

**Universidad Nacional de Costa Rica**  
**Facultad de Ciencias Sociales**  
**Escuela de Planificación y Promoción Social**  
**Maestría en Planificación**

**Trabajo final de Graduación para optar por el grado académico de**  
**Maestría en Planificación con Énfasis en Formulación y Gestión de**  
**Proyectos Socioeconómicos**

Estudio de pre-factibilidad para la Renovación de Máquinas de Hemodiálisis  
en el Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia

**Sustentante:** Cristian Eduardo Rodas Chaverri

**Tutor:** MSc. Fabricio Vargas Román

**Heredia, Abril 2017**

## Tabla de contenido

<b>Presentación .....</b>	<b>11</b>
<b>Antecedente contextual de la Caja Costarricense de Seguro Social .....</b>	<b>12</b>
<b>Antecedente contextual Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia.....</b>	<b>18</b>
<b>Capítulo I: .....</b>	<b>20</b>
<b>Identificación del proyecto.....</b>	<b>20</b>
1.1. <b>Antecedentes: situación que da origen al proyecto.....</b>	<b>20</b>
1.2. <b>Actores Involucrados en el Proyecto .....</b>	<b>29</b>
1.3. <b>Identificación del problema .....</b>	<b>31</b>
1.4. <b>Alternativas de solución .....</b>	<b>35</b>
1.5. <b>Selección de la alternativa de solución.....</b>	<b>37</b>
1.6. <b>Objetivos del proyecto.....</b>	<b>39</b>
1.6.1. <b>Objetivo general.....</b>	<b>39</b>
1.6.2. <b>Específicos.....</b>	<b>40</b>
1.7. <b>Justificación .....</b>	<b>40</b>
1.8. <b>Determinación del área de influencia.....</b>	<b>41</b>
1.9. <b>Vinculación con políticas, planes y estrategias de desarrollo.....</b>	<b>41</b>
1.10. <b>Recursos: disponibles y posibles .....</b>	<b>52</b>
1.11. <b>Beneficiarios del proyecto .....</b>	<b>52</b>
<b>Capítulo II.....</b>	<b>53</b>
<b>Estudio de Mercado .....</b>	<b>53</b>
2.1 <b>Objetivos del estudio de mercado.....</b>	<b>53</b>
2.2 <b>Identificación del bien o servicio que ofrecerá el proyecto .....</b>	<b>54</b>
2.2.1 <b>Características del producto o servicio del proyecto .....</b>	<b>54</b>
2.2.2 <b>Utilización del producto o servicio.....</b>	<b>58</b>
2.2.3 <b>Normas de calidad y sanitarias a manejar .....</b>	<b>58</b>
2.3 <b>Definición del área de mercado del proyecto .....</b>	<b>59</b>
2.3.1 <b>Cobertura espacial del proyecto .....</b>	<b>60</b>
2.3.2 <b>Caracterización del tipo de población demandante del producto o servicio del proyecto .....</b>	<b>60</b>
2.3.3 <b>Ubicación de la población demandante .....</b>	<b>61</b>
2.4 <b>Análisis de la demanda de proyecto .....</b>	<b>62</b>
2.4.1 <b>Demanda total en el área del proyecto .....</b>	<b>63</b>
2.4.2 <b>La demanda potencial y real del proyecto .....</b>	<b>65</b>
2.4.3 <b>Comportamiento histórico de la demanda.....</b>	<b>65</b>
2.4.4 <b>Análisis de las variables explicativas de la conducta del consumidor .....</b>	<b>66</b>
2.4.5 <b>Demanda futura .....</b>	<b>67</b>
2.5 <b>Análisis de la oferta .....</b>	<b>68</b>
2.5.1 <b>La oferta total en el área del proyecto .....</b>	<b>68</b>
2.5.2 <b>Comportamiento histórico de la oferta.....</b>	<b>68</b>
2.5.3 <b>Análisis de las variables explicativas del comportamiento de la oferta .....</b>	<b>68</b>
2.5.4 <b>La oferta actual del proyecto .....</b>	<b>69</b>

2.5.5	Oferta futura y real en el mercado .....	70
2.6	Análisis y proyección de precios.....	70
2.6.1	Factores que inciden en la determinación de precios.....	71
2.6.2	Análisis de los precios pasados y presentes de los productos o servicios del proyecto .....	71
2.6.3	Proyección de precios durante la vida útil del proyecto .....	71
2.7	Análisis de la competencia.....	72
2.7.1	La competencia directa del proyecto .....	73
2.7.2	Los productos sustitutos y complementarios del proyecto .....	75
2.7.3	Fortalezas y debilidades de la competencia .....	75
2.8	Mercadeo del proyecto .....	76
2.8.1	Clientes potenciales del proyecto .....	76
2.8.2	La comercialización actual de los productos o servicios (análisis del flujo o canales de comercialización utilizados) .....	77
2.8.3	La propuesta de comercialización del proyecto .....	79
<b>Capítulo III .....</b>		<b>80</b>
<b>Estudio técnico .....</b>		<b>80</b>
3.1	Objetivos del estudio técnico .....	80
3.2	Localización.....	80
3.2.1	La macro localización .....	81
3.2.2	La micro localización.....	82
3.3	Tamaño o capacidad de producción del proyecto .....	82
3.4	Proceso para la adquisición de máquinas de hemodiálisis.....	83
3.5	La tecnología del proyecto .....	84
3.5.1	Equipo y maquinaria.....	84
3.5.2	Los Recursos Humanos.....	87
3.6	La Ingeniería del proyecto.....	89
3.6.1	Infraestructura .....	89
3.6.2	Distribución del espacio .....	90
3.7	Los costos del proyecto.....	91
3.7.1	Costos de operación.....	94
<b>Capítulo IV .....</b>		<b>102</b>
<b>Estudio administrativo .....</b>		<b>102</b>
4.1	Objetivos del estudio administrativo .....	103
4.2	Análisis de la organización ejecutora del proyecto.....	103
4.3	Descripción de puestos del equipo de trabajo del proyecto .....	104
4.4	Estructura organizacional del proyecto .....	121
4.5	Roles y responsabilidades Institucionales para el desarrollo del proyecto	122
4.6	Organización para la ejecución del proyecto .....	124
4.7	Organización para la operación del proyecto. ....	124
4.8	Roles y responsabilidades del personal requerido para el proyecto .....	125
4.9	Planificación y programación del proyecto.....	126
4.10	Análisis Legal del proyecto .....	129
<b>Capítulo V .....</b>		<b>131</b>
<b>Evaluación financiera del proyecto .....</b>		<b>131</b>
5.1.	Objetivos del análisis financiero .....	131

5.1.1.	Objetivo general.....	132
5.1.2.	Objetivos específicos .....	132
5.2.	Cédulas presupuestarias.....	132
5.3.	Depreciación y valor residual .....	134
5.4.	Proyección de ingresos y costos del proyecto .....	134
5.5.	Inversión financiera del proyecto .....	136
5.6.	Estados financieros .....	136
5.6.1.	Estado de resultados.....	136
5.6.2.	Flujo de Caja.....	137
5.6.3.	Balance general .....	139
5.7.	Análisis horizontal y vertical de los estados financieros.....	141
5.7.1.	Análisis horizontal: Estado de resultados y balance general .....	141
5.7.2.	Análisis vertical: estado de resultados y balance general .....	144
5.8.	Razones Financieras .....	147
5.8.1.	Razones de liquidez .....	147
5.8.2.	Razones de apalancamiento .....	149
5.8.3.	Razones de rentabilidad.....	151
5.9.	Punto de equilibrio .....	153
5.10.	Análisis de sensibilidad .....	156
5.11.	Evaluación Financiera.....	158
5.11.1.	Flujos de Fondos.....	159
5.11.2.	Relación beneficio/costo (R B/C).....	161
5.11.3.	Valor Actual Neto (VAN) .....	162
5.11.4.	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	164
5.11.5.	Recuperación de la Inversión .....	166
5.12.	Escenario pesimista .....	166
5.12.1.	Costos de producción del escenario pesimista .....	167
5.12.2.	Ingresos pesimistas .....	168
5.12.3.	Estado de resultados pesimista .....	168
5.12.4.	Flujo neto de caja pesimista.....	169
5.12.5.	Balance general pesimista .....	170
5.12.6.	Flujo de fondos pesimista .....	171
5.12.7.	Valor Actual Neto (VAN); escenario pesimista.....	172
5.12.8.	Tasa Interna de Retorno (TIR); escenario pesimista .....	174
5.12.9.	Recuperación de la Inversión escenario pesimista .....	175
5.12.10.	Relación Beneficio/Costo (R B/C) Escenario pesimista .....	175
5.12.11.	Punto de equilibrio escenario pesimista.....	176
<b>Capítulo VI.....</b>		<b>178</b>
<b>Estudio Económico Social .....</b>		<b>178</b>
6.1.	Beneficios sociales .....	178
6.2.	Cálculo de los precios sociales.....	179
6.2.1.	Factores de corrección para la estimación de los precios sociales.....	179
6.2.2.	Precio económico social de la mano de obra.....	183
6.2.3.	Precio económico social de los equipos .....	183
6.2.4.	Precio económico social de los servicios.....	184
6.2.5.	Inversión social del proyecto.....	185
6.2.6.	Costos sociales.....	185
6.2.7.	Ingresos económico-sociales.....	186
6.2.8.	Flujo neto de caja económico social .....	187

6.2.9.	Estado de resultados económico social.....	188
6.2.10.	Balance general económico social.....	189
6.2.11.	Valor Actual Neto Económico Social (VANE) .....	190
6.2.12.	Tasa Interna de Retorno Económico Social .....	191
6.2.13.	Valor económico social agregado del proyecto .....	191
6.2.14.	Relación beneficio/costo económico social.....	192
6.3.	Evaluación ambiental .....	193
6.3.1.	Objetivos.....	194
6.3.2.	Categorización del proyecto.....	195
6.3.3.	Identificación de impactos .....	195
6.3.4.	Impacto positivo del proyecto al ambiente y suelos .....	197
6.3.5.	Impacto negativo del proyecto al ambiente y suelos .....	198
6.3.6.	Propuesta.....	198
	<b>Conclusiones .....</b>	<b>200</b>
	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>203</b>
	<b>Bibliografía.....</b>	<b>204</b>

## Índice de figuras

Figura 1. Leyes referentes al Traspaso de Centros Hospitalarios a la CCSS.....	13
Figura 2. Estructura de atención integral con cobertura en todos los tipos de Establecimientos de Salud en la CCSS .....	16
Figura 3. Regionalización de los Servicios de Salud en la CCSS .....	17
Figura 4. Modelo Redes de Servicios de Salud, CCSS.....	18
Figura 5. Total de pacientes egresados por IRC a nivel Nacional, según Red de Servicios y Centros de Salud (Periodo 2010-2014).....	22
Figura 6. Egresos Hospitalarios debido a IRC según provincia de residencia. Periodo 2010-2014 .....	23
Figura 7. Circuito Sanguíneo Extracorpóreo.....	27
Figura 8. Sistema de Dializador .....	28
Figura 9. Equipo de Hemodiálisis, CCSS .....	29
Figura 10. Actores Involucrados en el proyecto .....	31
Figura 11. Árbol de problemas.....	34
Figura 12. Árbol de soluciones .....	36
Figura 13. Hospitales por Red de Servicios de Salud, CCSS .....	62
Figura 14. Porcentaje de Pacientes con IRC, según estadio. ....	64
Figura 15. Egresos Hospitalarios por IRC en la Red Este de Servicios de Salud ..	66
Figura 16. Redes de Servicios de Salud, CCSS.....	78
Figura 17. Mapa de Ubicación del Hospital Dr. R.A. Calderón Guardia.....	81
Figura 18. Hospitales Red Este Servicios de Salud, CCSS .....	82
Figura 19. Diagrama de proceso para la adquisición de máquinas de Hemodiálisis, CCSS.....	84
Figura 20. Distribución del espacio físico Servicio de Hemodiálisis .....	90
Figura 21. Esquema funcional del proyecto .....	122
Figura 22. Estructura organizativa del proyecto .....	124
Figura 23. Estructura Funcional del Proyecto en Operación.....	125
Figura 24. Diagrama de Gantt. Renovación de equipo de hemodiálisis.....	128
Figura 25. Punto de equilibrio año 1 .....	155
Figura 26. Punto de equilibrio año 3.....	155
Figura 27. Punto de equilibrio año 5 .....	156

## Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de pacientes según modalidad de tratamiento de diálisis. Hospital Dr. Calderón Guardia.....	24
Tabla 2. Cantidad de máquinas de hemodiálisis a nivel Nacional, CCSS.....	35
Tabla 3. Población Beneficiaria Proyecto Adquisición Máquinas de Hemodiálisis. Hospital Dr. R.A. Calderón Guardia. Año 2014 .....	52
Tabla 4. Descripción y niveles de estadíos de Insuficiencia Renal Crónica .....	64
Tabla 5. Demanda futura proyectada. ....	67
Tabla 6. Oferta actual del Servicio de Hemodiálisis, Hospital Calderón Guardia ...	69
Tabla 7. Oferta futura y real del Servicio de Hemodiálisis, Hospital Calderón Guardia.....	70
Tabla 8. Estimación promedio de la inflación .....	72
Tabla 9. Proyección Anual de Tarifa para el Tratamiento de Hemodiálisis .....	72
Tabla 10. Fortalezas y Debilidades de la Competencia .....	76
Tabla 11. Especificaciones técnicas máquina de hemodiálisis.....	85
Tabla 12. Servicio de Hemodiálisis, Hospital Dr. Calderón Guardia, C.C.S.S .....	88
Tabla 13. Estimación precio unitario, adquisición máquinas de hemodiálisis .....	92
Tabla 14. Estimación del costo total de instalación de los equipos de hemodiálisis .....	93
Tabla 15. Estimación del costo total del mantenimiento preventivo durante la garantía de funcionamiento de las máquinas de hemodiálisis .....	94
Tabla 16. Estimación del costo total del curso de operación .....	94
Tabla 17. Estimación del costo total del curso de mantenimiento de las máquinas de hemodiálisis.....	95
Tabla 18. Resumen costos estimados de inversión del proyecto máquinas de hemodiálisis.....	96
Tabla 19. Costo estimado gasto por mantenimiento del equipo nuevo de hemodiálisis. ....	97
Tabla 20. Costo Estimado gasto por seguro equipo nuevo.....	98
Tabla 21. Costo estimado gasto materiales y suministros equipo de hemodiálisis	99
Tabla 22. Gasto Estimado por depreciación máquinas de hemodiálisis .....	100
Tabla 23. Fuentes de financiamiento máquinas de hemodiálisis.....	101
Tabla 24. Perfil del personal requerido para el proyecto.....	126
Tabla 25. Cronograma general para la renovación de equipo médico, CCSS.....	127
Tabla 26. Cédula presupuestaria equipos.....	133
Tabla 27. Cédula presupuestaria materiales y suministros .....	133
Tabla 28. Cédula presupuestaria de mantenimiento .....	133
Tabla 29. Depreciación de activos fijos .....	134
Tabla 30. Amortización de intangibles .....	134
Tabla 31. Proyección de ingresos .....	135
Tabla 32. Costos de operación anuales .....	135
Tabla 33. Inversión financiera del proyecto .....	136
Tabla 34. Flujo de caja.....	137
Tabla 35. Estado de resultados.....	138

Tabla 36. Balance general .....	140
Tabla 37. Análisis horizontal estado de resultados.....	142
Tabla 38. Análisis horizontal balance general .....	143
Tabla 39. Análisis vertical estado de resultados .....	145
Tabla 40. Análisis vertical balance general.....	146
Tabla 41. Relación corriente de liquidez .....	148
Tabla 42. Relación capital de trabajo .....	149
Tabla 43. Razón de endeudamiento sobre activos totales .....	150
Tabla 44. Razón de endeudamiento o apalancamiento .....	151
Tabla 45. Rentabilidad del patrimonio.....	152
Tabla 46. Margen bruto de utilidad .....	153
Tabla 47. Costos del proyecto .....	153
Tabla 48. Punto de equilibrio .....	154
Tabla 49. Análisis de sensibilidad para el año 1 .....	157
Tabla 50. Análisis de sensibilidad para el año 3 .....	157
Tabla 51. Análisis de sensibilidad para el año 5 .....	158
Tabla 52. Tasa de costo de capital.....	159
Tabla 53. Flujo de fondos .....	160
Tabla 54. Relación beneficio / Costo financiero .....	161
Tabla 55. Criterios de decisión para valorar el VAN.....	162
Tabla 56. Valor Actual Neto Positivo.....	163
Tabla 57. Valor Actual Neto Negativo .....	164
Tabla 58. Criterios de decisión para valorar el TIR.....	165
Tabla 59. Tasa Interna de Retorno .....	165
Tabla 60. Valor agregado del proyecto.....	165
Tabla 61. Recuperación de la inversión .....	166
Tabla 62. Costos de operación del escenario pesimista.....	167
Tabla 63. Proyección de ingresos escenario pesimista.....	168
Tabla 64. Estado de resultados escenario pesimista .....	169
Tabla 65. Flujo neto de caja escenario pesimista.....	170
Tabla 66. Balance general escenario pesimista.....	171
Tabla 67. Flujo de fondos escenario pesimista.....	172
Tabla 68. Valor Actual Neto positivo; escenario pesimista .....	173
Tabla 69. Valor Actual Neto negativo; escenario pesimista .....	173
Tabla 70. Tasa Interna de Retorno; escenario pesimista .....	174
Tabla 71. Valor agregado del proyecto escenario pesimista .....	174
Tabla 72. Recuperación de la inversión escenario pesimista.....	175
Tabla 73. Relación beneficio costo escenario pesimista.....	176
Tabla 74. Costos del escenario pesimista.....	176
Tabla 75. Punto de equilibrio escenario pesimista.....	177
Tabla 76. Estimación del factor de corrección estándar.....	182
Tabla 77. Precio social de la mano de obra calificada .....	183
Tabla 78. Precio social del equipo .....	184
Tabla 79. Precio social de los servicios.....	184
Tabla 80. Inversión social del proyecto .....	185
Tabla 81. Costos sociales de operación del proyecto .....	186

Tabla 82. Cálculo de los ingresos sociales.....	187
Tabla 83. Flujo neto de caja económico social .....	187
Tabla 84. Estado de resultados social .....	188
Tabla 85. Balance general social.....	189
Tabla 86. Valor Actual Neto Positivo Económico Social .....	190
Tabla 87. Valor Actual Neto Negativo Económico Social .....	191
Tabla 88. Tasa Interna de Retorno Económico Social.....	191
Tabla 89. Valor económico social agregado del proyecto .....	192
Tabla 90. Relación beneficio costo económico social .....	193
Tabla 91. Matriz de calificación final que establece el procedimiento en SETENA .....	194
Tabla 92. Categorización del Proyecto, SETENA .....	195
Tabla 93. Identificación y valoración del impacto ambiental del proyecto .....	196
Tabla 94. Simbología de las características del impacto para la valoración .....	197
Tabla 95. Medidas de mitigación y control.....	199

## **SIGLAS**

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**IRC:** Insuficiencia Renal Crónica

**CCSS:** Caja Costarricense de Seguro Social

**EBAIS:** Equipos Básicos de Atención Integral en Salud

**OPS:** Organización Panamericana de la Salud

**DM:** Diabetes Mellitus

**HTA:** Hipertensión Arterial

**ERC:** Enfermedad Renal Crónica

**NEB:** Nefropatía Endémica de los Balcanes

**AINES:** Antiinflamatorios No Esteroideos

**CENETEC:** Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud de México

**AV:** Arteriovenosa

**HCG:** Hospital Calderón Guardia

**JD:** Junta Directiva

**GM:** Gerencia Médica

**GIT:** Gerencia Infraestructura y Tecnologías

**GF:** Gerencia Financiera

**DJ:** Dirección Jurídica

**PFESSS:** Programa de Fortalecimiento de Equidad y Sostenibilidad del Seguro de Salud.

**SEM:** Seguro de Enfermedad y Maternidad

**INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censo

**VAN:** Valor Actual Neto

**TIR:** Tasa Interna de Retorno

**RPSMOC:** Razón Precio Social de la Mano de Obra Calificada

**SETENA:** Secretaría Técnica Nacional Ambiental

## **Presentación**

La enfermedad renal crónica constituye un problema de Salud Pública a nivel mundial que considera un alto costo social y económico. Además, cuenta con un origen multicausa (enfermedades crónicas, estilos de vida, consumo de alcohol, tabaco, factores ocupacionales, factores ambientales, entre otros). Según estudios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2017), se estima que cerca del 10% de los habitantes sufren de Insuficiencia Renal Crónica (IRC), los cuales requieren de tratamiento para combatir los estragos que la insuficiencia renal crónica les ocasiona. Sin embargo, esta enfermedad, como señalan algunos especialistas, podría evitarse al practicar normas sencillas de prevención.

En Costa Rica el número de pacientes con enfermedad renal crónica ha prevalecido en paralelo a la incidencia creciente de patologías como diabetes mellitus e hipertensión arterial. Asimismo, los cambios demográficos y sociales ocurridos durante las últimas décadas constituyen puntos de quiebre importantes para la Salud Pública de la población especialmente en lo relacionado a las enfermedades no transmisibles, a los hábitos alimenticios no saludables y estilos de vida inadecuados han condicionado un aumento progresivo de la morbilidad de esta patología, según el Área de Estadística en Salud de la Caja Costarricense de Seguro Social (2017).

## **Antecedente contextual de la Caja Costarricense de Seguro Social**

La disponibilidad del recurso físico y de las tecnologías en forma oportuna y apropiada constituye uno de los componentes principales del crecimiento de la Institución para facilitar el cumplimiento de los objetivos estratégicos de los servicios de salud, pensiones y prestaciones sociales que tiene por encargo constitucionalmente la Caja Costarricense de Seguro Social. Como parte de los antecedentes se tiene que el 1° de noviembre de 1941, mediante la aprobación de la Ley N° 17, se creó la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) como una Institución Semiautónoma. La misma fue reformada en 1943 constituyéndose en una Institución Autónoma destinada a la atención del sector de la población obrera y con un sistema tripartito de financiamiento. En esos primeros años, contó con un reducido grupo de edificaciones concentradas en pocos puntos geográficos de la capital.

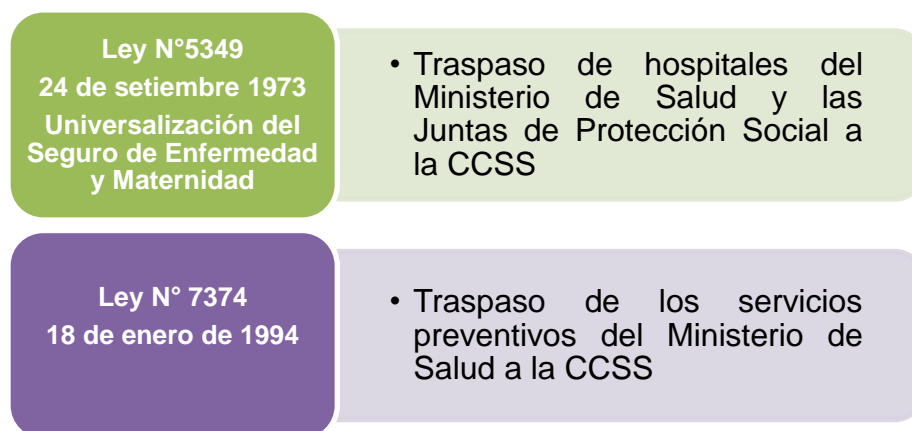
Un hito histórico relevante se presenta en 1973, por medio de la Ley N° 5349, al aprobarse el traspaso a la CCSS de los hospitales administrados por el Consejo Técnico de Asistencia Médico Social y financiados con fondos provenientes de la Junta de Protección Social y el Estado. Gran parte de los centros hospitalarios trasladados a la CCSS, en esa oportunidad, presentaban problemas de antigüedad y reducida vida útil remanente.

Un voluminoso crecimiento del patrimonio inmobiliario en un tiempo relativamente corto representó para la seguridad social un reto difícil de cumplir en esas épocas en términos de puesta a punto de instalaciones, establecimiento de programas de mantenimiento y reparaciones, así como la sustitución y renovación de equipos y edificios, siendo que algunos de estos superaban los cien años de antigüedad. Un segundo hito histórico que aumentó la complejidad de la Institución se origina con la Reforma del Sector Salud implementada en la década de los noventa, mediante la cual la rectoría del sector salud (a cargo de la definición de lineamientos estratégicos en salud y control de su cumplimiento) quedó en manos del Ministerio

de Salud y con ello, los servicios de prevención y atención primaria que la institución prestaba antes de la reforma se trasladaron a la CCSS.

Como parte de ese proceso el Ministerio de Salud transfirió a la CCSS, gran cantidad de infraestructura física relacionada con la prestación de los servicios de salud correspondientes al primer nivel de atención. De nuevo, la institución debió asumir en un corto lapso un grupo importante de Centros de Salud distribuidos en todo el territorio nacional; lo anterior, con el fin poner en marcha el concepto relativo a EBAIS (Equipos Básicos de Atención Integral en Salud) y Áreas de Salud. Este legado inmobiliario presentaba problemas significativos de deterioro y obsolescencia funcional, tema que se ha abordado desde diferentes perspectivas y ha sido resuelto parcialmente en función de los recursos disponibles.

**Figura 1.** Leyes referentes al Traspaso de Centros Hospitalarios a la CCSS



**Fuente:** Elaboración propia, con base en información de la CCSS (2017).

Debe mencionarse, además, que uno de propósitos del Proyecto de Reforma del Sector Salud fue acercar los servicios a la población, llevándolos hasta los lugares con mayores dificultades geográficas y con poblaciones de riesgo social. La implementación de esta estrategia derivó en presiones al sistema para aumentar aceleradamente la capacidad Institucional de respuesta ante esta nueva demanda de bienes y servicios y por ende, la dotación oportuna y adecuada de recursos físicos, humanos, materiales, financieros y tecnológicos.

Las anteriores circunstancias, en las cuales ha prevalecido el crecimiento acelerado de la demanda de servicios de salud, tanto en cantidad como en complejidad, combinadas con la escasa inversión inmobiliaria y tecnológica que se debió mantener durante periodos prolongados. Asimismo, producto de los recurrentes procesos de crisis económica y austeridad que ha vivido el país, dieron como resultado un rezago importante en la cantidad y calidad de infraestructura y en las distintas tecnologías disponibles.

Actualmente, la CCSS para la prestación de los servicios de salud se ha organizado en tres niveles de atención. De acuerdo con información suministrada por la Dirección de Proyección de Servicios de Salud de la CCSS, se tienen cifras que indican que el primer nivel lo conforman 104 Áreas de Salud, concordadas a su vez por 1040 Equipos Básicos de Atención Integral de la Salud. El segundo nivel lo integran 10 clínicas, 13 hospitales periféricos y 7 hospitales regionales. El tercer nivel se compone de 3 hospitales nacionales generales y 6 hospitales especializados, es decir el Sistema de Salud de la CCSS cuenta con 29 hospitales.

Si bien la Caja Costarricense de Seguro Social, ha desarrollado importantes inversiones en infraestructura y equipamiento, siendo que su patrimonio actualmente se estima que supera el millón de metros cuadrados en edificaciones y seiscientos mil activos entre equipos médicos, industriales, cómputo y mobiliario, estas propiedades no cubren la brecha generada. La anterior, se incrementa debido a la necesidad de ejecutar constantemente ampliaciones, sustituciones y mejoras que resultan fundamentales para mantener la continuidad de los servicios de salud y de pensiones.

En adición a la cantidad de establecimientos se suma el crecimiento en la demanda de servicios por factores, como por ejemplo, el aumento en la población nacional en condición de aseguramiento ha pasado de 3.8 millones de personas en el año 2000 a 4.8 millones en el 2016, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo

(INEC) (2017). De igual manera según datos de la Dirección Actuarial de la CCSS, se experimentaron aumentos en la utilización de los servicios, tal es el caso de las consultas de medicina general por habitante, con un crecimiento de 1.41 consultas por persona en el 2000 a 1.56 en el 2007

Este efecto de crecimiento en la demanda se ve aumentado por el acelerado desarrollo de las tecnologías y su convergencia con los equipos médicos, lo cual implica entre otros, el acortamiento significativo de los ciclos de sustitución y reposición por obsolescencia tecnológica. Es así que en ese rubro se presenta el desafío de realizar inversiones cuantiosas en periodos cada vez más cortos para lograr mantener un nivel de desarrollo tecnológico de vanguardia.

### **Organización de los Servicios de Salud de la CCSS**

La C.C.S.S. está conformada por un conjunto de Establecimientos de Salud (Áreas de Salud, Hospitales y Centros Especializados), organizados por Regiones, Redes de Servicios de Salud y Niveles de Atención, con distintos grados de complejidad y capacidad resolutive, interrelacionados entre sí, articulados de forma vertical u horizontal. Asimismo, dicha complementariedad asegura la provisión y continuidad de un conjunto de servicios en salud destinados a satisfacer necesidades y demandas de la población e incrementar la capacidad operativa de la Institución<sup>1</sup>.

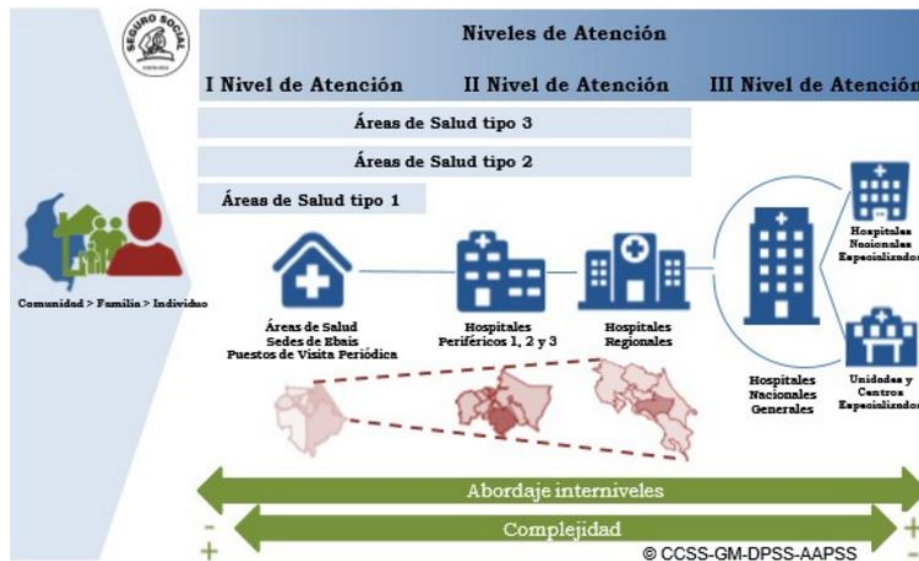
Desde el punto de vista de la respuesta de los servicios de salud a las necesidades del usuario, los niveles de atención corresponden a combinaciones funcionales de servicios, de los cuales los de menor complejidad, denominados de primer nivel, comprenden las acciones más elementales o básicas del sistema. Los otros: segundo y tercer nivel, corresponden a agrupaciones de servicios de diferente grado de especialización y complejidad mayor ascendente, que actúan en general sobre la base de referencia del primer nivel. En otras palabras, lo que distingue a un nivel

---

<sup>1</sup> C.C.S.S., Gerencia Médica, Dirección de Proyección Servicios de Salud, Área de Análisis y Proyección de Servicios de Salud.

de otro es su capacidad tecnológica y la dotación de recurso humano, lo que redundará, en la resolución de problemas. La siguiente figura, muestra la estructura de atención integral con cobertura en todos los tipos de establecimientos de salud en la CCSS.

**Figura 2.** Estructura de atención integral con cobertura en todos los tipos de Establecimientos de Salud en la CCSS



**Fuente:** CCSS. Gerencia Médica, Dirección de Proyección Servicios de Salud, Área de Análisis y Proyección de Servicios de Salud (2015)

De acuerdo con la figura 2, el Hospital Calderón Guardia, por ser un Hospital Nacional General<sup>2</sup>, se encuentra ubicado dentro del tercer nivel de atención. En el proceso de desarrollo Institucional, la CCSS ha dividido el territorio nacional en Regiones geográficas de acuerdo con la ubicación de sus Establecimientos. Respecto a la administración de la atención los servicios de salud brindada a la población esta cuenta con siete Regiones: Central Sur, Central Norte, Chorotega,

<sup>2</sup> CCSS. Gerencia Médica, Dirección de Proyección Servicios de Salud, Área de Análisis y Proyección de Servicios de Salud (2015). Es el establecimiento de la máxima capacidad resolutoria en la atención médica con las especialidades de medicina, cirugía, ginecología, obstetricia, pediatría y las subespecialidades que se deriven de ellas. Son además centros de enseñanza y capacitación de profesionales, técnicos y personal administrativo de salud, así como de investigación médica y/o de salud en diversas modalidades en coordinación con centros e instituciones que desarrollen actividades de estas áreas. Cuentan con la infraestructura física y recursos técnico-administrativos para el desarrollo de su capacidad resolutoria acorde con su nivel.

Pacífico Central, Huetar Atlántica, Huetar Norte y Brunca. A su vez las Regiones se dividen en Áreas de Salud, las cuales en algunos casos, corresponden a cantones, según la división político-administrativa del país.

La siguiente figura, muestra la regionalización de la CCSS en la atención de los servicios de salud.

**Figura 3.** Regionalización de los Servicios de Salud en la CCSS



**Fuente:** CCSS. Gerencia Médica, Dirección de Proyección Servicios de Salud, Área de Análisis y Proyección de Servicios de Salud (2015)

Los Establecimientos de Salud y dependencias de la C.C.S.S. operan bajo un modelo de Redes, organizados por Regiones y Niveles de Atención, con distintos grados de complejidad y capacidad resolutive interrelacionados entre sí, articulados de forma vertical u horizontal, cuya complementariedad asegura la provisión y continuidad de un conjunto de servicios en salud destinados a satisfacer necesidades y demandas de la población e incrementar la capacidad operativa de la Institución.

Además. cuentan con el soporte de un sistema de referencia y contrarreferencia entre las distintas unidades del sistema, basado en protocolos de atención y relaciones de mutua colaboración. Las oportunidades de trabajo en Red, según alternativas viables de distribución geográfica, complementariedad de servicios y

otras, garantizan la sostenibilidad del sistema. La siguiente figura, muestra el modelo de redes de servicios de salud de la CCSS.

**Figura 4.** Modelo Redes de Servicios de Salud, CCSS



**Fuente:** CCSS. Gerencia Médica, Dirección de Proyección Servicios de Salud, Área de Análisis y Proyección de Servicios de Salud (2015)

De acuerdo con la figura anterior (4), el Hospital Calderón Guardia, se encuentra ubicado dentro de la Red Este, junto con otros centros Hospitalarios como: Hospital Dr. Maximiliano Peralta Jiménez, Hospital. de Guápiles, Hospital. Dr. Tony Facio Castro, Hospital. William Allen Taylor.

#### **Antecedente contextual Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia**

En el año 1943, fue construido el edificio llamado “Casa Cuna” o “La Casa de la Madre y el Niño” propiedad del expresidente de la República León Cortes Castro, como una iniciativa de su esposa Julia Fernández. Luego de esto en 1945 se le cambió el nombre por el de Policlínico del Seguro Social, el primer hospital de la Caja donde se daba solamente el Servicio de Consulta Externa, con cuatro consultorios y veinte médicos, bajo la dirección del Dr. Carlos Sáenz Mata. Posteriormente, en 1946, cambia su nombre por el de Hospital Central.

A partir de entonces, el Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, es un Centro Médico Especializado, de tercer nivel de atención, con una población de adscripción de aproximadamente 1.300.000 personas. Como Hospital Nacional, es el centro de referencia para especialidades de Cartago, Limón, Guápiles y Turrialba. Es importante mencionar que cuenta con un área aproximada de 61.000 m<sup>2</sup> de construcción, distribuidos en tres edificaciones principales, como en espacios de alquiler; 2.693 plazas distribuidas en tres turnos de trabajo, consulta externa con aproximadamente 65 consultas especializadas médicas y no médicas, un servicio de emergencias con una capacidad de 92 espacios para camas, camillas y pacientes de observación, un servicio de hospitalización con 33 especialidades y 413 camas, así como diversos servicios administrativos y servicios de apoyo quienes en conjunto, hacen que esta entidad de la salud se mantenga en funcionamiento las 24 horas del día los 365 días del año.

## **Capítulo I:**

### **Identificación del proyecto**

#### **1.1. Antecedentes: situación que da origen al proyecto.**

Desde la perspectiva internacional, la Enfermedad Renal Crónica (ERC) constituye un serio problema de Salud Pública a nivel mundial, su comportamiento es epidémico, con importantes implicaciones en la morbilidad y mortalidad asociada. Por lo tanto, esta demanda creciente sobrepasa la capacidad presupuestaria de los países en desarrollo, solo un número reducido de países tienen economías suficientemente robustas capaces para hacer frente a los desafíos que plantea la ERC.

Ahora bien, la ERC o insuficiencia renal crónica es una pérdida progresiva de la función renal que se prolonga durante meses o años de modo que los riñones ya no son capaces de llevar a cabo adecuadamente su labor. Lo anterior, porque se imposibilita la filtración de los diferentes desechos del organismo, lo cual produce severas complicaciones que pueden poner en riesgo la salud de la persona afectada.

Según el 52 Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2017) se definió a la ERC como un problema de salud pública grave que requiere de atención urgente y los países deben elaborar e implementar una agenda de investigación nacional y regional para la ERC que permita estrechar las brechas de conocimiento.

Por su parte Centroamérica ha presentado durante las últimas dos décadas un desconcertante aumento de la ERC, causante de miles de muertes. De acuerdo con los datos disponibles, las tasas de mortalidad específica por insuficiencia renal crónica (CIE 10, N-18), en la Región (y superiores a 10 muertes por 100.000) corresponden en orden decreciente a Nicaragua (42,8%), El Salvador (41,9%), Perú

(19,1%), Guatemala (13,6%) y Panamá (12,3%). Canadá y Cuba han notificado las tasas más bajas de mortalidad de la Región.

Sin embargo, en Nicaragua y El Salvador la mortalidad fue 17 veces mayor comparada con Cuba; la tasa correspondiente a hombres, en este caso, triplicó la de las mujeres. Es importante agregar que las causas tradicionales de ERC reportadas mundialmente son la diabetes mellitus (DM) (30% a 40%) y la hipertensión arterial (HTA) (25% a 30%), asociadas principalmente con factores de riesgo cardiovascular, estilos de vida poco saludables y al envejecimiento poblacional.

Dentro de los factores de riesgo no tradicionales se encuentran los factores ambientales que constituyen un reconocido riesgo para la ERC incluyen las exposiciones crónicas a metales pesados (plomo, cadmio, arsénico, mercurio y uranio), productos agroquímicos y a sustancias neurotóxicas, tales como el ácido aristolóquico asociado a la Nefropatía Endémica de los Balcanes (NEB) y hallado en la fruta carambola (*Averrhoa carambola* L.) o “fruta estrella” y algunos remedios herbolarios chinos. Otros son el uso crónico de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINES) y algunos antibióticos neurotóxicos y el daño renal agudo persistente.

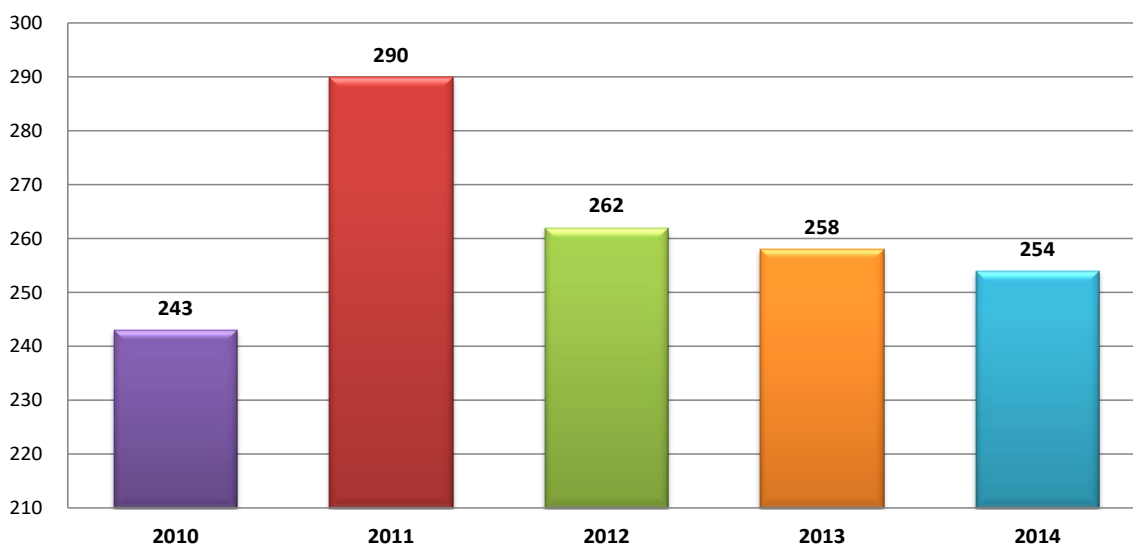
En Centroamérica y el sur de México, se ha reportado un aumento de ERC en la última década. Los resultados de los estudios epidemiológicos muestran una elevada prevalencia en áreas agrícolas, con predominio masculino, principalmente en mayores de 60 años, quienes están expuestos a productos agroquímicos en combinación con la presencia de otros factores de riesgo. Ello le imprime al problema características específicas que demandan su jerarquización y un abordaje intersectorial y multidisciplinario.

La enfermedad renal crónica de las comunidades agrícolas no solo se ha descrito en la región centroamericana, además se reporta en varios países del mundo como

Egipto, Nepal, Vietnam, India y Sri Lanka. No obstante, los factores de riesgo no tradicionales identificados en diversos estudios realizados en estos países se asocian a factores de riesgo ambientales y ocupacionales presentes en la actividad agrícola entre los que se asocia el contacto con agroquímicos.

Desde la perspectiva nacional, en Costa Rica la ERC afecta zonas del Pacífico Norte y no se contempla como parte de los sistemas rutinarios de vigilancia epidemiológica, razón por la que los registros sobre la presencia de la enfermedad se encuentran circunscritos a aquellos casos que ameritaron hospitalización por esta causa<sup>3</sup>.

**Figura 5.** Total de pacientes egresados por IRC a nivel Nacional, según Red de Servicios y Centros de Salud (Periodo 2010-2014)

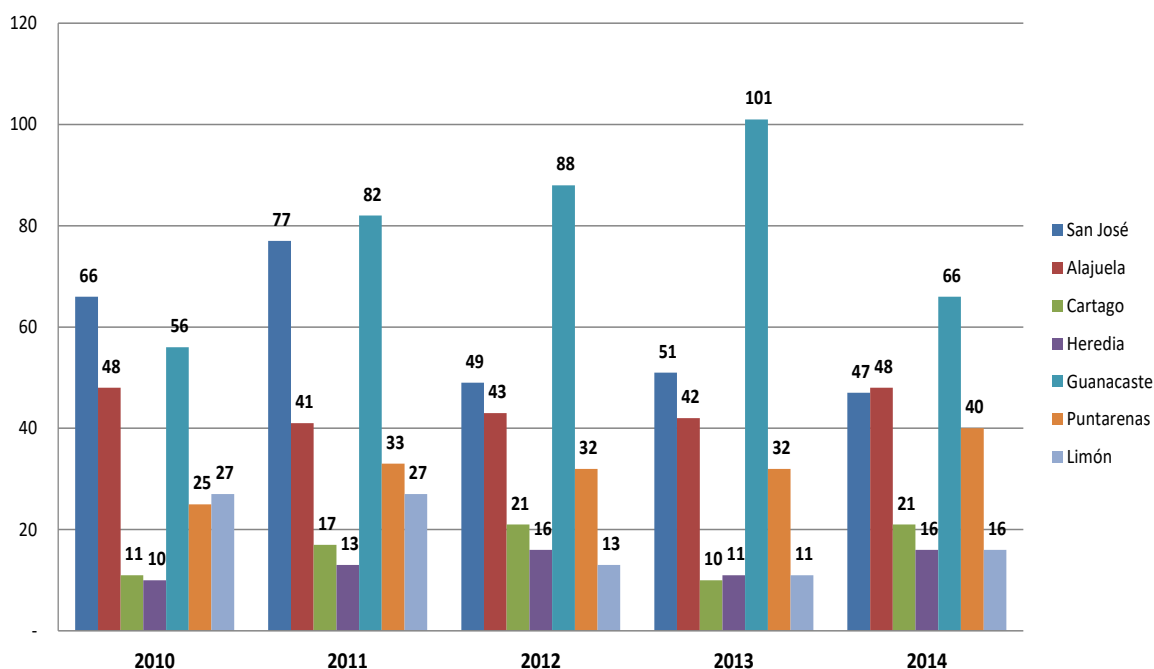


**Fuente:** C.C.S.S. Área de Estadística en Salud (año).

La zona de mayor afectación en Costa Rica se encuentra localizada en la provincia de Guanacaste al norte del país, en zonas predominantemente agrícolas y con altitudes inferiores a los 500 metros sobre el nivel del mar, tal como se muestra en la siguiente figura.

<sup>3</sup> Caja Costarricense de Seguro Social (2014). Factores asociados a Enfermedad Renal Crónica, Región Chorotega.

**Figura 6.** Egresos Hospitalarios debido a IRC según provincia de residencia. Periodo 2010-2014



**Fuente:** C.C.S.S. Área de Estadística en Salud (año).

La presencia de la enfermedad en la provincia de Guanacaste, evidenció contar con un predominio en población masculina, entre los 20 a los 50 años, con una magnitud mucho mayor que la del resto de las provincias y una edad de presentación más temprana que las otras provincias. Esta situación ha sido reportada en Costa Rica fundamentalmente en la zona del Pacífico Seco del país<sup>4</sup> y es una condición que actualmente no se encuentra dentro de los sistemas rutinarios de vigilancia epidemiológica en el país.

Por lo tanto, los registros sobre la presencia de la misma se encuentran circunscritos a aquellos casos que han requerido hospitalización como consecuencia o no de condiciones asociadas a esta entidad. Asimismo, la hipertensión arterial tiene una prevalencia del 25% en la población adulta, mientras que la diabetes un 8%.

<sup>4</sup> Caja Costarricense de Seguro Social (2014). Factores asociados a Enfermedad Renal Crónica, Región Chorotega.

Desde la perspectiva local, para la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), específicamente en el Servicio de Nefrología del Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, en adelante Hospital Calderón Guardia, se mantiene una consulta de más de 9.000 pacientes anuales de los cuales más de 1.000 corresponden a casos nuevos, estos pacientes acuden por diferentes patologías dentro de las cuales la más importante es la enfermedad renal crónica en sus diferentes etapas.

Esta enfermedad genera la mayoría de los ingresos hospitalarios por el síndrome urémico y la descomposición hidrópica con la necesidad urgente de la diálisis peritoneal aguda o la hemodiálisis aguda para luego definirles la posibilidad de una terapia de soporte renal crónica o un trasplante renal. Asimismo, el servicio de hemodiálisis del Hospital Calderón Guardia, tiene un horario de lunes a jueves de 7 a.m. a 4:00 p.m. y los viernes de 7 a.m. a 3:00 p.m. La siguiente tabla muestra la distribución de pacientes del Hospital Calderón Guardia, según tratamiento en la unidad de diálisis.

**Tabla 1.** Distribución de pacientes según modalidad de tratamiento de diálisis. Hospital Dr. Calderón Guardia

Tipo de diálisis	Número de pacientes	Tratamientos supervisados por mes	Ingresos nuevos al programa por mes	Lista de espera
Hemodiálisis	42	400	2	22
Peritoneal	90	90	2	10
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>490</b>	<b>4</b>	<b>32</b>

**Fuente:** Control Interno del Servicio de Nefrología, Hospital Calderón Guardia (2014).

Se logra visualizar en la tabla 1, que existen cuarenta y dos pacientes que están siendo tratados con equipo de hemodiálisis, sin embargo; más del 50% (veintidós pacientes) se encuentran en lista de espera para ser tratados, en su mayoría pertenecientes a la provincia de Limón. De los pacientes que se encuentran actualmente en tratamiento, 60% corresponden a hombres y un 40% a mujeres, con una edad promedio entre los 40 años.

Por lo tanto, si no se logra realizar el tratamiento de hemodiálisis adecuado al paciente que padece de IRC, se estaría poniendo en riesgo la función de un órgano vital que dejó de funcionar y esto conlleva sin lugar a dudas a la muerte del paciente. Asimismo, según el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud de México (CENETEC) (2017), define la hemodiálisis como: “Equipo para el tratamiento con hemodiálisis de pacientes con falla renal, o con otros padecimientos que requieran destoxificación sanguínea”.

## ***“Sección 1. Generalidades***

### ***1.1 Descripción general***

El sistema de hemodiálisis es un equipo médico cuya función es la de reemplazar la actividad fisiológica principal de los riñones en pacientes que sufren de insuficiencia renal, removiendo agua y desechos metabólicos como urea, creatinina y concentraciones altas de potasio, así como iones y sales orgánicas del torrente sanguíneo. Todo esto se lleva a cabo mediante el proceso de hemodiálisis mediante el cual, la sangre del paciente se pone en contacto con una membrana semipermeable a través de la cual se lleva a cabo el proceso de difusión.

### ***1.2 Principios de operación***

Para realizar un tratamiento de hemodiálisis es necesario extraer la sangre del cuerpo del paciente por medio de tubos estériles (líneas venosas), hacerla circular hacia un filtro de diálisis o dializador regresarla al paciente. Este proceso se lleva a cabo en forma continua en cada sesión, durante la cual la sangre del paciente se libera paulatinamente de las sustancias tóxicas acumuladas a consecuencia de su falla renal.

El tiempo de duración de cada sesión de hemodiálisis es 4 horas aproximadamente y la frecuencia es de tres sesiones por semana. Estos

parámetros pueden variar de acuerdo al criterio médico pero, son los indicados generalmente. Todo este proceso es controlado por la máquina de hemodiálisis que cuenta con tres principales componentes: 1. Sistema de distribución de dializante. 2. Circuito sanguíneo extracorpóreo o circuito del paciente. 3. Dializador

### ***a) Sistema de distribución de dializante***

El circuito de dializante es en el que se prepara este líquido, el cual se compone de una solución de agua purificada mezclada con un compuesto electrolítico similar al de la sangre. Esta composición la indica el médico y se modifica según los requerimientos del paciente. Existen dos tipos de sistemas de distribución de dializante:

- Distribución central: Con este sistema, toda la solución de diálisis requerida por la unidad de hemodiálisis es producida por una sola máquina y es bombeada a través de tuberías a cada máquina de hemodiálisis.
- Distribución individual: Con este sistema cada máquina de hemodiálisis produce su propio dializado.

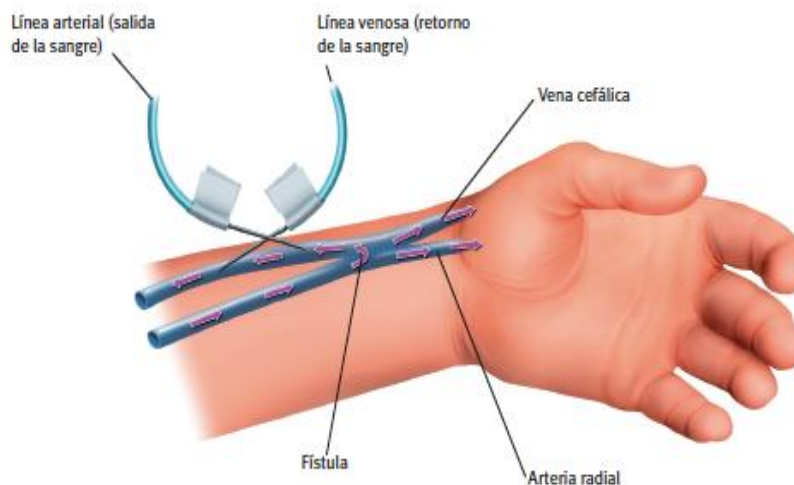
La mala calidad del agua puede tener consecuencias clínicas severas en pacientes dentro de un programa de tratamiento por hemodiálisis, esto tomando en consideración que los pacientes están expuestos a aproximadamente 400 litros semanales.

### **b) Circuito sanguíneo extracorpóreo**

En este circuito, se extrae del paciente una porción de su sangre que se hace pasar por un circuito estéril a través del dializador, para después reinfundírsela regresándola en forma continua. Varios factores influyen en la eficacia del

tratamiento, entre ellos, su duración, la frecuencia con que se realiza y la cantidad de sangre que se hace circular por el dializador.

**Figura 7.** Circuito Sanguíneo Extracorpóreo



**Fuente:** Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (2004).

Con el fin de lograr un acceso sanguíneo con flujos adecuados para llevar a cabo el tratamiento, se realiza al paciente una sencilla operación, lo que se denomina "acceso vascular" que permite conectar el sistema circulatorio con la máquina. Ahora bien, para crear el acceso vascular, se construye una fístula arteriovenosa (AV), uniéndolos quirúrgicamente la arteria periférica principal, comúnmente la arteria radial de la muñeca con la vena adyacente.

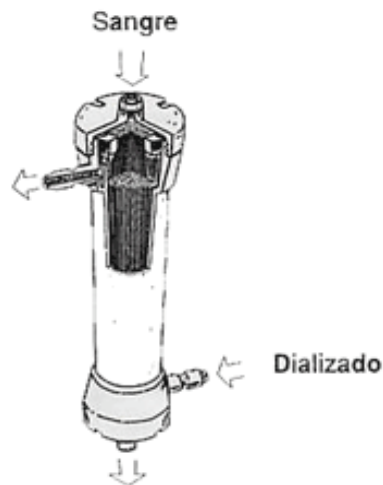
Esta fístula debe manejar un flujo de sangre dentro del rango de 400 ml/min y 1000 ml/min. La sangre que entra a la fístula mantiene una presión alta, provocando que se expanda el diámetro de la vena. Gracias a esto se puede insertar 1 o 2 agujas dentro del vaso sanguíneo. También existen accesos vasculares temporales, por lo general se trata de catéteres venosos centrales de doble lumen, con dimensiones y rigidez adecuados para obtener el flujo sanguíneo necesario para el tratamiento.

Luego de esto una bomba de sangre mueve la sangre a través de un tubo externo hacia el dializador. Asimismo, como medida de seguridad, los detectores de aire/espuma son empleados para detectar la presencia de aire en la línea sanguínea y prevenir que este aire sea bombeado hacia el paciente. Las presiones sanguíneas externas (arterial y venosa) son monitorizadas; y cuando las alarmas de alta y baja presión se activan cesa la función de la bomba de sangre.

### ***c) Dializador***

Los dializadores son componentes desechables en los cuales se lleva a cabo el intercambio de solutos. Estos son de forma cilíndrica constituidos por dos compartimentos, uno está formado internamente por millares de fibras semipermeables huecas microporosas, por las que se hace circular la sangre mientras que el dializador fluye fuera de las fibras.

**Figura 8.** Sistema de Dializador



**Fuente:** Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (2004).

En muchos tipos de dializadores (también llamados riñones artificiales), los componentes básicos son una membrana semipermeable sintética y el

dializante. No obstante, difieren en cuanto a la naturaleza de su membrana semipermeable, en la permeabilidad y en el método de esterilización.

La membrana de diálisis constituye una barrera efectiva frente al paso de contaminantes de alto peso molecular, del dializante a la sangre; de esta manera las bacterias completas, hongos y algas no pueden atravesar la membrana estándar de hemodiálisis a menos que la membrana se encuentre dañada. Por su parte, el agua y los metabolitos son intercambiados entre la sangre y el líquido dializante por medio de la difusión, ósmosis, y ultrafiltración. En la figura 9, se muestra un ejemplo de una máquina de hemodiálisis con unidad de ósmosis y sistema de filtrado.

**Figura 9.** Equipo de Hemodiálisis, CCSS



**Fuente:** Equipo de Hemodiálisis actual Hospital Calderón Guardia (año)

## **1.2. Actores Involucrados en el Proyecto**

A continuación, se describen brevemente cada uno de los actores involucrados:

- **Caja Costarricense del Seguro Social, (CCSS):** Institución responsable de la administración de los servicios de salud públicos del país, por tal razón, es la responsable de la de la asignación de recursos para renovación de equipos de hemodiálisis.
- **Junta de Salud del HCG:** representa derechos y necesidades de los usuarios: pacientes y familiares.
- **Junta Directiva de la CCSS (JD):** aprueba la inclusión del Proyecto en el portafolio de inversión institucional, la forma de financiamiento y el estudio de pre inversión.
- **Hospital Calderón Guardia (HCG):** se encargará de la operación y funcionamiento de los equipos de hemodiálisis, para la prestación de los servicios.
- **Gerencia Médica (GM):** con apoyo de las áreas técnicas es la responsable de analizar y autorizar la determinación de la oferta de servicios aprobada para cada proyecto.
- **Gerencia Financiera (GF):** contribuye en la estimación de los costos de operación y mantenimiento del Proyecto. Es responsable de la búsqueda y asignación de recursos presupuestarios para la renovación de los equipos de hemodiálisis.
- **Gerencia Infraestructura y Tecnologías (GIT):** es la encargada de la coordinación entre las diferentes unidades técnicas especializadas para la ejecución del proyecto.
- **Dirección Jurídica (DJ):** emite criterio de la viabilidad legal del Proyecto.
- **Auditoría:** vela por el cumplimiento de las leyes, normas y reglamentos relacionados con el Proyecto.
- **Sala IV:** vela por el cumplimiento de la ley en los tiempos estipulados.

La siguiente figura muestra los principales actores involucrados en la gestión del proyecto.

**Figura 10.** Actores Involucrados en el proyecto



**Fuente:** Elaboración propia (2017).

### 1.3. Identificación del problema

La enfermedad renal crónica constituye un importante problema de Salud Pública que afecta un gran porcentaje de la población nacional. Asimismo, se estima que uno de cada 10 personas tiene enfermedad renal; esta situación se da cuando la función renal está por debajo del 15%, en este caso se inicia un proceso de acumulación de muchos compuestos tóxicos para el cuerpo que generan complicaciones en la salud del paciente provocándole en poco tiempo la muerte.

Por este motivo es necesario hacer la hemodiálisis, con el fin de purificar la sangre de los pacientes y asegurar la vida del paciente. Según datos estadísticos, se calcula que en Costa Rica existen alrededor de 400.000 personas con enfermedad renal y de estas un 5% (20.000 pacientes) con la necesidad del tratamiento de diálisis y alrededor de un tercio de estos pacientes (6.000), deberían ser tratados en el Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia. Sin embargo; la realidad del sistema de salud, hace que no se estén detectando todos los pacientes que padecen de insuficiencia renal crónica.

Actualmente, el Servicio de Nefrología del Hospital Calderón Guardia está saturado y ha sobrepasado su capacidad, ya que se brinda el tratamiento de hemodiálisis a 42 pacientes con una lista de espera de 22 pacientes que necesitan urgentemente iniciar el tratamiento. Por lo tanto, es trascendental este procedimiento para dar una mayor calidad de vida y evitar la muerte repentina a la población que sufre de esta enfermedad.

Otra de la problemática, es que existen grandes limitaciones relacionadas al espacio físico, el cual es insuficiente. Lo anterior, porque genera en gran medida el hacinamiento, pues se comparte el espacio con los pacientes, el personal, las máquinas, sillones, camillas, cajas, sillas de ruedas, estantería, puesto de la secretaria. Asimismo, no se cuenta con aire acondicionado, lo cual genera, en muchas ocasiones, altas temperaturas dentro de la unidad de trabajo y atención de los pacientes.

De manera adicional, no hay un tratamiento adecuado del agua para la hemodiálisis, la cual entra en contacto directo con la sangre del paciente generando la transmisión de contaminación. Lo anterior causa infecciones en los pacientes durante su tratamiento, acortando su tiempo de vida y hace sea menos probable ser candidato a un trasplante renal a futuro.

El tiempo que dura el paciente recibiendo el tratamiento por medio del equipo médico de hemodiálisis es sumamente importante; ya que entre mayor duración tenga se limpia la sangre de los tóxicos. Sin embargo, por las condiciones actuales de las máquinas; que sufren de la contaminación del agua y del tiempo de uso, estas, ya cumplieron su vida útil y han entrado en un estado de múltiples fallos que disminuyen los lapsos de atención a los pacientes y genera una mala hemodiálisis. Por lo tanto, los tóxicos siguen acumulándose y aumenta la posibilidad de muerte.

Ahora bien, de acuerdo con lo indicado por el Dr. Mario Espinach, especialista

Nefrólogo del Hospital Calderón Guardia, la vida útil de un equipo de hemodiálisis ronda entre los cinco y ocho años. Utilizando la herramienta del árbol de problemas se identificaron los efectos y causas que generan el problema, los cuales han sido mencionados anteriormente; sin embargo, para complementar lo anterior, se mencionan los siguientes:

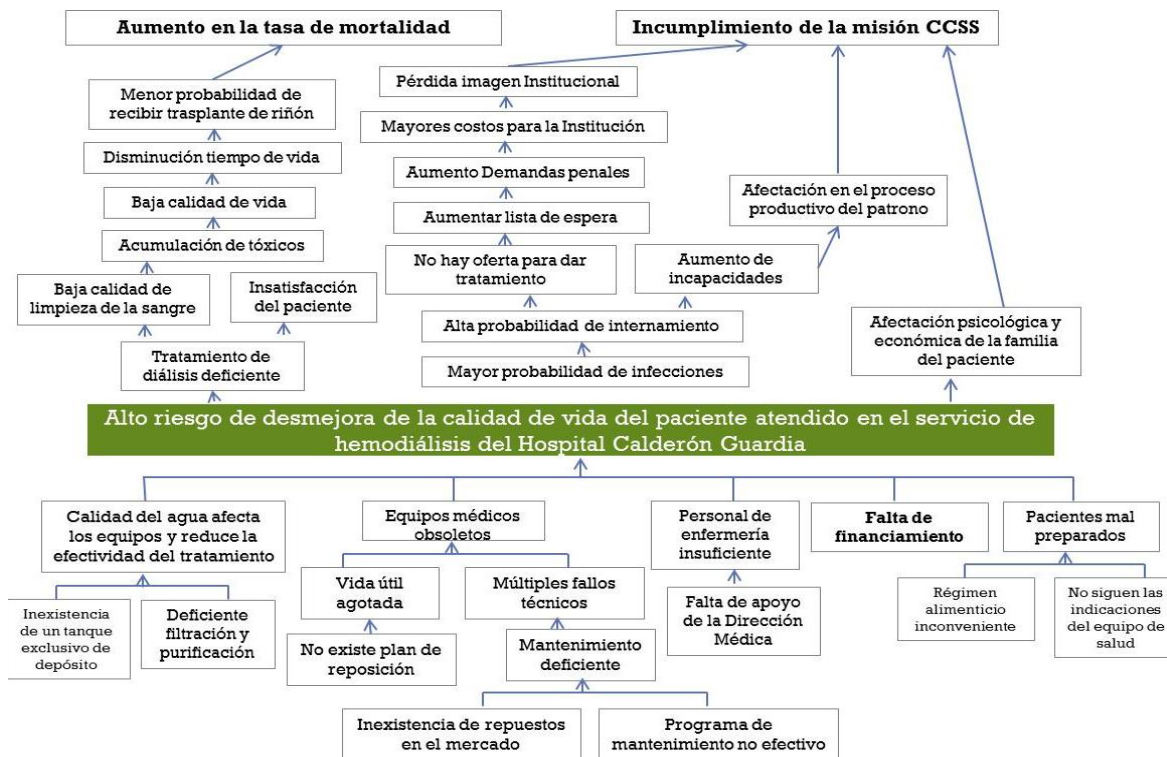
### **Efectos**

- **Mayor probabilidad de infecciones intrahospitalarias:** al no contar con una infraestructura y espacios adecuados que cumplan con las normas internacionales, se aumenta el riesgo de contraer infecciones intrahospitalarias que aumentan las estancias y por ende los costos.
- **Incremento en las listas de espera:** debido a la insuficiencia en la capacidad instalada del centro médico se genera listas de espera, ya que la demanda de servicios es mayor que la oferta para resolverlos.
- **Tratamiento de diálisis deficiente:** se da por las limitaciones en espacio físico e incumplimiento de la normativa vigente.

### **Causas**

- **Equipos médicos obsoletos:** se da porque sobrepasaron su vida útil y la plataforma tecnológica existente es limitada. Actualmente se requiere de equipo de última tecnología que vendría a sustituir el existente.
- **Falta de espacio físico y necesidades en la infraestructura:** requiere mejorar el área física para la atención de los pacientes, para que puedan adaptarse a las necesidades tecnológicas presentes y futuras para el manejo de este tipo de patologías.
- **Reducción en la efectividad del tratamiento:** se da por una deficiente filtración y purificación del agua, que ésta a su vez por la inexistencia de un tanque exclusivo de depósito del agua potable.

**Figura 11. Árbol de problemas**



**Fuente:** Elaboración propia (2017).

Por esta razón, se hace urgente renovar las máquinas actuales de hemodiálisis (las cuales ya cumplieron su vida útil). Porque al dejar de funcionar se suspendería indefinidamente el tratamiento a pacientes que requieren con urgencia de las sesiones, lo que provocaría disminuir la calidad y el tiempo de vida de las personas, hasta tanto no se cuente con la posibilidad de trasplante de riñón.

Además, con la adquisición de las nuevas máquinas la CCSS estaría evitando posibles demandas penales. Porque como consecuencia el pago a los pacientes de recibir urgentemente su tratamiento en algún centro de salud privado sería un costo generado por la falla de estos aparatos. Dado lo anterior, se hace necesario brindar una atención segura a los pacientes durante su tratamiento, mediante la adquisición de equipo médico de hemodiálisis.

Lo anterior, porque un paciente que sufre de IRC, debe acudir en promedio tres veces por semana al servicio de hemodiálisis, para ser sometido a sesiones de tres a cuatro horas. Este procedimiento permite al nefrópata mantenerse con vida en espera de un trasplante renal. No obstante, la CCSS, cuenta únicamente con cincuenta y un equipos de hemodiálisis en el país, distribuidos en los siguientes Centros Hospitalarios (ver tabla 2).

**Tabla 2.** Cantidad de máquinas de hemodiálisis a nivel Nacional, CCSS

Hospital	Cantidad de máquinas
Hospital México	19
Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia	12
Hospital San Juan de Dios	14
Hospital Max Peralta de Cartago	3
Hospital San Rafael de Alajuela	1
Hospital de Liberia	2
<b>Total</b>	<b>51</b>

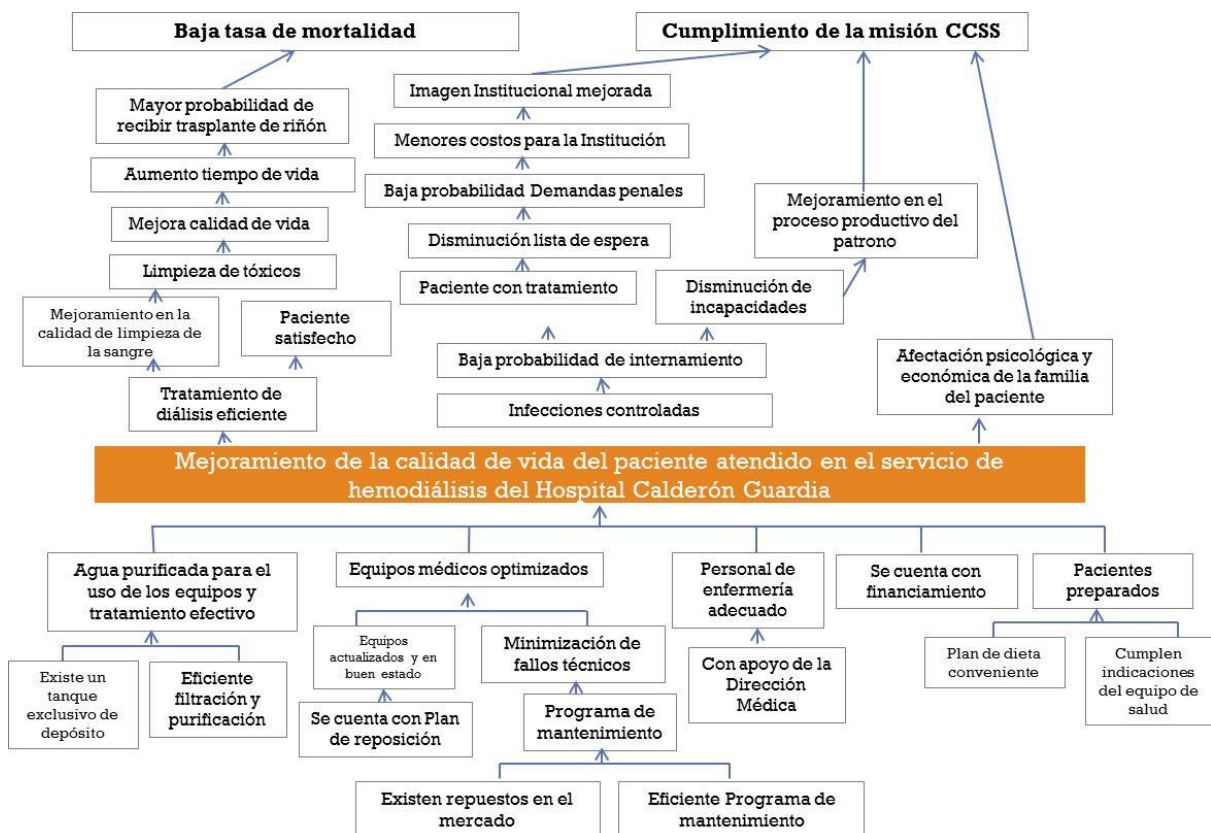
**Fuente:** Elaboración propia, según datos de la CCSS (año).

Por su parte, el Hospital Calderón Guardia, cuenta con espacio físico reducido, con capacidad para brindar el tratamiento de diálisis a doce pacientes en la mañana y en la tarde, para un total de veinticuatro sesiones por día y 400 sesiones por mes. Actualmente están en funcionamiento doce equipos y cuatro está fuera de funcionamiento.

#### **1.4. Alternativas de solución**

La ejecución del proyecto es requerida para poder brindar oportunamente una atención segura a los pacientes durante su tratamiento, así como de asegurar una mejor calidad de vida.

**Figura 12. Árbol de soluciones**



**Fuente:** Elaboración propia (2017).

Como se muestra en la figura 12, el objeto central de las acciones a desarrollar es el mejoramiento de la calidad de vida del paciente en el servicio de hemodiálisis en el Hospital Calderón Guardia, acompañadas de una serie de iniciativas puntuales orientadas a revertir las situaciones problemáticas. Con base en lo anterior, la CCSS tiene las siguientes alternativas de solución:

- a) Compra de servicios médicos a terceros, para atender a la población insatisfecha y consecuentemente disminuya la lista de espera.
- b) Alquiler de equipos médicos, mediante contratación de *leasing* o comodato, que permita a la CCSS lograr ahorros significativos.

- c) Compra tradicional mediante la Ley de Contratación Administrativa: licitación, compra directa, entre otras, para la renovación de equipo médico de hemodiálisis.
- d) Campañas para incentivar la donación de órganos para el trasplante renal, a fin de que pacientes que actualmente se encuentran en tratamiento, se beneficien de un riñón, se dé de alta y pueda ingresar un nuevo paciente (lista de espera) a tratamiento de diálisis.
- e) Ampliar la capacidad resolutive, incorporando más puestos o más equipos para el tratamiento con hemodiálisis.
- f) Extensión del horario con turno vespertino, para brindar tratamiento a los pacientes.
- g) Asignación de médicos especialistas en Nefrología, en los Hospitales Regionales pertenecientes a la Red Este, que permitan dar un mejor servicio y funcionamiento a la Red de Servicios de Salud de la CCSS, perteneciente al Hospital Calderón Guardia.

### **1.5. Selección de la alternativa de solución**

De acuerdo con las alternativas anteriormente señaladas, se procede a analizar cada una de ellas:

**Compra de servicios médicos a terceros:** La compra de servicios de salud es muy compleja y puede llegar a resultar costosa, dadas las características tan particulares que presenta este tipo de servicios. Ahora bien, el costo aproximado de una sesión de hemodiálisis realizado por una empresa privada ronda los \$600 a los cuales se debe sumar costos por honorarios médicos y de enfermería, llegando a un total aproximado de entre \$900 y \$1.200 por sesión. La decisión de comprarlos puede aportar grandes beneficios al sistema público de salud, siempre y cuando la misma se fundamente en una estrategia integral de compra que debe incluir criterios sobre qué se compra (posibilidad y conveniencia de comprar), cómo se compra y cómo se paga.

Asimismo, este tipo de alternativa puede generar una percepción negativa de algunos sectores de la sociedad, por considerar que la compra resulte onerosa para la CCSS y que con el dinero la institución pueda realizar directamente la adquisición de equipo de hemodiálisis y que pertenezca a la Institución, o que también pueda verse esta situación como un aspecto para favorecer a la empresa privada. Además, que el servicio contratado no esté cumpliendo con las necesidades. Dado lo anterior, esta alternativa no se selecciona.

**Alquiler de equipos médicos (*Leasing* ó comodato):** este tipo de contratación, puede llegar a ser compleja. Además, para este tipo de equipo no existen estudios que determinen su conveniencia o no se han realizado contrataciones bajo esta modalidad. Asimismo, puede existir la inconveniencia de que el proveedor no supla el equipo ideal o con las características tecnológicas necesarias para la adecuada atención de los pacientes. Mucho menos hay presencia en el mercado nacional de una empresa dedicada a este tipo de actividad por lo que esta opción puede representar un costo elevado para la Institución.

**Campañas para la donación de órganos:** esta alternativa debe ser complementaria; ya que existe escasez de donadores de riñón y no solucionaría la demanda de pacientes con insuficiencia renal. Además, en la actualidad existe una percepción negativa a raíz de la investigación por tráfico de órganos llevada a cabo en el Hospital Calderón Guardia, en la cual están siendo investigados varios médicos de ese nosocomio.

**Ampliar la capacidad resolutive incorporando más puestos o más equipos para el tratamiento con hemodiálisis a pacientes en lista de espera:** Es una opción; sin embargo, no se cuenta con el equipo médico necesario, espacio físico, ni el personal.

**Extender el horario y que se pueda contar con turno vespertino:** otra opción que podría resultar factible para el proyecto; sin embargo, actualmente no se cuenta

con el respaldo de las Autoridades Superiores, para la autorización de la ampliación de la jornada laboral.

**Mejorar el funcionamiento de la Red de Servicios Este de la CCSS, mediante la dotación de médicos especialistas en Nefrología en los Hospitales Regionales, para tratar la enfermedad de Insuficiencia Renal Crónica:** Es otra opción a largo plazo; sin embargo, deben existir los equipos necesarios y el personal suficiente, además existir viabilidad por parte de las autoridades superiores de la CCSS.

**Adquisición o renovación de equipo médico de hemodiálisis:** se considera la alternativa más adecuada, primeramente, porque la CCSS fija los términos del contrato, eligiendo la opción más conveniente y beneficiosa en términos económicos, sociales y tecnológicos. Asimismo, el equipo pertenecería a la Institución y estaría directamente disponible para la atención del paciente. Por lo tanto, se está tomando en cuenta la necesidad que existe por medio de la aplicación de la Guía de Reemplazo.

Además, se cuenta con los recursos financieros para la adquisición de los equipos, según el Portafolio Institucional de Proyectos de Inversión. Por tal razón, se elige la alternativa correspondiente a la renovación o adquisición de nuevos equipos médicos de hemodiálisis, de acuerdo con las consideraciones anteriormente expuestas.

## **1.6. Objetivos del proyecto**

### **1.6.1. Objetivo general**

Dotar de máquinas de hemodiálisis nuevas al Servicio de Hemodiálisis del Hospital Dr. Calderón Guardia, que incrementen la capacidad resolutive y brinden a la población beneficiada una atención médica oportuna, eficaz y de calidad.

### **1.6.2. Específicos**

1. Determinar la pre-factibilidad de las modalidades de contratación para la dotación de nuevas máquinas de hemodiálisis.
2. Elaborar el estudio de mercado para el proyecto de adquisición de máquinas de hemodiálisis.
3. Establecer las condiciones técnicas necesarias para el desarrollo del proyecto de adquisición de máquinas de hemodiálisis.
4. Definir las condiciones administrativas necesarias para el desarrollo del proyecto.
5. Evaluar los escenarios financieros del proyecto de adquisición de máquinas de hemodiálisis.
6. Identificar el aporte al bienestar económico y social del proyecto de adquisición de máquinas de hemodiálisis.
7. Identificar y valorar el impacto ambiental del proyecto en su etapa de operación.

### **1.7. Justificación**

El proyecto de renovación de máquinas de hemodiálisis, se inició con la identificación de la necesidad por medio de la aplicación de la Guía de Reemplazo a dichos equipos. Asimismo, es un instrumento de evaluación técnica aplicada por la CCSS, que realiza un estudio en forma integral del equipo médico, analizando y cuantificando los siguientes factores o condiciones: costo de restauración, disponibilidad para el uso, costo del mantenimiento, estado funcional, estado de la tecnología del equipo, disponibilidad de repuestos y expectativa de vida, así como estimar la planificación de la renovación de los equipos médicos, según criterio de reemplazo de forma inmediata, a corto o a mediano plazo.

Ahora bien, a cada equipo que se le aplicó esta metodología obtuvo como resultado 21 puntos, para un criterio de iniciar de inmediato la planificación de la sustitución de las máquinas de hemodiálisis. Por esta razón, con este proyecto se beneficiarán

los pacientes que son atendidos en el Hospital Dr. Rafael Angel Calderón Guardia y en toda la Red de Servicios Este de la CCSS.

Igualmente este proyecto tiene una importancia social y económica, pues se considera que la vida humana posee una dignidad absoluta y como aspecto fundamental se encuentra la defensa del derecho a la vida por encima de los intereses económicos, ya que “la muerte no entiende de papeleos ni de plazos a la hora de defender la vida”. Asimismo, este proyecto se justifica lo invaluable de la vida humana y todo el esfuerzo realizado para mantenerla constituye un derecho fundamental de las personas.

### **1.8. Determinación del área de influencia**

El Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, se encuentra ubicado al Noreste de la ciudad de San José, Cantón San José, distrito El Carmen, entre las avenidas 17 y 19, las calles 7 y 9. Dentro de la Red de Servicios que ofrece la CCSS, se localiza en la Red Este, la cual incluye Hospitales como: Dr. Maximiliano Peralta Jiménez, Cartago; Guápiles; Dr. Tony Facio, Limón; William Allen Taylor, Turrialba.

### **1.9. Vinculación con políticas, planes y estrategias de desarrollo**

El siguiente apartado tiene como objeto poder visualizar y reflejar la vinculación que existe entre los diferentes planes, políticas y estrategias de desarrollo, tanto de importancia para la Caja Costarricense de Seguro Social como para el Servicio de Hemodiálisis del Hospital Calderón Guardia.

- Una Caja Renovada Hacia el 2025
- Plan Estratégico Institucional Reajustado Macro-Políticas 2013-2016.
- Programa de Fortalecimiento de Equidad y Sostenibilidad del Seguro de Salud.

- Portafolio Institucional de Proyectos de Inversión en Infraestructura y Tecnologías.

## **Una Caja Renovada Hacia el 2025**

El planeamiento estratégico institucional formulado en el documento denominado “*Una CCSS Renovada hacia el 2025*” indica que la Institución debe orientar sus esfuerzos para garantizar una mayor calidad en los servicios de salud, pensiones y prestaciones sociales a la población. Dicho planteamiento responde también a los Principios filosóficos y valores Institucionales, como:

**Universalidad:** Garantiza la protección integral en los servicios de salud, a todos los habitantes del país sin distinción de ninguna naturaleza.

**Unidad:** Es el derecho de la población de recibir una atención integral en salud, para protección contra los riesgos de enfermedad, maternidad, invalidez, vejez y muerte, mediante una Institución que administre en forma integral y coordinada los servicios.

**Igualdad:** Propicia un trato equitativo e igualitario para todos los ciudadanos sin excepción.

**Equidad:** Pretende una verdadera igualdad de oportunidades para que todos los ciudadanos puedan ser atendidos en el sistema nacional de salud, de una manera oportuna, eficiente y de buena calidad (CCSS, año).

En relación con el Planeamiento Estratégico Institucional y el escenario de la seguridad social en el año 2025, se describe lo siguiente:

[...] En lo que se refiere a la ciencia y la tecnología, es de esperar que el entorno siga caracterizado por la rápida renovación tecnológica, por

usuarios más informados y exigentes, y por intensas luchas comerciales en este campo. La C.C.S.S. continuará enfrentando fuertes demandas por incorporar equipos e insumos médicos costosos, que no han sido suficientemente evaluados o cuya adquisición no se justifica en términos de la eficacia o costo-beneficio. Para que el desarrollo científico y tecnológico no sea una amenaza que presiona sus costos sino una oportunidad de brindar servicios de mayor calidad y con menor gasto, deberá basar sus decisiones en esta materia en la evidencia científica y desarrollar la cultura, la actitud y las destrezas organizacionales para generar adquirir nuevos conocimientos, para sistematizar sus experiencias y aprender de ellas, para conocer las necesidades y expectativas de los usuarios, para innovar y mejorar de manera continua la calidad de sus servicios, para resolver oportunamente los problemas operativos y para autoevaluarse (CCSS, año).

La Visión Institucional al 2025, establece diversos escenarios en beneficio de los usuarios y la organización, mediante las siguientes perspectivas:

### **B.3 Visión de la Caja Costarricense de Seguro Social**

#### **B.3.2 Visión desde la perspectiva de los usuarios:**

- Los establecimientos de salud cuentan con horarios amplios y flexibles para facilitar el acceso a la consulta y a los servicios de apoyo.
- Los pacientes tienen garantizados tiempos máximos de espera y de atención (para consultas, procedimientos diagnósticos, hospitalizaciones y procedimientos quirúrgicos).

#### **B.3.5 Visión desde la perspectiva del desarrollo científico y tecnológico**

- Destina al menos el 1% de su presupuesto anual en desarrollo científico y tecnológico.

- Cuenta con la capacidad instalada y las alianzas interinstitucionales de apoyo, para evaluar tanto las nuevas tecnologías a ser incorporadas, como aquellas existentes que así lo ameriten.
- Realiza la investigación y usa la tecnología en seres humanos de acuerdo a las más elevadas normas éticas existentes en la materia.

Dentro de las estrategias para alcanzar la visión al año 2025, en relación con las perspectivas de los usuarios y del Desarrollo Científico y Tecnológico, se presentan las siguientes estrategias y lineamientos:

### **C.1 Estrategias y lineamientos estratégicos desde la perspectiva de los usuarios**

#### **1. Reducir las inequidades existentes en salud y pensiones, y mejorar el acceso a los diversos servicios que presta la institución**

Lineamientos estratégicos:

- Vigilar sistemáticamente las brechas en el estado de salud y el acceso a las prestaciones sociales que brinda la institución, existentes entre los distintos grupos de la población y comunidades del país.
- Establecer políticas y criterios de asignación equitativa de los recursos institucionales, para atender las necesidades de los distintos grupos de usuarios y zonas geográficas del país.

#### **2. Revisar, ajustar o rediseñar el modelo de atención en salud, según los distintos niveles de atención**

- Rediseñar el modelo de salud del segundo y tercer nivel de atención, bajo un enfoque de atención integral que tome en cuenta las características de la demanda y el nuevo perfil epidemiológico nacional.

#### **4. Desarrollar un nuevo modelo de atención y gestión hospitalaria**

- Fortalecer la capacidad gerencial y funcional de los hospitales nacionales y regionales, para la toma de decisiones estratégicas y operativas, en el marco de las redes de servicios a las cuales estén integrados.
- Adoptar modelos arquitectónicos hospitalarios más amigables con los usuarios y el ambiente; más confortables y con una distribución altamente funcional; tanto para la construcción de nuevos establecimientos, como para la remodelación o ampliación de los actuales. Todo esto en concordancia con el nuevo perfil epidemiológico y demográfico del país, los avances tecnológicos y los nuevos modelos de atención, complejidad y gestión adoptados por la C.C.S.S.
- Desarrollar un programa de mejora continua del recurso físico de los hospitales del tercer nivel de atención, que permita corregir las obsolescencias tecnológicas y de planta física existentes; y que los prepare para hacer frente a las demandas futuras de los usuarios.

#### **5. Fortalecer y establecer la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad, como ejes de proceso de atención integral de la salud**

- Promover o apoyar de manera sistemática las actividades de educación, información y comunicación para la salud y por la salud, en todos los ámbitos de la sociedad y a través de los múltiples diversos medios existentes.

#### **7. Garantizar la seguridad y calidad de todos los servicios de salud y demás prestaciones sociales que brinda la institución**

- Establecer tiempos máximos de espera y atención, definidos bajo un modelo de prioridades que garantice a los usuarios la protección del derecho a la vida, bajo condiciones de equidad.
- Implementar en todos los establecimientos de salud de la C.C.S.S. la “Política de Hospital Seguro” y la “Política de Seguridad del Paciente”, que reúne los principales lineamientos, estrategias y resultados esperados, en materia de seguridad hospitalaria.

**15. Racionalizar los gastos de la institución de manera que la asignación de recursos dé prioridad a la mejora en la calidad y oportunidad en la atención de las principales necesidades de salud de la población**

- Asignación de recursos: Diseñar un sistema de asignación de los recursos que favorezca la sana competencia en el otorgamiento oportuno y eficiente de servicios de calidad, a lo largo de toda la institución.
- Compras de servicios de salud: El objetivo central es tener una capacidad institucional propia. En casos en que por necesidad, urgencia o interés institucional requeridos para dar la debida y oportuna atención a los asegurados, podría ampliarse la oferta institucional de servicios de salud, mediante la contratación de servicios por terceros, bajo estrictos criterios técnicos de racionalidad, eficiencia y viabilidad, al amparo del ordenamiento jurídico, monitoreando con toda rigurosidad su calidad, productividad y costo beneficio para la CCSS y su población.
- Evaluación de la tecnología: Instaurar mecanismos de evaluación ex- ante y ex-post de la tecnología, que garanticen la difusión de la experiencia institucional para retroalimentar los nuevos ciclos de compras, con el fin de que se adopten criterios para una asignación óptima de los recursos destinados a la inversión en equipo.

- Inversiones: Definir un programa de inversiones a largo plazo que contemple la evolución futura del perfil demográfico y epidemiológico, y en que la institución ponga a prueba mecanismos innovadores de interacción con otros agentes económicos (tales como el leasing, la concesión de obra pública, los fondos inmobiliarios, la titularización de ingresos futuros, etc.), para aprovechar oportunidades que le brinda el mercado para ofrecer dentro de una seguridad social pública y solidaria, una respuesta eficaz y eficiente a sus necesidades y a las necesidades de la población.

#### **C.4 Estrategias y lineamientos estratégicos desde la perspectiva del desarrollo científico y tecnológico**

##### **16. Desarrollar la capacidad institucional para realizar la planificación estratégica, táctica y operativa en materia de desarrollo científico y tecnológico**

- Definir la política institucional de investigación y desarrollo tecnológico en salud, pensiones y otros campos de la seguridad social.
- Diseñar e implementar un proceso de identificación de brechas y definición de prioridades en materia científica y tecnológica.
  - Desarrollar un proceso de transferencia tecnológica hacia dentro y fuera de la organización.

##### **18. Desarrollar una sólida y multidisciplinaria masa crítica de investigadores, evaluadores y desarrolladores de tecnologías en salud, pensiones y seguridad social**

- Elaborar y actualizar periódicamente el inventario de recursos institucionales en ciencia y tecnología.

**19. Establecer la obligatoriedad institucional de evaluar las nuevas tecnologías en salud, antes de ser incorporadas a la prestación de servicios**

- Diseño e implementación del sistema institucional de evaluación de tecnologías y gestión del catálogo de prestaciones sanitarias y sociales.

**24. Implementar un nuevo modelo de gestión de los recursos físicos institucionales**

- Implantar una nueva metodología para el análisis y pronóstico de las necesidades de suministros y otros recursos físicos.
- Propiciar las reformas legales y reglamentarias requeridas para simplificar, agilizar y abaratar los procesos de compra de los medicamentos, equipos médicos y otros insumos críticos. (CCSS, año).

**Plan Estratégico Institucional Reajustado Macro-Políticas 2013-2016**

El Plan Estratégico Institucional, contempla una serie de macro políticas que engloban la razón de ser de la Institución, incorporando la necesidad de un enfoque sistémico en el desarrollo de las estrategias, que tienen como fin marcar una prioridad en la acción, que serán ajustadas o modificadas en función de las condiciones del entorno y los requerimientos propios de la Institución en materia de desarrollo del Sistema de Seguridad Social del país. Para los temas que componen cada eje se han formulado los objetivos estratégicos y macro estrategias, que específicamente se vincula con el siguiente:

EJE: DESARROLLO

TEMA: INFRAESTRUCTURA

Objetivo Estratégico:

2. Desarrollar y mantener la infraestructura y equipamiento que cumplan con condiciones de funcionalidad, confiabilidad, disponibilidad, seguridad y actualización tecnológica según las posibilidades institucionales, así como parámetros de sostenibilidad ambiental, energética y financiera, acceso a los usuarios y el personal.

#### Macro Estrategias

**9a.** Fortalecimiento de la gestión del portafolio de proyectos de Infraestructura, equipo y tecnología, para asegurar el planeamiento integral en forma ordenada de las inversiones correctas, prioritarias, oportunas y sostenibles, utilizando las mejores prácticas en desarrollo de proyectos, para generar mayor valor agregado en el mejoramiento de los servicios de salud.

**9b.** Fortalecimiento de los procesos de planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos de inversión en infraestructura y equipamiento, basado en el diagnóstico de las necesidades actuales y proyectadas en salud, el crecimiento demográfico y el comportamiento de los indicadores socioeconómicos.

**9d.** Desarrollar y fortalecer la rectoría, la normativa y la evaluación de la gestión en infraestructura, equipamiento y mantenimiento del recurso físico institucional, especialmente para valorar los impactos en la prestación de los servicios de salud.

**9e.** Investigación y desarrollo tecnológico, para brindar las mejores soluciones en infraestructura y equipamiento Institucional. (CCSS, año)

## **Programa de Fortalecimiento de Equidad y Sostenibilidad del Seguro de Salud (PFESSS)**

En relación con la vinculación de este PFESSS con el proyecto adquisición de equipo de hemodiálisis, se observa en el capítulo 4 “Acciones estratégicas para el fortalecimiento de la equidad y sostenibilidad del Seguro de Salud”, lo siguiente:

### **4.1. Definición de acciones estratégicas para el fortalecimiento del seguro de salud**

“...En el ámbito de la infraestructura de los servicios de salud, la Institución debe mejorar la infraestructura actual y planificar las **nuevas infraestructuras, con una visión integral de necesidades en red**, de forma tal que la planeación de nuevos establecimientos de salud, facilite el acceso de la población a los servicios y responda a las necesidades de salud de la población, basado en el análisis de la demanda y la oferta y, por ende, a las necesidades de la red asistencial, donde los nuevos centros de salud incorporen la oferta que se adapte a la demanda actual y futura y optimicen los recursos de los demás establecimientos que conforman la red.

En lo que se refiere a la tecnología, debe procurarse una rápida renovación tecnológica, en donde se busque incorporar equipos e insumos médicos, que permitan brindar servicios de mayor calidad con menor gasto, basando decisiones con la mejor evidencia científica disponible y desarrollar la cultura, la actitud y las destrezas organizacionales para adquirir nuevos conocimientos, sistematizar sus experiencias y aprender de ellas, conocer las necesidades y expectativas de los usuarios, mejorar e innovar de manera continua la calidad de sus servicios, resolver oportunamente los problemas operativos y autoevaluarse (CCSS, año).

## **Portafolio Institucional de Proyectos de Inversión en Infraestructura y Tecnologías 2016-2020**

La conformación de un Portafolio de Proyectos de Inversión, permite visualizar integralmente el conjunto de necesidades y contribuir en la toma de decisiones, especialmente en el proceso de asignación de recursos para enfrentar el rezago y reducir paulatinamente pero oportunamente la brecha existente. Asimismo, cuenta con la aprobación por parte de las autoridades superiores de la CCSS y está alineado con las estrategias del Plan Estratégico Institucional.

Sobre este, la CCSS agrupa el Portafolio de Proyectos en cuatro categorías dependiendo de la naturaleza y principales componentes de cada inversión, a saber: Infraestructura, Equipo Médico, Equipo Industrial y Tecnologías de Información y Comunicaciones.

[...] Equipo Médico: Proyectos en los cuales el componente de inversión predominante está dirigido a la adquisición de equipo médico. En muchos casos, estos proyectos consideran únicamente la adquisición, sin que involucre una modificación en la infraestructura. Sin embargo; la instalación de ciertos equipos de mayor escala podría requerir modificaciones importantes en la infraestructura que, no obstante; por lo que general no superan el valor del equipo y van dirigidas únicamente a adaptar las condiciones existentes a los nuevos requerimientos espaciales (CCSS, año)

Para el proyecto de adquisición de equipos médicos de hemodiálisis, se encuentra incorporado dentro del Portafolio de Proyectos para el periodo 2016-2020 y cuenta con los recursos internos provenientes del Seguro de Enfermedad y Maternidad (SEM), necesarios para su ejecución.

### 1.10. Recursos: disponibles y posibles

Los recursos identificados para este proyecto son:

- **Los recursos financieros:** Existe disponibilidad de recursos del SEM, los cuales se encuentran programados dentro del Fondo de Inversión que se destina al Portafolio de Proyectos Institucional para el quinquenio 2016-2020.
- **Los recursos tecnológicos y los humanos:** Se requiere de “tecnología de avanzada” en equipos para el tratamiento de hemodiálisis. De igual forma, se cuenta con profesionales (cinco médicos especialistas y tres enfermeras, en el campo de la Nefrología).

### 1.11. Beneficiarios del proyecto

#### Beneficiarios directos

Como población beneficiaria se toma la cantidad de habitantes de la población adscrita al centro médico involucrado en el proyecto, en este caso el Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia. Por su parte, los indirectos será aquella población adscrita a los Hospitales Regionales Max Peralta de Cartago, William Allen de Turrialba, Tony Facio de Limón y Guápiles, pertenecientes a la Red Este de servicios de salud de la CCSS. Ambos serán susceptibles de utilizar el equipo a sustituir, para el caso en estudio se indica en la tabla siguiente:

**Tabla 3.** Población Beneficiaria Proyecto Adquisición Máquinas de Hemodiálisis. Hospital Dr. R.A. Calderón Guardia. Año 2014

Tipo	Población Adscrita Número de habitantes	Población objetivo Número de habitantes	Porcentaje en relación con la población adscrita
Directa	512.935	51.294	10%
Indirecta	885.525	88.553	10%
<b>Total</b>	<b>1.398.459</b>	<b>139.847</b>	

**Fuente:** Dirección Equipamiento Institucional, CCSS (año).

## **Capítulo II**

### **Estudio de Mercado**

El estudio de mercado consiste en la recopilación y análisis de antecedentes que permiten determinar la conveniencia o no de ofrecer un bien o servicio para atender una necesidad. (Miranda, 2011). Este permitirá valorar la posibilidad de que por medio del proyecto se pueda resolver dicha necesidad. En este sentido, deben incorporarse dos elementos importantes en el análisis, por un lado, la oferta del proyecto del servicio por brindar y por otro el comportamiento de la demanda.

#### **2.1 Objetivos del estudio de mercado**

##### **Objetivo general**

Identificar la demanda actual y potencial de pacientes usuarios de las máquinas de hemodiálisis.

##### **Objetivos específicos**

Para el proyecto de renovación de máquinas de hemodiálisis para el Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, se determinaron los siguientes objetivos específicos:

- Describir el servicio que se brindará con el proyecto de adquisición de nuevas máquinas de hemodiálisis.
- Analizar la demanda histórica, actual y futura del servicio de hemodiálisis.
- Determinar el número de pacientes que demandan del servicio de hemodiálisis tanto en el sector de salud público como el privado.
- Investigar cuáles son las empresas que ofertan el servicio de hemodiálisis a nivel nacional.

- Estimar la tarifa del servicio para el tratamiento de hemodiálisis que ofrece la CCSS y otros oferentes.

## **2.2 Identificación del bien o servicio que ofrecerá el proyecto**

En lo que respecta al proyecto, el Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, brindará el servicio de tratamiento de hemodiálisis, por medio de los equipos que se esperan renovar, a fin de satisfacer las necesidades de demanda de los pacientes así como de calidad en el servicio.

### **2.2.1 Características del producto o servicio del proyecto**

El sistema de hemodiálisis es un equipo médico cuya función es la de reemplazar la actividad fisiológica principal de los riñones en pacientes que sufren de insuficiencia renal removiendo agua y desechos metabólicos como urea, creatinina y concentraciones altas de potasio, así como iones y sales orgánicas del torrente sanguíneo. Todo esto se lleva a cabo mediante el proceso de hemodiálisis, en el cual la sangre del paciente se pone en contacto con una membrana semipermeable a través de la cual se lleva a cabo el proceso de difusión.

#### **Aparato de diálisis**

El aparato para la diálisis tiene más o menos el tamaño de una máquina lavaplatos.

Este instrumento tiene tres funciones principales:

- bombear la sangre y vigilar el flujo para seguridad.
- filtrar los desechos de la sangre.
- controlar la presión arterial y la velocidad de la eliminación de líquido del cuerpo.

## **Principios de operación**

Para realizar un tratamiento de hemodiálisis es necesario extraer la sangre del cuerpo del paciente por medio de tubos estériles (líneas venosas), hacerla circular hacia un filtro de diálisis o dializador regresarla al paciente. Este proceso se lleva a cabo en forma continua en cada sesión de hemodiálisis, durante la cual la sangre del paciente se libera paulatinamente de las sustancias tóxicas acumuladas a consecuencia de su falla renal.

El tiempo de duración de cada sesión de hemodiálisis es de cuatro horas aproximadamente y la frecuencia es de tres sesiones por semana. Estos parámetros pueden variar de acuerdo al criterio médico; pero, son los indicados generalmente. Todo este proceso es controlado por la máquina de hemodiálisis que cuenta con tres principales componentes:

1. Sistema de distribución de dializante.
2. Circuito sanguíneo extracorpóreo o circuito del paciente.
3. Dializador

## **Sistema de distribución de dializante**

El circuito de dializante es en el que se prepara este líquido, el cual se compone de una solución de agua purificada mezclada con un compuesto electrolítico similar al de la sangre. Esta combinación la indica el médico y se modifica según los requerimientos del paciente. Existen dos tipos de sistemas de distribución de dializante:

- Distribución central. Con este sistema, toda la solución de diálisis requerida por la unidad de hemodiálisis es producida por una sola máquina y es bombeada a través de tuberías a cada máquina de hemodiálisis.

- Distribución individual. Con este sistema cada máquina de hemodiálisis produce su propio dializado.

La mala calidad del agua puede tener consecuencias clínicas severas en pacientes dentro de un programa de tratamiento por hemodiálisis, esto tomando en consideración que los pacientes están expuestos a aproximadamente 400 litros semanales.

**Circuito sanguíneo extracorpóreo** En este circuito, se extrae del paciente una porción de su sangre que se hace pasar por un circuito estéril a través del dializador para después reinfundírsela en forma continua. No obstante, varios factores influyen en la eficacia del tratamiento, entre ellos, su duración, la frecuencia con que se realiza y la cantidad de sangre que se hace circular por el dializador.

Ahora bien, con el fin de lograr un acceso sanguíneo con flujos adecuados para llevar a cabo el tratamiento, se realiza al paciente una sencilla operación, lo que se denomina "acceso vascular" que nos permite conectar el sistema circulatorio con la máquina. Para crearlo se construye una fístula arteriovenosa (AV) uniendo quirúrgicamente la arteria periférica principal comúnmente la arteria radial de la muñeca con la vena adyacente. Este conducto debe manejar un flujo de sangre dentro del rango de 400 ml/min y 1000 ml/min. Por lo tanto, la sangre que entra mantiene una presión alta, provocando que se expanda el diámetro de la vena; gracias a esto se puede insertar 1 ó 2 agujas dentro del vaso sanguíneo.

También existen accesos vasculares temporales, por lo general se trata de catéteres venosos centrales de doble lumen, con dimensiones y rigidez adecuados para obtener el flujo sanguíneo necesario para el tratamiento. Una bomba de sangre mueve la sangre a través de un tubo externo hacia el dializador. Como medida de seguridad, los detectores de aire/espuma son

empleados para detectar la presencia de aire en la línea sanguínea y prevenir que este aire sea bombeado hacia el paciente. Por último, las presiones sanguíneas externas (arterial y venosa) son monitorizadas y cuando las alarmas de alta y baja presión se activan cesa la función de la bomba de sangre.

## **Dializador**

Los dializadores son componentes desechables en los cuales se lleva a cabo el intercambio de solutos. Estos son de forma cilíndrica constituidos por dos compartimentos, uno está formado internamente por millares de fibras semipermeables huecas microporosas, por donde se hace circular la sangre mientras que el dializador fluye fuera de las fibras.

En muchos tipos de dializadores (también llamados riñones artificiales), los componentes básicos son una membrana semipermeable sintética y el dializante. No obstante, difieren en cuanto a la naturaleza de su membrana semipermeable, en la permeabilidad y en el método de esterilización. La membrana de diálisis, por su parte, constituye una barrera efectiva frente al paso de contaminantes de alto peso molecular, del dializante a la sangre; de esta manera las bacterias completas, hongos y algas no pueden atravesar la membrana estándar de hemodiálisis a menos que la membrana se encuentre dañada. Por último, el agua y los metabolitos son intercambiados entre la sangre y el líquido dializante por medio de la difusión, osmosis, y ultrafiltración.

## **Solución de diálisis**

La solución de diálisis, también conocida como dializado, es el líquido dentro del dializador que ayuda a eliminar los desechos y el líquido innecesario de la sangre. Contiene sustancias químicas que la hacen actuar como una esponja; sobre lo anterior, el médico dará una solución de diálisis específica para los tratamientos.

Asimismo, esta fórmula se puede ajustar dependiendo de cómo maneje usted sus tratamientos y de sus análisis de sangre.

### **2.2.2 Utilización del producto o servicio**

El equipo médico de hemodiálisis se utiliza en pacientes que sufren de IRC a fin de extraer la sangre, la cual es conducida a la máquina diseñada para depurarla, eliminando de ella lo que el riñón no puede, y devolverla al paciente en unas condiciones adecuadas. Asimismo, la utilización del equipo de hemodiálisis resulta en beneficio para el paciente como terapia de sustitución renal, esto quiere decir que logra sustituir parcialmente la función de los riñones, al disminuir los niveles en la sangre de sustancias tóxicas cuando están en exceso, por ejemplo, el potasio y la urea, función que realiza un riñón sano.

### **2.2.3 Normas de calidad y sanitarias a manejar**

De acuerdo con lo que establece la *Guías Clínicas Centros de Hemodiálisis*, de la Sociedad Española de Nefrología (2017), las normas de calidad y sanitarias que deben al menos de prevalecer en una unidad que brinde un servicio de hemodiálisis, son las siguientes:

- ✓ Reunir las condiciones de habitabilidad e higiene requeridos para cualquier centro sanitario y estar ubicados en recintos que reúnan unas condiciones medio-ambientales adecuadas.
- ✓ No deberán existir barreras arquitectónicas y dispondrán de acceso cómodo y seguro para el transporte de los pacientes
- ✓ Predominará el ambiente doméstico sobre el hospitalario, presentando un aspecto grato y manteniendo en buen estado de conservación y limpieza.
- ✓ El diseño general deberá tener en cuenta la versatilidad de los diferentes ambientes, que permita la máxima comodidad para pacientes, familiares y

personal sanitario, asegurando su intimidad y permitiendo un ambiente dinámico y funcional.

- ✓ Recepción/Admisión/Información. Ubicada a la entrada de la unidad con acceso visible y sencillo.
- ✓ Secretaria / Administración. Debidamente señalizada y dotada.
- ✓ Sala espera. Con ventilación e iluminación adecuadas. Permitirá la espera sentada de los pacientes y sus sillas de ruedas.
- ✓ Aseo de pacientes. Al menos un aseo por cada 12 puestos o fracción.
- ✓ Aseo para personas con discapacidad. Con lavado e inodoro adecuados y ausencia de barreras arquitectónicas.
- ✓ Vestuarios de Pacientes. Con área diferenciada para hombres y mujeres.
- ✓ Estación de camillas y sillas de ruedas. Debe estar próxima a sala de hemodiálisis.
- ✓ Sala de Hemodiálisis. Con superficie mínima de 8 m<sup>2</sup> por puesto.
- ✓ Sala mantenimiento. Con instalación eléctrica, aguas y drenajes.
- ✓ Oficio limpio. Adecuado y dotado de material que permita el almacenamiento y preparación de las medicaciones.
- ✓ Oficio Sucio. Que cubra las necesidades del centro.
- ✓ Residuos. Con capacidad y dotación según las necesidades del centro
- ✓ Almacén. Amplio y acondicionado para su función. Con capacidad apropiada.
- ✓ Sala consulta médica / enfermería. Dotada con mobiliario e instalaciones adecuadas.
- ✓ Vestuarios y Aseos Personal Sanitario. Podrá ser el general centralizado
- ✓ Área descanso Personal. Contigua a la sala de hemodiálisis.
- ✓ Servicios Sanitarios Generales. Según normativa general sanitaria.

### **2.3 Definición del área de mercado del proyecto**

Este apartado logra presentar la definición del mercado del proyecto, en el que se puede indicar que el mercado del proyecto es el servicio, específicamente a las

sesiones o tratamiento de hemodiálisis. Además, se detallan a su vez los elementos relacionados a la cobertura, la caracterización del tipo de población demandante del servicio y la ubicación concreta de la misma.

### **2.3.1 Cobertura espacial del proyecto**

El espacio físico o zona que cubrirá el proyecto en cuanto a la prestación de servicios o área de influencia, estará ubicado en el servicio de hemodiálisis del Hospital Calderón Guardia, al Noreste de la ciudad de San José, Cantón San José, Distrito El Carmen, entre las avenidas 17 y 19; calles 7 y 9.

### **2.3.2 Caracterización del tipo de población demandante del producto o servicio del proyecto**

De acuerdo con el *Estudio de Complejidad Hospitalaria* realizado por el Área de Análisis y Proyección de Servicios de Salud de la CCSS (2012) se indica que el 49% de la población demandante son hombres y un 51% corresponden a mujeres. Los anteriores, ubicados dentro de la Red Este de Servicios de Salud, la cual abarca las provincias de Limón, Cartago y el este de la capital. La gran mayoría de la población de atracción es de una baja condición económica, cuya forma de trabajo está basada del campo y la pesca.

La Provincia de Limón, por su parte, tiene un área de 9.188 km<sup>2</sup>, que se extienden por 201 kilómetros desde la frontera con Nicaragua la frontera con Panamá, divididos en los cantones de Limón, Pococí, Siquirres, Talamanca, Matina y Guácimo. Con una población predominantemente de etnia afro-descendiente y con importantes rasgos de la cultura indígena costarricense, la afrocaribeña, blancos y chinos, cada grupo le aporta a la zona su estilo propio. Posee extensas plantaciones de banano, principal producto agrícola de exportación del país, además se cultiva cacao y palma africana, y se desarrolla la cría de ganado vacuno.

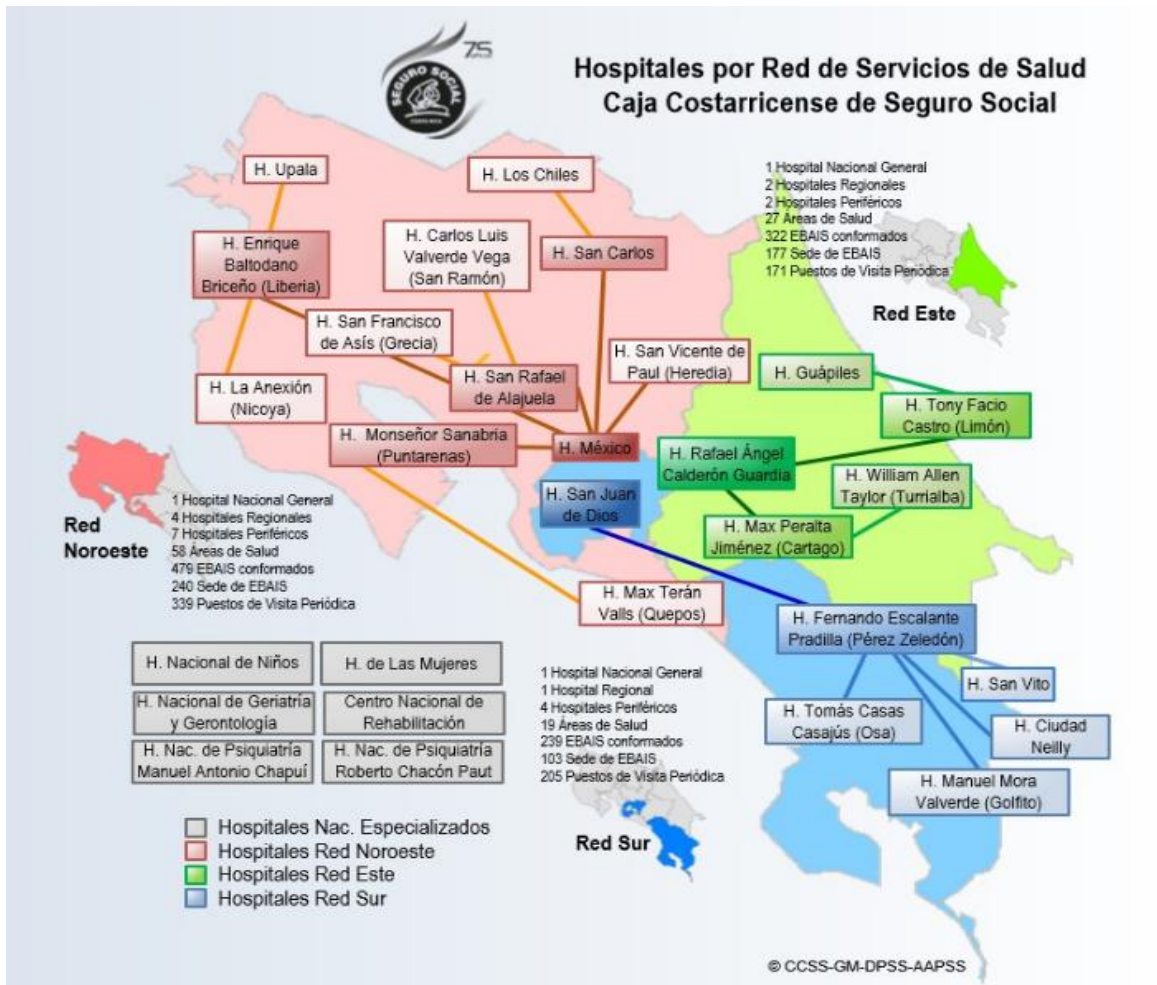
Cartago por su parte tiene una extensión de 3.124 km<sup>2</sup> y una población de 155.402 habitantes aproximadamente. Cuenta con ocho cantones (Cartago, Paraíso, La Unión, Jiménez, Turrialba, Alvarado, Oreamuno, El Guarco) y 47 distritos. Al igual que la provincia de Limón es una tierra agrícola siendo sus principales cultivos: cebollas, hortalizas, café, chayote, vegetales en miniatura, caña de azúcar, tubérculos, macadamia, plantas ornamentales y pejibaye.

Con base en las características anteriores y el tipo de población demandante del servicio de hemodiálisis, que se caracteriza por estar ubicada en zonas eminentemente agrícolas, se hace necesaria la utilización de agroquímicos, los cuales de acuerdo con estudios recientes realizados por la CCSS, se encuentran relacionados con la enfermedad de insuficiencia renal crónica, por esta razón la necesidad de desarrollar este proyecto.

### **2.3.3 Ubicación de la población demandante**

La población demandante del proyecto se encuentra ubicada, dentro de la Red de Servicios que ofrece la CCSS, específicamente en la Red Este, que incluye Hospitales como: Hospital Dr. R.A. Calderón Guardia, Dr. Maximiliano Peralta Jiménez, Cartago; Guápiles; Dr. Tony Facio, Limón; William Allen Taylor, Turrialba. La siguiente figura (13), muestra la distribución de los Hospitales en la Red de Servicios de Salud.

**Figura 13.** Hospitales por Red de Servicios de Salud, CCSS



**Fuente:** CCSS. Gerencia Médica, Dirección de Proyección Servicios de Salud, Área de Análisis y Proyección de Servicios de Salud (año).

## 2.4 Análisis de la demanda de proyecto

Este apartado se refiere al análisis del comportamiento de la demanda del proyecto en función de una serie de factores, como son la necesidad real que se tiene del bien o servicio, su precio, el nivel de ingreso de la población y otros<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Baca Urbina, Gabriel. Evaluación de proyectos. Sexta edición. México. McGraw Hill, 2006.

### **2.4.1 Demanda total en el área del proyecto**

La estimación de la demanda total en el área del proyecto, según proyecciones tomando como línea base la información del año 2012 de la Gerencia Médica de la CCSS<sup>6</sup>, corresponde al total de la población adscrita, tanto directa como indirecta, del Hospital Calderón Guardia, la cual corresponde a 1.398.459 habitantes, cifra que corresponde a los posibles usuarios del servicio de hemodiálisis.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2017) estima que cerca del 10% de los habitantes sufren de IRC. Esta patología se clasifica en cinco estadios, pero cuando el paciente alcanza el tercero debe acudir a un control permanente con un médico especialista nefrólogo, quien le permita controlar dicha patología mediante tratamiento ya sea por la vía de la diálisis peritoneal o hemodiálisis.

De acuerdo con el dato anterior y teniendo como base la demanda total, el 10% de pacientes que sufren de IRC en la Red Este, corresponden a 139.845. Asimismo y de acuerdo con el estudio de la OMS, se establece que de ese 10% (139.845 pacientes) un 5% corresponden a pacientes que se encuentran en un estadio cinco, alrededor de 7.000 pacientes, quienes requieren urgentemente tratamiento. Sin embargo, es una población no identificada, pues su paradero es desconocido, o bien ignoran por completo su padecimiento, causando una amenaza para los servicios de salud.

Ahora bien, de ese 5% de la población seriamente afectada se han logrado identificar los pacientes quienes sufren de insuficiencia renal crónica, los cuales corresponden a 42 pacientes. Actualmente se encuentran en tratamiento un 60%, el cual corresponde a hombres y un 40% a mujeres, con una edad promedio entre los 40 años. La siguiente tabla muestra la definición y estadios de la IRC:

---

<sup>6</sup> CCSS. Gerencia Médica. Agrupación Hospitalaria según Oferta Observada Abril-Mayo 2012

**Tabla 4.** Descripción y niveles de estadíos de Insuficiencia Renal Crónica

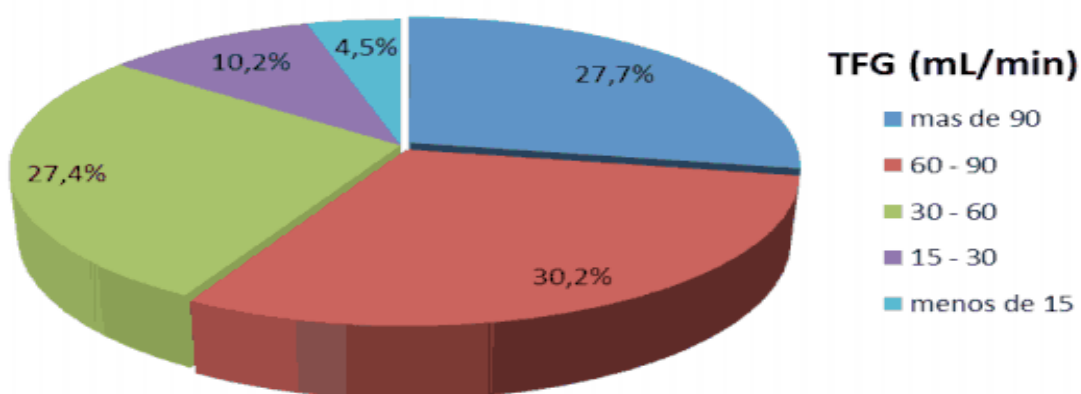
Estadio	Descripción	Filtrado Glomerular (FG)
1	Daño renal con FG normal	>90 ml/min
2	Daño renal con FG ligeramente disminuido	60-89 ml/min
3	FG moderadamente disminuido	30-59 ml/min
4	FG gravemente disminuido	15-29 ml/min
5	Fallo renal	<15 ml/min o diálisis

**Fuente:** Dr. Mario Espinach, Servicio Nefrología Hospital Calderón Guardia (2014).

Tomando en cuenta lo anterior, el Dr. Mauricio Herrera, Microbiólogo del Hospital Calderón Guardia, como parte de un proceso de análisis y estudio de investigación, en una muestra de 1.586 pacientes, realizó pruebas de laboratorio a fin de determinar los diferentes niveles o estadíos en que se encuentra dicha población, referentes a la IRC. El siguiente gráfico muestra los resultados obtenidos de dicho estudio:

**Figura 14.** Porcentaje de Pacientes con IRC, según estadío.

Hospital Dr. R.A. Calderón Guardia



**Fuente:** Dr. Mauricio Herrera, Servicio de Microbiología, Hospital Calderón Guardia (2014).

La figura anterior (14), muestra que un 4,5% (71 pacientes) del total de la muestra, se encuentran con un daño renal severo (estadío 5). Con esta cifra y los datos proporcionados en párrafos anteriores, existen 42 pacientes atendidos en el servicio

de hemodiálisis del Hospital Calderón Guardia, 22 en lista de espera, dando como resultado un total de 64 afectados por el padecimiento.

Sin embargo, al restar esa cantidad con lo reflejado en el gráfico existe una diferencia de 7 pacientes, quienes pueden estar ignorando o no quieren ser tratados de su padecimiento. Otro dato importante son los referenciados al mes en el servicio de Nefrología del Hospital Calderón Guardia, ya que de acuerdo con datos del 2014, en promedio se registraron 60 casos nuevos a causa de IRC.

#### **2.4.2 La demanda potencial y real del proyecto**

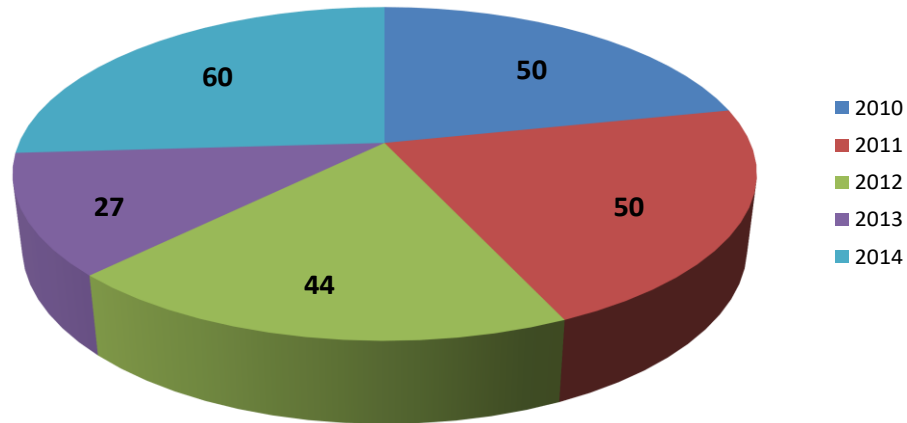
Esta demanda es la que el Servicio de Hemodiálisis, con su oferta o producción actual no puede atender. Respecto a lo anterior, en el oficio TSR 003-2015, suscrito por el Dr. Mario Espinach Roel (p. 2), señala que actualmente se cuenta con una lista de espera de 22 pacientes, por lo tanto, esa cantidad de pacientes en lista de espera se convierte en la demanda insatisfecha.

Asimismo, la gran mayoría de estos pacientes habitan en la provincia de Limón; estos corresponden a doce hombres y diez mujeres, en una edad promedio entre los 40 a 45 años. Ahora bien, la demanda real está dada por los 22 pacientes en lista de espera más los 42 pacientes, quienes actualmente están siendo tratados con hemodiálisis, es decir 64; sin embargo, con el estudio realizado por el Dr. Mauricio Herrera así como lo concluido por la OMS se logra estimar un total de 71 pacientes.

#### **2.4.3 Comportamiento histórico de la demanda**

De acuerdo con datos del Área de Estadística en Salud de la CCSS, los pacientes que han sido atendidos en la Red Este a causa de Insuficiencia Renal Crónica, en el periodo 2010-2014, se presentan en el siguiente gráfico:

**Figura 15.** Egresos Hospitalarios por IRC en la Red Este de Servicios de Salud  
Periodo 2010-2014



**Fuente:** C.C.S.S., Área de Estadística en Salud (año).

La figura anterior, nos muestra como el comportamiento de los pacientes con IRC se mantuvo constante para los años 2010 y 2011 (50 pacientes); sin embargo, para 2012 y 2013 (44 y 27 pacientes, respectivamente) hubo un comportamiento relativamente bajo en egresos de pacientes, situación que pudo haber sido provocada por la investigación o denuncia penal en la cual se encuentra inmerso el servicio de Nefrología. Lo anterior, por lo casos de corrupción en la venta de órganos, situación que en este estudio no se puede determinar. Por último, para el 2014, hubo un crecimiento para un total de 60 pacientes egresados.

#### **2.4.4 Análisis de las variables explicativas de la conducta del consumidor**

En relación al comportamiento del consumidor, está dado al tratamiento o sesiones de hemodiálisis, y su conducta radica en el factor costo, ya que al ser por medio de la Seguridad Social, resultaría más conveniente que ser tratado o pagar en un hospital o clínica privada.

## 2.4.5 Demanda futura

La demanda futura del servicio de hemodiálisis, estará determinada por el crecimiento de la población en la red este de servicios de salud, especialmente en las provincias de Limón, Cartago y el Este de la capital. Ahora bien, para proyectar la demanda potencial futura se utiliza un horizonte de 5 años, ya que constituye el número de años de vida útil de las máquinas y por tanto del proyecto.

Seguidamente, para estimarla se utilizaron los datos de proyección y estimación de la población, realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). La información obtenida se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 5.** Demanda futura proyectada.  
Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia. Periodo 2016-2020

Unidad médica	Período				
	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020
Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia					
Población adscrita proyectada	1.440.734	1.461.872	1.483.010	1.504.147	1.525.285
Porcentaje en relación con la población adscrita según OMS	10%	10%	10%	10%	10%
Demanda Futura proyectada de Pacientes con IRC	<b>144.073</b>	<b>146.187</b>	<b>148.301</b>	<b>150.414</b>	<b>152.528</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Dirección de Proyección de Servicios de Salud, CCSS (año).

La tabla 5, muestra que en 2017, la demanda futura de pacientes con IRC en el Hospital Calderón Guardia será de 144.073 pacientes y al finalizar el periodo 2020 será de 152.528 pacientes.

## **2.5 Análisis de la oferta**

El apartado de análisis de la oferta resulta uno de los aspectos del estudio de mercado que puede llegar a presentar dificultades a la hora de poner en práctica para el proyecto. Sobre el anterior Rosales (1999) lo define como “[...] La oferta es la cantidad de bienes y servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado” (p. 128). Así también en este apartado resulta importante tener presente el comportamiento histórico de la oferta, su situación actual y potencial comportamiento en el futuro.

### **2.5.1 La oferta total en el área del proyecto**

El servicio de hemodiálisis del Hospital Calderón Guardia, actualmente posee 12 máquinas con capacidad para brindar el tratamiento de hemodiálisis a doce pacientes en la mañana y doce pacientes en la tarde, para un total de veinticuatro pacientes (sesiones) al día, 120 sesiones a la semana, 480 por mes y un total anual de 5.760.

### **2.5.2 Comportamiento histórico de la oferta**

En el caso específico para el proyecto, el comportamiento histórico de la oferta se ha mantenido constante durante los últimos cinco años, esto por cuanto en el servicio de hemodiálisis del Hospital Calderón Guardia, se encuentran en funcionamiento los doce equipos de hemodiálisis.

### **2.5.3 Análisis de las variables explicativas del comportamiento de la oferta**

En cuanto al servicio que ofrece la CCSS por medio del servicio de hemodiálisis del Hospital Calderón Guardia existen elementos que pueden significar una variación en las condiciones de la oferta. Un primer elemento es el limitado espacio físico

donde se brinda, el cual a su vez restringe la posibilidad de aumentar la cantidad de equipos. Otro elemento, es depender de un presupuesto institucional para el desarrollo de este tipo de proyecto, así como la cantidad de Recurso Humano necesario para brindar el servicio.

#### 2.5.4 La oferta actual del proyecto

El cálculo de la oferta actual para los equipos de hemodiálisis del Hospital Calderón Guardia, se obtiene asumiendo los siguientes supuestos:

- Se cuenta con 12 máquinas, que realizan sesiones de hemodiálisis en la mañana y en la tarde, para un total de 24 pacientes vistos. Un paciente requiere en promedio de 2 a 3 sesiones semanales. La tabla 7, muestra la distribución de pacientes, en la cual la línea sombreada representa el número de pacientes quienes asisten a las tres sesiones semanales y los restantes que asisten a dos sesiones. Nótese que la sumatoria total de pacientes vistos a la semana es de 48 pacientes.

**Tabla 6.** Oferta actual del Servicio de Hemodiálisis, Hospital Calderón Guardia

<b>Día</b>	<b>Cantidad de pacientes</b>
Lunes	24 pacientes
Martes	24 pacientes
Miércoles	24 pacientes
Jueves	24 pacientes
Viernes	24 pacientes
<b>Total</b>	<b>48 pacientes</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

### 2.5.5 Oferta futura y real en el mercado

En el análisis de la demanda real, se determinó que la cantidad de pacientes atender es de 71. Dado lo anterior la diferencia entre la oferta real (71) y la actual (48) sería de 23 pacientes quienes deben ser tratados con hemodiálisis. Ahora bien, para cumplir con la atención de estas personas deberá adquirirse en promedio seis máquinas, ya que 12 pacientes se distribuirán en las sesiones de lunes, miércoles y viernes y 11 los días martes y jueves, como se puede observar en la tabla 7.

**Tabla 7.** Oferta futura y real del Servicio de Hemodiálisis, Hospital Calderón Guardia

<b>Día</b>	<b>Cantidad de pacientes</b>
Lunes	36 pacientes
Martes	35 pacientes
Miércoles	36 pacientes
Jueves	35 pacientes
Viernes	36 pacientes
<b>Total</b>	<b>71 pacientes</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 2.6 Análisis y proyección de precios

Este apartado se presentan los elementos para la definición de los precios en el servicio del proyecto. Los mismos se convierten en aspectos necesarios al momento de incluir en las estimaciones presupuestarias.

### **2.6.1 Factores que inciden en la determinación de precios**

En el caso particular del proyecto, la CCSS cuenta con una herramienta que le permite realizar una estimación de los precios, definido mediante un modelo tarifario. Teniendo como base lo anterior, la estrategia para la definición de precios, en una forma general, está conformada por factores como: los servicios personales (personal contratado), los servicios no personales (obligaciones contraídas a terceros, por concepto de servicios públicos, de mantenimiento, profesionales y técnico), materiales y suministros, gastos indirectos y depreciación (equipos y mobiliario); asimismo, de acuerdo con lo definido por la CCSS, mediante dicho modelo tarifario, le permite obtener dicha estimación.

### **2.6.2 Análisis de los precios pasados y presentes de los productos o servicios del proyecto**

En relación con los precios institucionales presentes, se consultó el Modelo Tarifario del primer semestre 2015, cálculo o dato que elabora la Subárea de Costos Hospitalarios de la Dirección Financiero Contable de la CCSS. De acuerdo con dicho modelo, la tarifa para una sesión de hemodiálisis se encuentra fijada en ₡100.000 (cien mil colones exactos).

### **2.6.3 Proyección de precios durante la vida útil del proyecto**

En relación con este apartado, no fue posible obtener información por parte del área respectiva: sin embargo, para desarrollar este punto, se partirá del siguiente supuesto: proyección del promedio de la inflación de los últimos tres años, según el Banco Central de Costa Rica.

**Tabla 8.** Estimación promedio de la inflación

<b>Año</b>	<b>Inflación</b>
2012	4,55%
2013	3,68%
2014	5,13%
2015	5% <sup>7</sup>
<b>Promedio</b>	<b>4,59%</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

Teniendo como base el promedio de la inflación del 4,59% y la tarifa del primer semestre 2015 de ¢100.000, se aplicará la proyección de precios durante la vida útil del proyecto.

**Tabla 9.** Proyección Anual de Tarifa para el Tratamiento de Hemodiálisis  
Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia

<b>Rubro</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>Tarifa proyectada</b> <b>¢100.000 * 4,59%</b>	¢100.000	¢104.590	¢109.391	¢114.412	¢119.663

Fuente: elaboración propia (2017).

La tabla 9, muestra la evolución de la tarifa para el tratamiento de hemodiálisis, de acuerdo con el porcentaje promedio de la inflación, llegando al final del periodo (2019) a un monto de ¢119.663.

## **2.7 Análisis de la competencia**

Este apartado consiste en la definición y detalle de una serie de elementos que permiten comprender el comportamiento de la competencia.

---

<sup>7</sup> Porcentaje 5% parámetro superior de la inflación meta para el año 2015 por el Banco Central de Costa Rica.

### **2.7.1 La competencia directa del proyecto**

La Caja Costarricense de Seguro Social, es una Institución pública encargada de la Seguridad Social en Costa Rica; asimismo, propicia la cobertura tanto a trabajadores como a patronos y tiene como objetivo otorgar atención médica económica y social a los trabajadores asegurados y sus familiares. Por esta razón, no se puede referenciar luche o compita para obtener o lograr el mercado.

Sin embargo, se realizó un estudio de la competencia directa, con la finalidad de conocer el precio de una sesión de hemodiálisis en el mercado nacional. Para este proceso se efectuó una investigación telefónica en diferentes centros médicos privados, los cuales pueden estar ofreciendo este tipo de servicio, los más buscados son: Hospital CIMA, Hospital Clínica Bíblica y Hospital La Católica; entre estos se consultó el costo o precio de un servicio de hemodiálisis. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

#### **Hospital Clínica Bíblica**

Este es el hospital privado más grande y completo de Costa Rica. Fundado en 1929, la misión de este nosocomio se centra en la visión de la salud de cada uno de sus clientes. De acuerdo con sus mejores intereses en mente, el centro de salud está en constante crecimiento en las áreas de mejora de la calidad de los servicios y la infraestructura.

Asimismo, cuenta con un plantel principal conformado por 6 edificios equipados con la mejor tecnología médica y en cumplimiento de las normas de accesibilidad con el fin de satisfacer las necesidades de los pacientes y colaboradores. Actualmente, cuenta con el servicio de hemodiálisis, para la atención de pacientes que padecen de IRC. Además, disponen de dos máquinas con las cuales atienden a siete pacientes por mes.

Ahora bien, el costo de una sesión de hemodiálisis en el Hospital Clínica Bíblica, oscila entre los \$600 y \$650, monto que solo incluye el tratamiento con la máquina. A esta cifra preliminar se deben adicionar costos por medicamentos o soluciones para consumir durante la aplicación del tratamiento. Adicionalmente los costos por honorarios profesionales, tanto del médico especialista como de la enfermera, resultando en aproximadamente un total de \$900 a \$1000.

### **Hospital La Católica**

Fundado el 16 de marzo de 1963 como una nueva alternativa en la medicina privada está conformado por más de 800 personas comprometidas en brindar una atención integral de salud de excelente calidad, fundamentada en principios y valores humanos. Asimismo, se enfoca en ofrecer diariamente un mejor servicio, de la mano de los avances en tecnología médica, así como la apertura de nuevas especialidades que le permitan seguir manteniéndose como un gran Hospital de clase mundial.

Es importante aclarar que en este hospital se trató de obtener información relevante del número de equipos y la cantidad de pacientes atendidos para dar tratamiento de hemodiálisis. Sin embargo, por factores de política de la empresa, no se tuvo acceso. En cuanto al costo total por sesión los precios son similares a los que ofrece el Hospital Clínica Bíblica.

### **Hospital CIMA San José**

Se realizó consulta y dicho hospital no cuenta con el servicio de hemodiálisis, por lo que no se tomará en cuenta para el análisis de la competencia.

### 2.7.2 Los productos sustitutos y complementarios del proyecto

Los pacientes que reciben tratamiento con hemodiálisis, necesitan medicamentos complementen el tratamiento o ayuden a disminuir los síntomas de la enfermedad. Algunos de estos los recibirá durante la sesión de diálisis y otros los deberá consumir en casa, siempre respetando lo prescrito por el médico. Los más usados son:

- **Quelantes del fósforo:** Se emplean para normalizar los valores del fósforo y el calcio, sustancias que provocan alteraciones en los huesos y fuertes picores. Se debe tomar correctamente, mezclando con la comida.
- **Hipotensores:** Se utilizan para corregir la hipertensión. Un paciente no debe tomar este medicamento antes de asistir a su sesión de diálisis.
- **Vitaminas:** como ácido fólico, entre otros; se utilizan para reponer vitaminas que se eliminan por el proceso de la diálisis, como para suplir las que el riñón no puede sintetizar. El paciente no debe dejar de tomarlas, ya que conduciría a un estado carencial generando trastornos metabólicos.

### 2.7.3 Fortalezas y debilidades de la competencia

Para describir este apartado, es importante tomar en cuenta que las condiciones de la competencia son diversas en cuanto a costo, calidad y tiempo de ofrecer el servicio. Ahora bien, para el análisis de la competencia, se elaboró una matriz de fortalezas y debilidades, para diferenciar en cuáles las organizaciones destacan y en cuáles son o pueden llegar a ser vulnerables. Dicha matriz, se elabora desde una lógica comparativa, mostrando condiciones negativas y positivas en relación con la estructura del proyecto. Dentro de las fortalezas y debilidades de la competencia, se encuentra los siguientes aspectos:

**Tabla 10.** Fortalezas y Debilidades de la Competencia

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
Capacidad instalada	Altos costos en la atención médica
Excelente estado de la planta física	No hay cobertura en otras especialidades médicas
Compromiso del personal administrativo, técnico y médico con el servicio	
Personal capacitado	
Contar con Equipo médico de punta	
Disponibilidad de atención en el corto plazo	

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

## **2.8 Mercadeo del proyecto**

Este apartado presenta el análisis del mercadeo del proyecto, el cual tiene que ver con los escenarios posibles del proyecto, sus clientes potenciales, canales y propuestas de comercialización a fin de poder posicionarlo en relación con las condiciones de la oferta.

### **2.8.1 Clientes potenciales del proyecto**

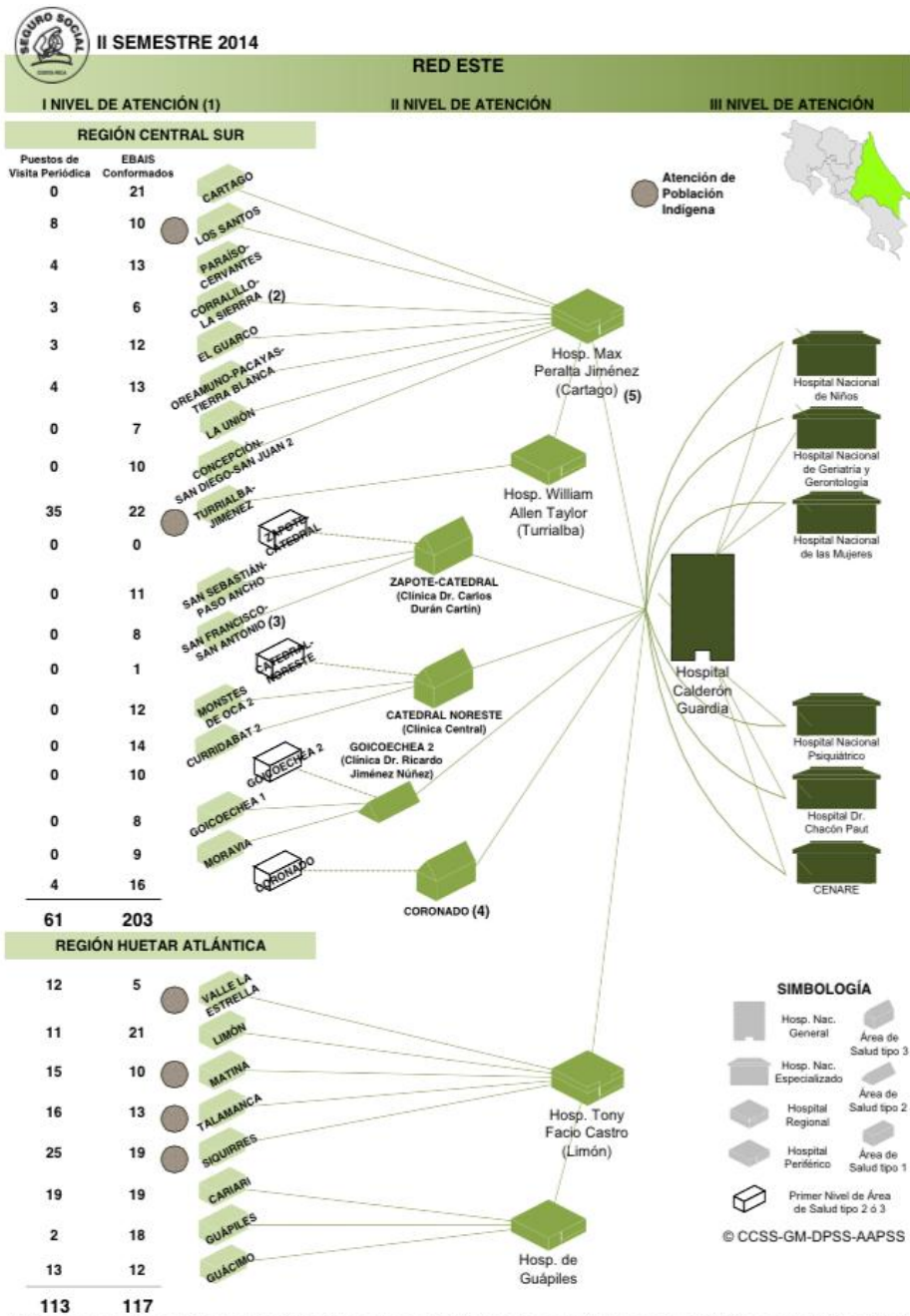
Entre los clientes potenciales del proyecto de equipo médico de hemodiálisis, se tienen identificados los siguientes clientes:

- Todos aquellos pacientes que se encuentran en los estadíos del 1 al 4, quienes potencialmente estarían recibiendo sesiones de hemodiálisis.
- Pacientes diabéticos e hipertensos.
- Pacientes que se dedican a labores agrícolas o de pesca.

### **2.8.2 La comercialización actual de los productos o servicios (análisis del flujo o canales de comercialización utilizados)**

A continuación, se muestra la Red Este, que corresponde al Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, la cual está definida por los diferentes niveles de atención.

**Figura 16. Redes de Servicios de Salud, CCSS**



- (1) Agrupación de Áreas de Salud según Oferta Observada en el 2006 aprobada por Junta Directiva de la CCSS en sesión 8304 artículo 7 del 04-12-2008
- (2) En el Área de Salud Corralillo-La Sierra la población del cantón 103 Desamparados tiene como Establecimiento de referencia inmediato al Área de Salud Desamparados 1
- (3) En el Área de Salud San Francisco-San Antonio la población del distrito 10305 San Antonio (100 %) y del distrito 11804 Tirrases (3,34 %) tiene como Establecimiento de referencia inmediato al Área de Salud Desamparados 1
- (4) Acuerdo de Gerencia Médica (GM 7411 del 01-02-2011) establece al Área de Salud Coronado como una tipo 3.
- (5) Acuerdo de Junta Directiva de la CCSS en sesión 7548 artículo 7 del 17-05-2001, establece al Hospital de Cartago como Clase A.

**Fuente:** CCSS. Gerencia Médica, Dirección de Proyección Servicios de Salud, Área de Análisis y Proyección de Servicios de Salud (año).

### **2.8.3 La propuesta de comercialización del proyecto**

La estrategia de comercialización estará orientada a la sensibilización de la población sobre el cuidado de la salud, específicamente a fomentar estilos de vida saludable, esto quiere decir; que los habitantes realicen actividades físicas, adquieran hábitos de alimentación saludable y balanceada, a fin de que les permita alcanzar una buena calidad de vida.

## **Capítulo III**

### **Estudio técnico**

Un estudio técnico permite proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieren; a la vez, verifica la factibilidad técnica de cada una de ellas<sup>8</sup>. En este se identificarán las necesidades técnicas del proyecto; asimismo, se considera el equipo médico requerido, la planta física así como los costos de inversión y de operación de igual manera el capital de trabajo requerido.

#### **3.1 Objetivos del estudio técnico**

##### **Objetivo general**

Determinar los costos de instalación, operación y mantenimiento de las nuevas máquinas de hemodiálisis.

##### **Objetivos específicos**

- Identificar el área de influencia y localización del proyecto para la adquisición de las nuevas máquinas de hemodiálisis.
- Definir las especificaciones técnicas básicas de los equipos de hemodiálisis.

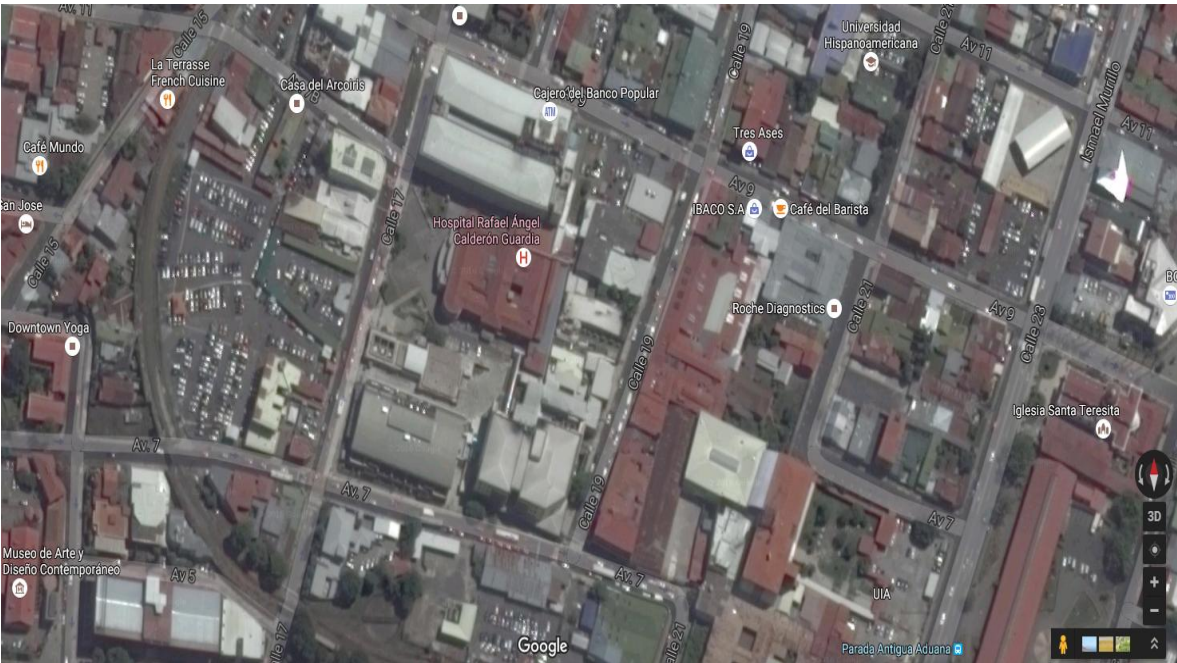
#### **3.2 Localización**

La localización más conveniente para el proyecto, teniendo en cuenta la capacidad instalada, el mayor beneficio para los usuarios y menor costo para la CCSS, es mantenerlo ubicado propiamente en el Hospital Calderón Guardia.

---

<sup>8</sup> Rosales Posas, Ramón. La formulación y evaluación de proyectos con énfasis en el sector agrícola, San José, C.R: UNED, 2012.

**Figura 17.** Mapa de Ubicación del Hospital Dr. R.A. Calderón Guardia



Fuente: Google Maps (2017).

**3.2.1 La macro localización**

El área de influencia o zona del proyecto estará dentro de la Red de Servicios que ofrece la CCSS, específicamente ubicado en la Red Este, que incluye Hospitales como: Dr. Maximiliano Peralta Jiménez, Cartago; Guápiles; Dr. Tony Facio, Limón; William Allen Taylor, Turrialba.

**Figura 18.** Hospitales Red Este Servicios de Salud, CCSS



**Fuente:** Elaboración propia (2017).

### **3.2.2 La micro localización**

El proyecto estará ubicado en el Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia, ubicado al Noreste de la ciudad de San José, Cantón San José, Distrito El Carmen, entre las avenidas 17 y 19 y calles 7 y 9.

### **3.3 Tamaño o capacidad de producción del proyecto**

Este apartado permite establecer las posibilidades de producción y/o servicio del proyecto. Asimismo, una de estas posibilidades, es la definición de la capacidad de producción, que de acuerdo con lo que define Rosales (1999), para el caso de los proyectos sociales

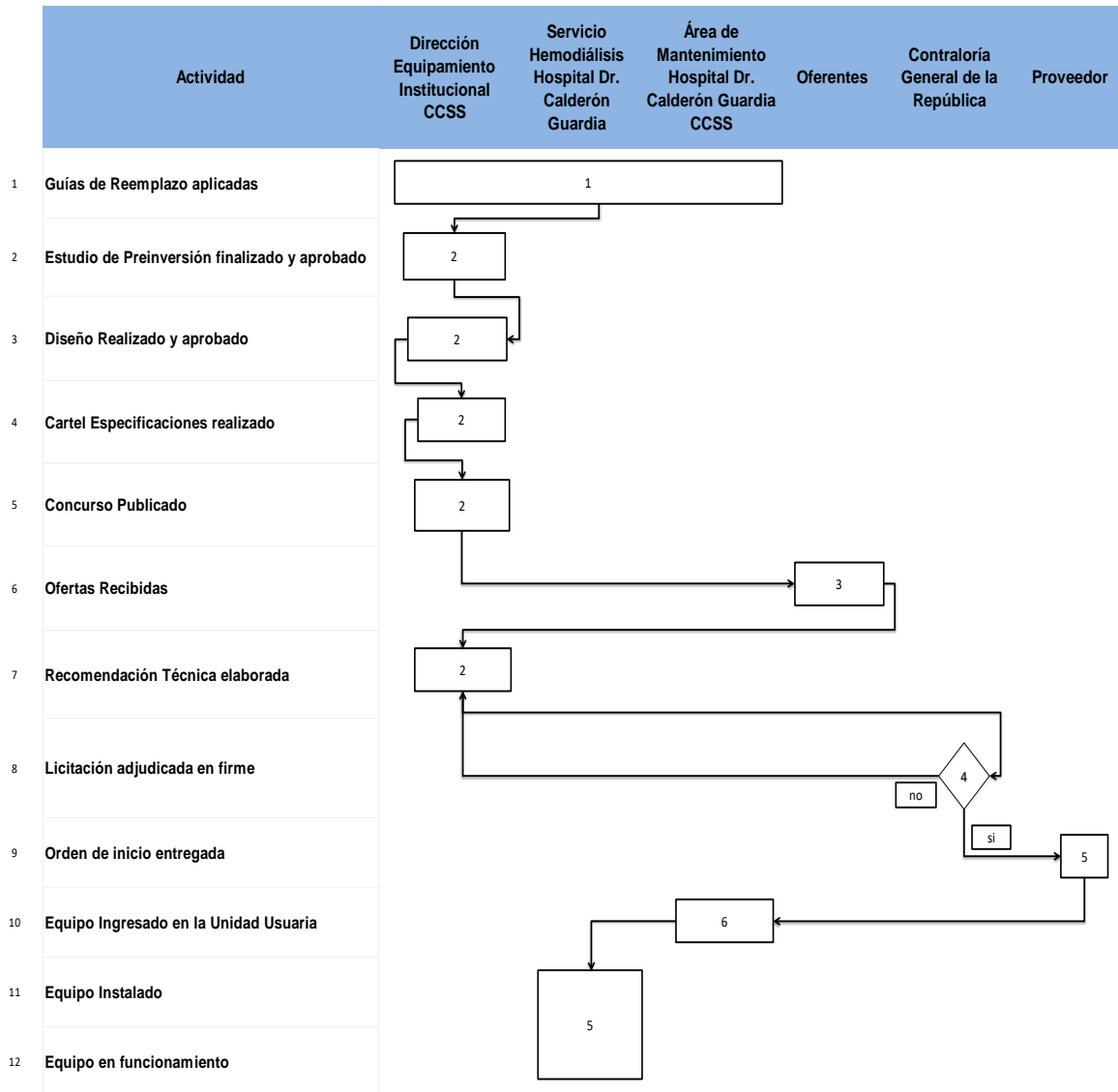
[...]el tamaño estará definido por la población servida, las personas atendidas en determinado periodo, o bien, el área geográfica de influencia. Lo importante es dejar claro que cada proyecto tiene características particulares que serán las que al final definirán su tamaño (p. 147).

En relación con lo anterior, el tamaño del proyecto está determinado por la cantidad de sesiones de hemodiálisis ofrecidas por el Hospital Calderón Guardia, información evidenciada en el apartado oferta actual del proyecto.

### **3.4 Proceso para la adquisición de máquinas de hemodiálisis**

Se puede observar en la figura 19, el establecimiento de una serie de actividades preestablecidas por la CCSS, tomando en consideración la Ley de Contratación Administrativa de la República, para la adquisición de equipo médico. Lo anterior, porque es necesario cumplir con los requerimientos y los procesos organizativos de la CCSS, así como la estructura de toma de decisiones Institucional.

**Figura 19.** Diagrama de proceso para la adquisición de máquinas de Hemodiálisis, CCSS



Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.5 La tecnología del proyecto

#### 3.5.1 Equipo y maquinaria

En este apartado se establecerán las características técnicas generales básicas de las nuevas máquinas de hemodiálisis. Lo anterior, con el propósito de actualizar,

ampliar conocimientos y conocer los posibles proveedores del mercado nacional sobre máquinas de hemodiálisis, por esta razón se efectuó una transferencia de información tecnológica con la participación de las siguientes empresas: Elvatron S. A, Nutricare y Nipro Medical. Ahora bien, la definición de las especificaciones técnicas básicas de los equipos de hemodiálisis, se presentan a continuación:

**Tabla 11.** Especificaciones técnicas máquina de hemodiálisis

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO	
1.	Equipo de funcionar para el siguiente uso clínico
1.1.	Riñón Artificial (hemodializador) para trabajo intenso ( tres procedimientos diarios por equipo)
1.2.	Equipo para el tratamiento con hemodiálisis de pacientes con falla renal, o con otros procedimientos que requieran destoxificación sanguínea.
2.	Especificaciones Técnicas
2.1.	Equipo debe ser controlado por microprocesador
2.2.	Equipo móvil, con rodines
2.3.	Para 115 VCA, 60 Hz. Debe operar con variaciones de voltaje de +/- 10%.
2.4.	Con sistema de auto chequeo inicial.
2.5.	Con batería de respaldo que permita la operación del equipo y la bomba de sangre durante unos 15 minutos mínimo a plena carga
3.	Circuito de sangre. Se encarga de enviar la porción de sangre al dializador y luego la retorna al paciente.
3.1.1.	Con alarma para sobre y baja presión.
4.	Bomba de sangre
4.1.	Control de flujo de sangre para aguja doble y única
5.	Bombeo de heparina
5.1.	De infusión continua
5.2.	Programable la hora de parada.
5.3.	Con lectura del volumen dispensado.
5.4.	Que tenga función de Bolus
6.	Sistema de aire
6.1.	Detector por transmisión de ultrasonido.
6.2.	Debe bloquear la línea venosa del circuito extracorpóreo ante la presencia de burbujas de aire.
6.3.	Debe activar una alarma ante la presencia de burbujas
7.	Monitoreo y preparación del líquido de diálisis

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO</b>	
1.	Equipo de funcionar para el siguiente uso clínico
7.1.	Sistema por servo controlador o microprocesador
7.2.	Con alarma para sobre y baja temperatura.
7.3.	Para preparaciones de concentrado de bicarbonato seco en polvo, presentaciones: Cartucho o bolsa dispensadora.
7.4.	Con alarma para sobre y baja concentraciones del 5% del valor seleccionado.
7.5.	Con sistema de cierre en caso de alarma por emergencia.
7.6.	Control de presión
8.	Sistema de ultra-filtración
9.	Con detector de fugas de sangre.
9.1.	Tipo infrarrojo u otro superior
10.	Con mecanismo para devolución manual de sangre en caso de fallo eléctrico.
11.	Con capacidad de cebado automático del circuito extracorpóreo.
12.	Sistema de desinfección y limpieza.
12.1.	Sistema Automático
12.2.	Químico y térmico. Del equipo
13.	Debe presentar en Pantalla como mínimo lo siguiente:
13.1.	Presión de la solución de diálisis
13.2.	Presión trans-membrana
13.3.	Rango de conductividad
13.4.	Tiempo transcurrido
13.5.	Tiempo restante
13.6.	Taza de Ultra filtración.
13.7.	Kt/V o porcentaje de dializancia que alcanza el paciente en cada sesión.
13.8.	Tiempo prescrito.
13.9.	Presión arterial
13.10.	Presión Venosa
13.11.	En idioma Español.
14.	Alarmas mínimas audibles y visibles.
14.1.	Fuga de sangre.
14.2.	Detector Burbujas de aire
14.3.	Conductividad
14.4.	Presión Venosa y Arterial
14.5.	Temperatura alta y baja
15.	Debe contar con un soporte o agarradera para instalar soluciones en línea, para el hemofiltro, la cámara de goteo de la línea venosa, para las pipetas usadas en la preparación del dializante y los procesos de lavado y desinfección.
16.	Sistema de pre-tratamiento de aguas debe incluir:
16.1.	01 Filtro inicial para eliminar partículas en suspensión (mayores a 5 micrones).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO	
1.	Equipo de funcionar para el siguiente uso clínico
16.2.	Filtros descalsificadores o ablandadores, dos por equipo
16.3.	Un filtro de carbón activado 5 micras ±1 micra
17.	Unidad de Osmosis Inversa (Reversa). Debe ser portátil y tener un carrito de transporte para dicha unidad. Incluir una unidad de ósmosis por máquina de hemodiálisis.
17.1.	Alimentación de agua: 2l/min. O mayor
17.2.	Debe brindar Calidad del agua :
17.2.1.	Sales disueltas:
17.2.2.	Moléculas mayores
17.2.3.	Bacterias y pirógenos
17.2.4.	Medidor de conductividad:.
17.2.5.	Con capacidad de hacer desinfección química.
17.2.6.	Material de la membrana poliamida modificada.
17.2.7.	Apagado automático cuando termina ciclo de desinfección.
18.	Monitor de Presión Sanguínea. Incorporado a la máquina no debe ser un monitor separado u opcional.
19.	Perfil de UF ultrafiltración sodio y bicarbonato
20.	Debe de incluir por máquina.
20.1.	10 set (kit) completos para dializar, cada set(kit) con todos los accesorios necesarios para realizar un procedimiento completo por paciente.
20.2.	10 bolsas o cartuchos de bicarbonato seco para la diálisis
21.	Incluir un brazaete para presión adicional de repuesto adulto. (Manguito)
21.1.	50 filtros necesarios para realizar diálisis (si aplicara)
21.2.	1 Litro de agente químico para realizar la desinfección del equipo (si aplicara) en calor o en frio

**Fuente:** CCSS, Gerencia Infraestructura y Tecnologías, Dirección de Equipamiento Institucional (2015).

### 3.5.2 Los Recursos Humanos

Un aspecto primordial en la definición de un proyecto es la información referente al Recurso Humano, lo anterior, debido a la necesidad de integrar un equipo de trabajo que forme parte de la estructura del proyecto. Ahora bien, para la ejecución del proyecto se constituye un equipo administrativo básico y los médicos especialistas.

Dada la naturaleza del proyecto, el nuevo equipo de hemodiálisis operará con el mismo Recurso Humano disponible. Sobre lo anterior, es importante mencionar que para la debida operación del nuevo equipo se brindará a los funcionarios la capacitación adecuada en cuanto al curso de operación, especialista y mantenimiento. Ahora bien, la información requerida para la ejecución del proyecto, se visualiza en la siguiente tabla:

**Tabla 12.** Servicio de Hemodiálisis, Hospital Dr. Calderón Guardia, C.C.S.S  
costo mensual del Recurso Humano disponible al 2015

Perfil	Cantidad	Monto salarial mensual
<b>Médico Jefe 2</b>	1	
Salario Base		¢982.626,0
Antigüedad*		¢810.660,0
Inc. Dedicación exclusiva (22%)		¢441.895,17
Dedic.excl.adi.profe (17%)		¢167.046,42
Carrera profesional		¢48.282,0
<b>Total Médico Jefe 2</b>		<b>¢2.450.509,59</b>
<b>(-) carga social</b>		<b>(¢220.545,86)</b>
<b>Total Médico jefe 2</b>		<b><u>¢2.229.963,73</u></b>
<b>Médico Asistente Especialista</b>	4	
Salario Base		¢963.267,0
Antigüedad*		¢794.700,0
Inc. Dedicación exclusiva (22%)		¢433.400,97
Dedic.excl.adi.profe (17%)		¢163.755,39
Carrera profesional		¢48.282,0
<b>Sub-Total</b>		<b>¢2.403.405,36</b>
<b>(-) carga social</b>		<b>(¢216.306,48)</b>
<b>Total médico asistente especialista</b>		<b>¢2.187.098,88</b>
<b>Total x 4 médicos asistente especialista</b>		<b><u>¢8.748.395,52</u></b>
Enfermera 6 Licenciada	3	
Salario Base		¢735.939,0
Antigüedad*		¢395.820,0
Dedicación excl.		¢404.766,45
Carrera profesional		¢29.712,0
Complemento salarial		¢113.090,85
<b>Sub-Total</b>		<b>¢1.679.328,3</b>
<b>(-) carga social</b>		<b>(¢151.139,55)</b>
<b>Total enfermera licenciada</b>		<b>¢1.528.188,75</b>
<b>Total x 3 enfermeras licenciadas</b>		<b><u>¢4.584.566,25</u></b>
Director Administrativo Financiero	1	
Salario Base		¢1.271.700,0

Antigüedad*		¢401.325,0
Disponibilidad de Jefatura		¢127.170,0
Dedicación excl.		¢699.435,0
Carrera profesional		¢29.712,0
Sub-Total		<b>¢2.402.172,0</b>
(-) carga social		<b>(¢216.195,48)</b>
<b>Total Director Administrativo Financiero</b>		<b><u>¢2.185.976,52</u></b>
Secretaria 3	1	
Salario base		¢408.400,0
Antigüedad*		¢183.780,0
<b>Sub-Total</b>		<b>¢592.180,0</b>
<b>(-) carga social</b>		<b>(¢53.296,2)</b>
<b>Total Secretaria</b>		<b><u>¢539.183,8</u></b>
<b>Total General</b>		<b>¢18.288.085,82</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Unidad de Gestión Recursos Humanos C.C.S.S.

\***Antigüedad:** cálculo promedio realizado a un trabajador sobre la base de laborar quince años en la CCSS (2015).

### 3.6 La Ingeniería del proyecto

En este apartado de la ingeniería del proyecto se darán a conocer las condiciones de estructura y de diseño del proyecto, así como la distribución del espacio de trabajo. Asimismo, se dará a conocer información sobre la estructura física del espacio de trabajo, así como la forma en la que el proyecto se insertará dentro de un espacio específico.

#### 3.6.1 Infraestructura

En cuanto a los trabajos de preinstalación y los costos respectivos para la readecuación de la infraestructura existente del sitio donde se encuentra ubicada la Unidad de Hemodiálisis en el Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, serán diagnosticados, estimados y ejecutados por funcionarios de la Dirección Arquitectura e Ingeniería de la CCSS. Lo anterior, según su campo de competencia, de acuerdo con los requerimientos de instalación de los nuevos equipos y del funcionamiento adecuado del servicio.



### **3.7 Los costos del proyecto**

Este apartado muestra todos aquellos elementos en los que el proyecto incurre en algún gasto. Asimismo, se consideran aspectos como la inversión inicial y los gastos regulares (o fijos), por realizarse en la puesta en marcha de las acciones.

#### **Costos Estimados de Inversión del Proyecto**

Los costos estimados del proyecto están clasificados de la siguiente manera:

- Costos estimados de inversión.
- Costos estimados de operación.
- Otros costos: Gastos estimados por depreciación de los nuevos equipos.

Para este documento del proyecto de adquisición de máquinas de hemodiálisis se utiliza el tipo de cambio de venta del colón con respecto al dólar del día 01 de abril de 2015: ₡539,12 por dólar, según referencia del Banco Central de Costa Rica. Asimismo, los costos de inversión están determinados por el costo unitario del equipo médico por adquirir, así como los costos de instalación, curso de operación, curso de mantenimiento y el costo de las visitas de mantenimiento preventivo durante el período de la garantía de funcionamiento.

#### **Estimación Costo Unitario de la nueva máquina de hemodiálisis**

El costo unitario estimado de los nuevos equipos se ha determinado aplicando la *Guía para Estimar Costos de los Proyectos de Equipamiento Médico* avalada por el Área Contabilidad de Costos de la CCSS, con la información de las cotizaciones recibidas, presentadas por los siguientes posibles oferentes:

- ✓ Cotización 1: Elvatron S. A.
- ✓ Cotización 2: Nutricare S. A.
- ✓ Cotización 3: Nipro Medical.

Los resultados obtenidos se indican en la siguiente tabla:

**Tabla 13.** Estimación precio unitario, adquisición máquinas de hemodiálisis

<b>Cotización de posibles proveedores del mercado nacional</b>	<b>Precio Unitario (en dólares)</b>
N° 1: ELVATRON S. A. Equipo marca Gambro modelo AK-96	\$30.000,00
N° 2: NUTRICARE Equipo marca: Fresenius Medical Care modelo 4008S Classic	\$44.000,00
N° 3: NIPRO Medical Equipo marca: Diamax	\$32.233,20
Promedio	\$35.411,07
<b>Precio unitario estimado en dólares del Equipo: Máquinas de Hemodiálisis</b>	<b>\$35.411,07</b>
Tipo de cambio utilizado (01-04-2015) 1\$ =	¢539,12
<b>Precio unitario estimado en colones del Equipo: Máquinas de Hemodiálisis</b>	<b>¢19.090.814,2</b>

**Fuente:** Dirección Equipamiento Institucional, CCSS (2014).

La tabla 13, muestra el análisis de los precios en el mercado de una máquina de hemodiálisis, la cual en promedio equivale a \$35.411,07; que de acuerdo con el tipo de cambio ¢539,12; su precio unitario estimado es de ¢19.090.814,2.

### **Estimación costo unitario de otros componentes**

Para la estimación de los costos de otros componentes relacionados con la instalación, capacitación: curso de operación, curso de mantenimiento y las visitas de mantenimiento preventivo durante el período de garantía de funcionamiento se aplicaron los puntos 3.5 (instalación), 3.6 (mantenimiento preventivo durante garantía de funcionamiento), 3.7 (curso de operación) y 3.8 (curso de

mantenimiento) de la guía *Guía para Estimar Costos de los Proyectos de Equipamiento Médico*. A continuación, se presenta el desarrollo de los puntos mencionados:

### Estimación del costo de instalación del equipo

Para efectos de este resumen, se desarrolló el punto 3.5 de la guía mencionada, el detalle de los cálculos se detallan a continuación:

**Tabla 14.** Estimación del costo total de instalación de los equipos de hemodiálisis

Concepto	Monto
Costo Total estimado en colones de la Instalación proyecto Máquinas Hemodiálisis	¢894.965,05
Tipo de cambio 1\$ =	¢539,12
Costo Total estimado en dólares de la Instalación proyecto renovación de 12 Máquinas de Hemodiálisis.	<b>\$1.660,04</b>

**Fuente:** Dirección Equipamiento Institucional, CCSS (2014).

La tabla 14, refleja la estimación de la instalación de las máquinas de hemodiálisis con un costo total de ¢894.965,05.

### Estimación del costo del mantenimiento preventivo y correctivo durante período de garantía de funcionamiento

Para determinar el porcentaje de mantenimiento solicitado, como el equipo está catalogado de alta complejidad, se consideró como referencia un 10%, según lo indicado en el *Manual de Mantenimiento de los servicios de salud: instalaciones y bienes de equipo* de la CCSS. Ahora bien, de acuerdo con lo indicado por la Dirección de Equipamiento Institucional de la CCSS el período de garantía de funcionamiento que se solicitará será de 2 años. La siguiente tabla presenta los resultados obtenidos:

**Tabla 15.** Estimación del costo total del mantenimiento preventivo durante la garantía de funcionamiento de las máquinas de hemodiálisis

Concepto	Monto
Costos Total estimado en colones del Mantenimiento preventivo durante período garantía de funcionamiento Máquinas Hemodiálisis	<b>¢61.615.256,00</b>
Tipo de cambio 1\$ =	¢539,12
Costos Total estimado en dólares del Mantenimiento preventivo durante período garantía de funcionamiento Máquinas Hemodiálisis	<b>\$114.288,57</b>

**Fuente:** Dirección Equipamiento Institucional, CCSS (2014).

La tabla 15, muestra la estimación del costo total del mantenimiento preventivo en el periodo de garantía del funcionamiento para las nuevas máquinas de hemodiálisis, cuyo monto es de ¢61.615.256,0.

### 3.7.1 Costos de operación

#### Estimación del costo del curso de operación

De la misma manera que en las estimaciones anteriores, se desarrolló el punto 3.7 de la *Guía para Estimar Costos de los Proyectos de Equipamiento Médico*. En la tabla siguiente se presentan los costos totales:

**Tabla 16.** Estimación del costo total del curso de operación proyecto máquinas de hemodiálisis

Concepto	Monto
Costos Total estimado en colones de Curso de Operación Máquinas Hemodiálisis	¢102.689,54
Tipo de cambio 1\$ =	¢539,12
Costos Total estimado en dólares de Curso de Operación Máquinas de Hemodiálisis	<b>\$190,47</b>

**Fuente:** Dirección Equipamiento Institucional, CCSS (2014).

En cuanto a la estimación del curso de operación de las máquinas de hemodiálisis, se observa en la tabla 16, que el monto total asciende a los ¢102.689,54.

### Estimación del Costo del Curso de Mantenimiento

Para este apartado se desarrolló el punto 3.8 de la guía mencionada, el resumen de los cálculos efectuados se presenta a continuación:

**Tabla 17.** Estimación del costo total del curso de mantenimiento de las máquinas de hemodiálisis

Concepto	Monto
Costos Total estimado en colones de Curso de Mantenimiento Máquinas Hemodiálisis	¢166.088,00
Tipo de cambio 1\$ =	¢539,12
Costos Total estimado en dólares de Curso de Mantenimiento Máquinas de Hemodiálisis	<b>\$308,07</b>

**Fuente:** Dirección Equipamiento Institucional, CCSS (2014).

Se observa en la tabla 17, que para el curso de mantenimiento de las máquinas de hemodiálisis, el monto total estimado corresponde a ¢166.088,0.

### Resumen costos de inversión estimados del proyecto

En este apartado se presenta el resumen de los costos de inversión determinados, con la estimación de las máquinas de hemodiálisis según lo propuesto y los datos de las tablas 13 (Estimación precio unitario), 14 (Estimación costo instalación), 15 (Estimación costo Mantenimiento preventivo durante período garantía funcionamiento), 16 (Estimación costo curso operación) y 17 (Estimación costo curso de mantenimiento).

**Tabla 18.** Resumen costos estimados de inversión del proyecto máquinas de hemodiálisis

Componente	Cantidad	Precio unitario promedio (en dólares)	Precio total (en dólares)
<b>1. Costo Equipos Requeridos</b>			
Máquinas de Hemodiálisis	12	\$35.411,07	\$424.932,84
<b>2. Costos de instalación</b>			
	1	\$1.660,04	\$1.660,04
<b>3. Costos de capacitación</b>			
			\$498,54
3.1 Curso operación	1	\$190,47	
3.2 Curso mantenimiento	1	\$308,07	
<b>4. Costo Mantenimiento preventivo trimestral durante periodo garantía de funcionamiento (2 años, total 8 visitas)</b>			
	8	\$14.286,07	\$114.288,57
<b>Monto Total Inversión estimado en dólares</b>			\$541.379,99
<b>Monto Total Inversión estimado en colones</b>	Tipo de cambio estimado 1\$=.	₡539,12	₡291.868.780,21

Fuente: Dirección Equipamiento Institucional, CCSS (2014).

### Costos de operación del nuevo equipo de máquina de hemodiálisis

En este apartado se calcularán los costos de operación para las nuevas máquinas de hemodiálisis, los cuales están determinados por:

- ✓ Servicios no personales: estimación del gasto por contrato de mantenimiento después del período de garantía de funcionamiento y por gasto por seguro contra todo riesgo.
- ✓ Materiales y suministros: estimación de los insumos y consumibles requeridos para la debida operación del nuevo equipo y la atención médica.

### Costos de servicios personales

El proyecto de máquinas de hemodiálisis, el gasto en salarios del Recurso Humano

disponible quien opere actualmente el equipo será el mismo que manejará la nueva máquina. Por lo tanto, no se tomará en cuenta al no haber variación; ya que está contemplado en la planilla del servicio y formulado cada año presupuestario, según las políticas institucionales establecidas.

### Costos de servicios no personales

En los servicios no personales se incluye el cálculo de los gastos por contrato de servicios de mantenimiento y seguro contra todo riesgo requerido por el nuevo equipo médico para su debida operación hasta el agotamiento de su vida útil.

### Estimación costo gasto de mantenimiento

Vencido el período de garantía de funcionamiento, se propone establecer el gasto respectivo por mantenimiento, tanto preventivo como correctivo y que incluya algunos repuestos, por lo que para calcular este monto se considera un 10% del costo unitario promedio estimado de adquisición del equipo médico. En la siguiente tabla se muestran los cálculos efectuados:

**Tabla 19.** Costo estimado gasto por mantenimiento del equipo nuevo de hemodiálisis.

Variable	Equipo: Máquina de Hemodiálisis
Costo unitario promedio estimado del equipo	\$35.411,07
Porcentaje gasto por mantenimiento	10%
Costo anual estimado en dólares Gasto por Mantenimiento por equipo	\$3.541,11
Tipo cambio estimado: colones por dólar	¢539,12
<b>Costo estimado anual Gasto por Mantenimiento en colones por equipo</b>	¢1.909.083,22
<b>Costo estimado anual en colones Gasto de Mantenimiento por 12 Máquinas de Hemodiálisis</b>	<b>¢22.908.998,64</b>

Fuente: Dirección Equipamiento Institucional, CCSS (2014).

Es conveniente mencionar, que los costos de operación anteriores están calculados

por equipo y deberán incluirse en la formulación del presupuesto respectivo centro médico involucrado, según la cantidad de equipos que se sustituyan. Lo anterior, con la finalidad de no ocasionar problemas de disponibilidad del recurso económico en las partidas correspondientes y así asegurar la sostenibilidad para la debida operación de las nuevas máquinas de hemodiálisis.

### Estimación Gasto por Seguro

También se determina el gasto por el seguro contra todo riesgo de la nueva máquina de hemodiálisis. Para su cálculo, se utiliza como base la tarifa de la prima fijada para el período 2014-2015, por la Subárea Gestión de Aseguramiento de Bienes del Área de Administración y Aseguramiento de Bienes de la CCSS. Sobre lo anterior, el cálculo consiste en el producto del factor 0,001402 por el costo estimado en colones del nuevo equipo. En la siguiente tabla, se presentan los datos anuales obtenidos de los cálculos efectuados:

**Tabla 20.** Costo Estimado gasto por seguro equipo nuevo máquinas de hemodiálisis.

Variable	Equipo: Máquina de hemodiálisis
Costo unitario estimado del equipo	\$35.411,07
Factor para estimación prima seguro	0,001402
Prima Seguro Costo anual en dólares	\$49,65
Tipo cambio estimado: 1\$=	¢539,12
<b>Prima Seguro Costo estimado anual en colones por equipo</b>	<b>¢26.767,31</b>
<b>Total Estimación Anual Gasto por Seguro por 12 Máquinas de Hemodiálisis</b>	<b>¢321.207,72</b>

**Fuente:** Dirección Equipamiento Institucional con datos de la SubÁrea Gestión Aseguramiento de Bienes, CCSS (2014).

La tabla 20, refleja la estimación anual por concepto de seguro en la renovación de máquinas de hemodiálisis, con un monto de ¢321.207,72. Es conveniente mencionar, que los costos de operación anteriores están calculados por equipo y deberán incluirse en la formulación del presupuesto respectivo centro médico

involucrado, según la cantidad de equipos que se sustituyan. Lo anterior, con el fin de no ocasionar problemas de disponibilidad del recurso económico en las partidas correspondientes y asegurar la sostenibilidad para la debida operación de las nuevas máquinas de hemodiálisis.

### Costos de materiales y suministros

El gasto correspondiente a los repuestos e insumos necesarios para la debida operación de las nuevas máquinas de hemodiálisis, dependerá del funcionamiento al que sea expuesto dicho equipo en el hospital. Por lo tanto, se tomará como base el gasto anual en este grupo de partidas, comunicado mediante oficio TSR 0033-2014 suscrito por Dr. Sergio Herra Sánchez, Jefe de Servicio de Nefrología y Dr. Mario Espinach Roel, especialista del Hospital Dr. Calderón Guardia. Por último, a los costos suministrados se le sumará el porcentaje del 4,59%, parámetro de la inflación estimado para el proyecto. Asimismo, los resultados se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 21.** Costo estimado gasto materiales y suministros equipo de hemodiálisis

Tipo de insumo	Cantidad por año	Costo unitario colones	Más 4,59% Inflación	Costo unitario estimado en colones	Costo total anual estimado en colones
<b>Almacenable</b>					
Dializador 1,6 m <sup>2</sup>	4.800	¢5.520,00	¢253,37	¢5.773,37	¢27.712.166,40
Concentrado de Bicarbonato	4.800	¢2.637,00	¢121,04	¢2.758,04	¢13.238.583,84
Línea Arterio venosa	4.800	¢1.547,00	¢71,01	¢1.618,01	¢7.766.435,04
Solución ácida	4.800	¢6.436,00	¢295,41	¢6.731,41	¢32.310.779,52
Clean cart A	800	¢2.548,86	¢116,99	¢2.665,85	¢2.132.682,14
Clean cart C	1.600	¢1.836,71	¢84,30	¢1.921,01	¢3.073.623,98
<b>Gasto total anual estimado en Materiales y Suministros</b>					<b>¢86.234.270,92</b>

**Fuente:** Dirección Equipamiento Institucional, CCSS (2014).

La tabla 21, refleja la estimación anual por concepto materiales y suministros que serán utilizados en las máquinas de hemodiálisis, con un monto de ¢86.234.270,92. Es conveniente mencionar que los costos de operación anteriores deberán incluirse

en la formulación del presupuesto respectivo del centro médico involucrado, según la cantidad de equipos que se sustituyan, con la finalidad de no ocasionar problemas de disponibilidad del recurso económico en las partidas correspondientes y así asegurar la sostenibilidad para la debida operación de las nuevas máquinas de hemodiálisis.

### Otros costos: Depreciación

En este punto se calculó la depreciación de la máquina de hemodiálisis que se adquirirá. El dato de la vida útil de la máquina de hemodiálisis se tomó de la “Tabla de Equipo Médico con Código institucional y Expectativa de Vida” de la *Guía de Reemplazo de Equipo* y el mismo resultó ser de siete años. Los datos obtenidos se indican seguidamente:

**Tabla 22.** Gasto Estimado por depreciación máquinas de hemodiálisis

<b>Depreciación de Activos Fijos</b>					
<b>Activo</b>	<b>Inversión Inicial</b>	<b>Depreciación anual</b>	<b>Vida Útil del activo (años)</b>	<b>Vida Útil Proyecto (años)</b>	<b>Valor residual</b>
Equipo Hemodiálisis	229 089 770	32 727 110	7	5	65 454 220
<b>Total</b>	<b>229 089 770</b>	<b>32 727 110</b>			<b>65 454 220</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

La tabla 22, refleja la estimación anual por concepto de depreciación de máquinas de hemodiálisis, con un monto de ¢65.454.220. Es conveniente mencionar que los costos de operación anteriores deberán incluirse en la formulación del presupuesto respectivo del centro médico involucrado, según la cantidad de equipos que se sustituyan. Lo anterior con el fin de no ocasionar problemas de disponibilidad del recurso económico en las partidas correspondientes y así asegurar la sostenibilidad para la debida operación de las nuevas máquinas de hemodiálisis.

## Fuentes de financiamiento

La fuente de financiamiento que aportará los recursos financieros y presupuestarios para llevar a cabo la inversión del proyecto de máquinas de hemodiálisis y otros componentes, serán aportados por la Dirección Equipamiento Institucional de la Caja Costarricense de Seguro Social. Ahora bien, los medios para la debida operación de los nuevos equipos desde la puesta en marcha y mantenimiento hasta el agotamiento de su vida útil serán aportados por el Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, Unidad de Hemodiálisis, quienes serán los encargados de custodiar los nuevos equipos. La siguiente tabla, muestra el desglose de las fuentes de financiamiento:

**Tabla 23.** Fuentes de financiamiento máquinas de hemodiálisis

Recursos económicos estimados para inversión			
Unidad ejecutora que aporta	Partida	Objeto	Monto
Dirección Equipamiento Institucional	2320	Máquinas de Hemodiálisis	¢291.868.780,21
Recursos financieros estimados para operación y mantenimiento			
Unidad ejecutora que aporta			Monto
Hospital R. A. Dr. Calderón Guardia Unidad de Hemodiálisis	2142	Gasto por Seguro	¢321.207,72
	2154	Gasto por Mantenimiento	¢22.908.998,64
	2219	Gasto de Materiales y Suministros	¢86.572.313,00
	2701	Depreciación de Activos	¢47.965.864,32

**Fuente:** Dirección Equipamiento Institucional, CCSS (2014).

Los códigos indicados en cada partida presupuestaria de la tabla anterior, de acuerdo con el *Manual para la Elaboración el Presupuesto* corresponden a:

**2142:** Seguro de Daños y Otros Seguros.

**2154:** Mantenimiento y Reparación de Otros Equipos.

**2219:** Instrumental y Material Médico y de Laboratorio.

**2320:** Equipo Médico y de Laboratorio.

**2701:** Depreciación Maquinaria y Equipo.

## Capítulo IV

### Estudio administrativo

El presente capítulo propone definir la estructura organizativa para la implementación del proyecto, a fin de dictar los lineamientos organizativos que permitirán conducir el proceso de planificación, ejecución y gestión. El estudio administrativo tal como lo describe Miranda (2005) “[...] supone la construcción de estructuras, definición de funciones, asignación de responsabilidades, delimitación de autoridad, identificación de canales de comunicación” (p.155). Lo anterior permitirá que los elementos administrativos tales como la planeación estratégica y la planeación de los Recursos Humanos logren definir el rumbo y las acciones a realizar para lograr alcanzar los objetivos del proyecto.

Aunado a lo mencionado anteriormente, MIDEPLAN (2010) plantea lo siguiente en relación con el análisis administrativo:

La estructura organizativa administrativa que se requiere implementar para llevar a cabo el proyecto y el grado de responsabilidad y autoridad sobre el mismo, estableciendo un resumen de los que implica la ejecución administrativa del proyecto, diseñar la estructura organizativa básica y ubicar la responsabilidad gerencial (p. 40).

Teniendo como base estas definiciones, se presenta a continuación una serie de apartados en los que principalmente se define la organización ejecutora del proyecto, el modelo de gestión, la exposición de la estructura jerárquica, la planificación y la programación, así como los mecanismos de seguimiento, evaluación y control.

## **4.1 Objetivos del estudio administrativo**

### **Objetivo general**

Definir la estructura organizativa para la implementación del proyecto, a fin de dictar los lineamientos organizativos que permitirán conducir el proceso de planificación, ejecución y gestión.

### **Objetivos específicos**

- Establecer las condiciones de organización que regirán en el proyecto.
- Describir los roles y responsabilidades dentro del equipo de proyecto.
- Analizar el marco legal existente para llevar a cabo el proyecto.

## **4.2 Análisis de la organización ejecutora del proyecto**

En este apartado se hace necesario realizar un análisis de la unidad ejecutora del proyecto, la cual tendrá la tarea de definir la estructura organizativa, así como de planificar las tareas a desarrollar y las relaciones que se van a establecer con la organización. Ahora bien, en el caso del proyecto de renovación de los equipos de hemodiálisis, es importante mencionar que la organización del proyecto se encuentra ya definida, situación que obedece a la estructura organizativa de la CCSS.

La Unidad Ejecutora responsable del proyecto será el Hospital Calderón Guardia, además, conforme a la definición de los responsables de las unidades funcionales involucradas, dispone de una Jefatura del Servicio de Hemodiálisis, quien deberá mantener información integrada y actualizada del mismo. Como se mencionó anteriormente, la CCSS cuenta con una estructura y una entidad definida, la cual permite la apropiada gestión tecnológica; claro está mediante la ejecución de proyectos estratégicos de renovación de equipos médicos. Además, deberá reportar tanto a la Dirección Médica del Hospital Calderón Guardia, a la Gerencia

Médica y a la Gerencia Infraestructura y Tecnologías (GIT); luego de esto presentará un informe ante la Junta Directiva de la CCSS.

#### **4.3 Descripción de puestos del equipo de trabajo del proyecto**

Tomando en consideración lo descrito en el *Manual de Puestos del Área de Gestión de Recursos Humanos de la CCSS*, en este apartado, es necesario establecer las condiciones de organización que regirán en el proyecto, así como definir con precisión cuáles serán los roles y responsabilidades del equipo de trabajo del proyecto en su etapa de operación.

##### **➤ Jefatura Servicio de Nefrología**

###### ***Naturaleza del trabajo***

Dentro de la naturaleza y funciones que tendrá a cargo serán: la programación, coordinación y supervisión de labores especializadas propias de un servicio hospitalario, o de las actividades técnico- administrativas.

- Efectuar visitas generales a los pacientes en compañía de sus subalternos, verificar las historias clínicas en los aspectos de diagnóstico, evolución y terapéutica y realizar exámenes físicos con el objeto de impartir enseñanza práctica.
- Promover reuniones periódicas con el personal subalterno, enseñar técnicas médico quirúrgicas especiales, llevar a cabo trabajos de investigación y ejecutar otras actividades.
- Practicar intervenciones quirúrgicas, atender casos postoperatorios y las consultas técnicas y administrativas que le sean presentadas por sus subalternos.

- Velar por la correcta confección de los documentos clínicos y la realización de las evaluaciones respectivas para cada egreso.
- Realizar exámenes, hacer diagnósticos, prescribir medicamentos y administrar otras formas de tratamiento para diversas clases de enfermedades, trastornos y lesiones del cuerpo humano.
- Organizar, coordinar y supervisar las actividades médicas, paramédicas y administrativas del servicio o del hospital.
- Coordinar y supervisar las actividades administrativas propias del servicio o del hospital: solicitudes de Recursos Humanos, materiales, y equipo, administración de personal, mantenimiento de instalaciones y equipos, confección de estadísticas, y otros documentos, preparación y ejecución de presupuestos y otras de similar naturaleza.
- Autorizar recetas, incapacidades, referencias a especialistas, internamientos de pacientes y otros asuntos relacionados con la actividad técnica del servicio o del hospital.
- Velar por el correcto empleo de documentos, equipos, medicamentos, valores e instrumentos.
- Evaluar los métodos de trabajo y realizar los cambios o modificaciones que considere pertinentes a fin de lograr una mayor eficiencia.
- Coordinar las actividades del servicio o del hospital con otras dependencias de la Institución y organismos públicos y privados.
- Asistir a conferencias, seminarios, cursillos y a otras actividades de similar naturaleza.

- Llevar controles variados de las actividades y procesos del servicio o del hospital.
- Atender a patronos, asegurados y público en general y resuelve las consultas que presenten.
- Realizar otras labores afines al cargo.

### ***Supervisión recibida***

Trabaja con independencia, bajo la supervisión del Jefe de Servicios de Salud a nivel regional o del Director del Programa según sea el caso, acatando la política establecida para su área de actividad. Su labor es evaluada mediante la apreciación de los resultados obtenidos, el acierto en la dirección, y el análisis de los informes que presenta.

### ***Supervisión ejercida***

Le corresponde organizar, asignar y supervisar las labores de personal administrativo, profesional y paramédico, siendo responsable para el cumplimiento de las actividades a ellos asignadas.

### ***Responsabilidad por funciones***

Debe aplicar principios y técnicas propias de su profesión para atender y resolver apropiadamente situaciones variadas, propias del área de su competencia, planeando, coordinando y dirigiendo las distintas actividades.

### ***Responsabilidad por relaciones de trabajo***

La actividad origina relaciones constantes con superiores, subalternos, funcionarios de instituciones públicas, empresas privadas y público en general, todas las cuales deben ser atendidas con ética profesional, sensibilidad humana, tacto y discreción.

### ***Responsabilidad por equipo y materiales***

Es responsable por el adecuado empleo y mantenimiento del equipo, instrumental y material asignados a la dependencia a su cargo para el cumplimiento de las actividades.

### ***Condiciones de trabajo***

Le puede corresponder trasladarse a distintos lugares, principalmente dentro del área de atracción, cuando las circunstancias lo exigen. Las características del puesto lo excluyen de la jornada laboral.

### ***Consecuencia del error***

Los errores cometidos pueden causar daño a la Salud Pública, así como pérdidas o atrasos de consideración, por lo que las actividades deben ser realizadas con cuidado y precisión.

### ***Características personales***

Debe poseer iniciativa para alcanzar las metas establecidas y observar discreción con respecto a los asuntos que se le encomienden. Asimismo, requiere habilidad para tratar en forma cortés y satisfactoria con el público, destreza para resolver situaciones imprevistas, buena redacción, debida aplicación de los principios teóricos y prácticos de su profesión,

No obstante debe ser organizado y dirigir el trabajo de personal subalterno; porque es importante la necesidad de que tenga capacidad analítica y organizativa. Lo anterior, ya que debe mantener actualizados los contenidos y técnicas propias de la medicina, por cuanto la labor exige una oportuna intervención profesional y aportes creativos y originales, así como una buena presentación personal.

### ***Requisitos***

Médico Cirujano: entre uno y dos años de experiencia en labores médico-profesionales relacionadas con el puesto. Asimismo, debe haber realizado estudios en administración hospitalaria.

### ***Requisito Legal***

Incorporado al Colegio de Médicos y Cirujanos.

### **➤ Médico Asistente Especialista**

### ***Naturaleza del trabajo***

Ejecución de labores médicas en hospitales, clínicas y dispensarios.

### ***Tareas***

- Atender y hacer visitas a los pacientes en los servicios asistenciales en labores médicas especializadas.
- Revisar la historia clínica, interpretar los exámenes de laboratorio, hacer la exploración física del paciente, corroborar el diagnóstico preliminar y prescribir los tratamientos adecuados.
- Hacer resumen de estancia, evolución clínica, diagnóstico y terapéutica en pacientes dados de alta o fallecidos.
- Enseñar a médicos residentes o internos sobre temas de su especialidad, así como resuelve consultas relacionadas con su campo.
- Atender labores de cirugía menos cuando trabaja en una sección quirúrgica. Participar como asistente de cirugía o interviene como cirujano principal de acuerdo con instrucciones de sus superiores.

- Realizar otras labores afines al cargo.

### ***Supervisión recibida***

Trabajar con independencia, acatando la política establecida para su área de actividad. Su labor es evaluada mediante la apreciación de los resultados obtenidos, el acierto en la dirección y el análisis de los informes que presenta.

### ***Supervisión ejercida***

Ejerce supervisión sobre médicos asistentes, residentes e internos, siendo responsable por el cumplimiento de las actividades a ellos asignadas.

### ***Responsabilidad por funciones***

Debe aplicar principios y técnicas propias de su profesión para atender y resolver apropiadamente situaciones variadas, propias del área de su competencia, planeando, coordinando y dirigiendo las distintas actividades.

### ***Responsabilidad por relaciones de trabajo***

La actividad origina relaciones constantes con superiores, subalternos, funcionarios de instituciones públicas, empresas privadas y público en general, todas las cuales deben ser atendidas con ética profesional, sensibilidad humana, tacto y discreción.

### ***Responsabilidad por equipo y materiales***

Es responsable por el adecuado empleo y mantenimiento del equipo, instrumental y material asignados a la Dependencia a su cargo para el cumplimiento de las actividades.

### ***Condiciones de trabajo***

Puede corresponderle atender Consulta Externa, cubrir guardias de emergencia y colaborar en cualquier otra labor médica que requiera de su participación. Las características del puesto lo excluyen de la jornada laboral.

### ***Consecuencia del error***

Los errores cometidos pueden causar daño a la Salud Pública, así como pérdidas o atrasos de consideración, por lo que las actividades deben ser realizadas con cuidado y precisión.

***Características personales***

Debe poseer iniciativa para alcanzar las metas establecidas y observar discreción con respecto a los asuntos que se le encomienden. Asimismo, requiere habilidad para tratar en forma cortés y satisfactoria con el público, capacidad para resolver situaciones imprevistas, buena redacción, aplicación de los principios teóricos y prácticos de su profesión, destreza para organizar y dirigir el trabajo de personal subalterno; capacidad analítica y organizativa. Asimismo, debe mantener actualizados los contenidos y técnicas propias de la medicina, por cuanto la labor exige una oportuna intervención profesional y aportes creativos y originales, así como una buena presentación personal.

***Requisitos***

Médico Cirujano.

***Requisito legal:***

Incorporado al Colegio de Médicos y Cirujanos, como especialista en la rama correspondiente.

➤ **Enfermera**

***Naturaleza del trabajo***

Planeamiento, dirección, coordinación, control y evaluación de servicios de enfermería de instituciones hospitalarias regionales y nacionales especializadas. Participación en el proceso administrativo de estos servicios en los centros hospitalarios nacionales y nacionales especializados de más alta complejidad o en programas de formación de personal en el nivel nacional.

## **Tareas**

- Planear, dirigir, coordinar, controlar y evaluar el programa de formación de Auxiliares de Enfermería; asignar el trabajo del personal docente y atender los asuntos de orden administrativa.
- Dirigir las actividades de programación curricular.
- Preparar los anteproyectos de presupuesto.
- Participar en las reuniones de los Comités Asesores del Consejo de Educación Continua u otras.
- Coordinar con la Universidad de Costa Rica lo que corresponda, de acuerdo con normas establecidas.
- Dirigir, planear, organizar, controlar y evaluar los servicios de enfermería de un hospital regional o especializado, o participar en la dirección de hospitales nacionales y nacionales especializados más complejos.
- Controlar el desarrollo de las actividades, coordinar la distribución del personal y la prestación de servicios de enfermería.
- Elaborar y poner en ejecución los planes de trabajo en coordinación con sus subalternos.
- Planear e impulsar el desarrollo de programas de educación continúa y realiza otras labores técnicas, científicas y administrativas derivadas de su cargo.

### **Condiciones organizacionales:**

La enfermera 6 se diferencia de la del nivel inmediato inferior, en que generalmente funge como directora o subdirectora de servicios de enfermería en

hospitales regionales y nacionales o de programas de formación de personal en el nivel nacional.

***Supervisión recibida***

Trabaja con amplia independencia y sigue políticas de carácter general de acuerdo con las normas y principios que rigen el campo de la enfermería.

Su labor es evaluada por medio de los informes que presenta y los resultados obtenidos.

***Supervisión ejercida***

Ejerce supervisión sobre enfermeras, jefes de área, de servicio y personal supervisor de enfermería de menor nivel, al cual debe controlar el trabajo que realiza, revisar los informes que presentan y evaluar la calidad de los servicios que prestan y los resultados obtenidos.

***Responsabilidad por funciones***

Es responsable por la dirección que dé al personal subalterno, por la buena marcha del programa de enfermería a su cargo y por la efectividad de los resultados.

***Responsabilidad por equipo y materiales***

Es responsable de la consecución y conservación del equipo que requiere para el desarrollo de programas de su responsabilidad y del uso adecuado de los materiales y suministros que emplea en su trabajo el personal subalterno.

***Condiciones de trabajo***

Le podría corresponder trabajar sin límite de jornada y trasladarse a diferentes lugares del país.

***Consecuencia del error***

Los errores cometidos pueden ocasionar grandes trastornos en la efectividad del programa asignado y daños de mucha consideración a terceros.

**Características personales**

Debe tener habilidad para tomar decisiones, dirigir personal y trabajar en equipo. Requiere conocimientos amplios sobre la actividad bajo su responsabilidad para coordinar actividades y relacionarse con otros funcionarios en las instituciones públicas y privadas.

**Requisitos:**

- Licenciatura o Bachillerato en enfermería.
- Entre tres y cinco años de experiencia profesional.
- Entre dos y cuatro años de experiencia en labores administrativas de enfermería relacionadas con el puesto.
- Capacitación específica en el área de especialidad del puesto, en los casos en que lo requiera.

**Requisito legal:**

- Incorporación al Colegio de Enfermeras de Costa Rica.
- Tener licencia actualizada de enfermera (o).

**➤ Director Administrativo Financiero****Naturaleza de las funciones:**

Realizar la gestión estratégica en áreas administrativas, tales como: presupuesto, contratación administrativa, recursos humanos, servicios generales, entre otras, requeridas para la producción de servicios de salud en los tres niveles de atención definidos en el nuevo modelo de organización de la institución, con la finalidad de alcanzar en forma oportuna y eficiente la prestación del servicio integral de salud y el cumplimiento de los compromisos de gestión.

**Funciones:**

- Planear, dirigir, coordinar, supervisar y evaluar las labores técnicas, científicas y administrativas, en la que debe aplicar principios teóricos y prácticos de la administración.

- Planificar acciones en las áreas administrativa, financiera, presupuestaria, de materiales y recursos humanos, para la producción de servicios, según el nivel de atención correspondiente.
- Ejecutar las acciones y desarrollar proyectos que garanticen los principios fundamentales de la Seguridad Social dentro del nuevo modelo de atención integral en salud.
- Establecer, mantener y desarrollar un sistema de control interno administrativo, en forma previa, concurrente y posterior a las operaciones.
- Asignar correctamente los recursos, para la atención, solución de los problemas y necesidades de salud de la población y la calidad en la atención.
- Gestionar y administrar los recursos humanos de conformidad con lo que establezcan las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en esta materia, dentro de los límites que establece la Institución.
- Definir y establecer modalidades alternativas de contratación de recursos humanos, aplicables al sistema de empleo público o de contratación administrativa, nuevos esquemas de flexibilización de condiciones laborales y modalidades de pago de conformidad con el ordenamiento jurídico vigente y sin perjuicio de los derechos adquiridos.
- Formular e implantar las normas y procedimientos que regulan la gestión de los recursos humanos, financieros y materiales, así como garantizar su cumplimiento, para la consecución de los objetivos, previamente establecidos.

- Promover en el capital humano el desarrollo de habilidades y conocimientos, requeridos para la integración de equipos de trabajo de alto rendimiento, que potencie la prestación de los servicios de salud con calidad.
- Evaluar y controlar la gestión administrativa en términos de productividad, costo beneficio, aporte al diagnóstico de salud local, regional o nacional, según los objetivos fijados.
- Participar en el proceso de contratación de empleados que presten servicios en su centro de trabajo, según los procedimientos establecidos en las leyes y normativas vigentes.
- Diseñar e implementar estrategias que garanticen la continuidad y sostenibilidad del proceso administrativo, mediante la elaboración de estándares de rendimiento e índices de producción para cumplir la función proveedora de servicios.
- Organizar y dirigir los procesos administrativos que genera la producción de servicios de salud.
- Promover la participación comunitaria, para determinar y negociar las necesidades reales de salud y procurar la satisfacción de las mismas.
- Diseñar sistemas de incentivos no económicos, procesos de participación y de gestión que considere conveniente para incrementar la motivación de sus funcionarios, mejorar la eficiencia la calidad de la producción de los servicios, dentro del marco de las regulaciones presupuestarias de la Institución.

- Estudiar el comportamiento de variables estadísticas, tales como: cuentas presupuestarias, costos y otros, con el fin de lograr mayor efectividad en la prestación de los servicios.
- Promover actividades de capacitación y actualización de los colaboradores, de conformidad con la normativa institucional vigente, con la finalidad de incrementar la calidad de los resultados y disponer de personal preparado para el desarrollo de la gestión.
- Realizar otras tareas afines al cargo.

***Condiciones organizacionales del desempeño:***

La gestión es orientada con proyección social hacia la prestación de los servicios de salud. Su accionar está definido por un entorno, con características muy particulares que varían según sea el nivel de atención; exige, por lo tanto, un alto grado de ejecutividad, capacidad de resolución, en la toma de decisiones, para la producción de servicios en apoyo a los niveles gerenciales.

***Responsabilidad por funciones:***

Es responsable por el desarrollo de procesos administrativo-financieros que garanticen la producción de servicios de salud, mediante la óptima utilización de los recursos asignados y en las mejores condiciones de oportunidad, eficiencia, eficacia, para la satisfacción de las necesidades de la población adscrita y el cumplimiento de los objetivos trazados por la Institución en el Régimen de Salud.

***Condiciones del trabajo:***

Las condiciones de trabajo están determinadas por el nivel de atención que se brinde. La gestión responde a las características de la población adscrita, aspectos geográficos, aspectos epidemiológicos, morbi-mortalidad y otros factores que implican un alto grado de ejecutividad y capacidad de resolución, para la producción de los servicios de salud.

***Características personales:***

- El cargo demanda una amplia visión del entorno, un sólido criterio y madurez profesional, para planificar y dirigir el desarrollo de funciones en equipos de trabajo de alto rendimiento.
- Capacidad analítica, crítica y de síntesis, capacidad para la toma de decisiones y resolución de problemas para responder con oportunidad y calidad a los cambios permanentes del entorno, con aportes originales y creativos.
- Excelente comunicador con capacidad de influir de manera segura y autoafirmativa en los miembros de su equipo a fin de inducir cambios positivos en sus actitudes, creencias y comportamientos, en los procesos de trabajo y de negociación.

***Requisitos:***

- Licenciado en una carrera de afín al desempeño del puesto, tales como: Administración en cualquiera de los énfasis, Ingeniería Industrial y Economía, o Maestría según lo establecido en la circular No.DRH-1162-2006 de fecha 10 de agosto del 2006.
- Experiencia demostrada mediante el ejercicio de cargos o la gestión de funciones de similar naturaleza al puesto mínimo de 3 años.
- Haber obtenido capacitación en temas relacionados con el cargo, tales como: contratación administrativa, recursos humanos, control interno, presupuesto, entre otros.

***Requisito Legal:***

Incorporación al Colegio profesional respectivo.

***Requisito deseable:***

Maestría en Administración de Negocios, Economía en Salud, Administración en Salud Pública u otras especialidades relacionadas con los Servicios de Salud.

➤ **Secretaria**

***Naturaleza del trabajo:***

Ejecución de labores de secretariado en una oficina o unidad de Oficinas Centrales, Sucursales Tipo 1 y 2, Servicios Médicos, Servicios de Apoyo y Servicios Administrativos en Hospitales Periféricos, Áreas de Salud y Clínicas Metropolitanas, Secretaria de piso en Hospitales Periféricos, Secretarias de Apoyo en los Servicios en Hospitales Nacionales, Especializados y Regionales.

***Tareas:***

- Redactar y confeccionar cartas, notas, mensajes, circulares, reportes, informes y otros documentos.
- Recibir, registrar, clasificar, sellar, leer, distribuir y archivar la correspondencia que ingresa diariamente a la unidad.
- Llevar la agenda de reuniones, citas, compromisos y otras actividades de la jefatura y mantenerlo informado al respecto.
- Realizar el correcto trámite de los asuntos administrativos y de personal presentados en el curso normal de su trabajo.
- Enviar a las dependencias o instituciones que correspondan, los asuntos que previamente ha determinado la jefatura, para el trámite respectivo.
- Atender el teléfono, al público y a funcionarios de la Institución, así como resolver consultas o trasladarlas a quien corresponda.

- Asistir a reuniones, tomar nota, confeccionar las actas e informes y hacer las comunicaciones respectivas.
- Confeccionar trabajos complejos: Cuadros, actas, informes, formularios, estenciles, presupuestos y otros documentos.
- Mantener organizados y actualizados los archivos de la unidad.
- Tomar dictado taquigráfico de correspondencia, mensajes, memorandos y realizar la transcripción de los mismos.
- Hacer los pedidos de materiales, útiles de oficina y equipos para la unidad, distribuirlos y llevar los controles correspondientes.
- Cotejar y verificar datos diversos en cuadros, reportes, informes, formularios, actas y otros documentos.
- Leer y revisar periódicos y otros documentos similares, recortar los artículos relacionados con la dependencia y llevar los archivos respectivos.
- Realizar otras labores afines al cargo.

### ***Supervisión recibida***

Trabaja siguiendo normas establecidas e instrucciones generales en cuanto a métodos y sistemas de trabajo. Su labor es supervisada y evaluada por medio de la apreciación de la calidad del trabajo realizado y los resultados obtenidos.

### ***Supervisión ejercida***

Le puede corresponder ejercer supervisión sobre empleados dedicados a

labores de oficina y misceláneas.

***Responsabilidad por funciones***

Es responsable porque la asistencia en labores de secretariado y oficina que brinda a sus superiores, unidades y público, sea oportuna y eficiente.

La puede corresponder utilizar programas o recursos computadorizados para mecanografiar sus trabajos así como mantener actualizados archivos en disco.

***Responsabilidad por relaciones de trabajo***

La actividad origina relaciones constantes con superiores, funcionarios de instituciones públicas, empresas privadas, compañeros y público en general, los cuales deben ser atendidos con tacto y discreción.

***Responsabilidad por materiales y equipo***

Es responsable por el adecuado empleo del equipo, útiles y materiales asignados.

***Condiciones de trabajo***

Le puede corresponder trabajar sin límite de jornada cuando las circunstancias lo exijan.

***Consecuencia del error***

Los errores cometidos en la ejecución de sus tareas, pueden causar pérdidas, daños o atrasos de consideración, por lo que las actividades deben realizarse de manera responsable.

***Características personales:***

Debe tener discreción y confidencialidad en relación con los asuntos encomendados.

Requiere:

- Habilidad para tratar en forma cortés y oportuna al público.
- Habilidad para redactar y tomar dictado taquigráfico.
- Considerable conocimiento de vocabulario, ortografía, puntuación, técnicas y sistemas de archivo de documentos.
- Destreza en el manejo de máquinas de oficina, tales como: máquinas de escribir, calculadoras, microcomputadoras y variedad de paquetes de computo.
- Conocimiento de la organización y funciones de la Institución.
  
- Excelente presentación personal.

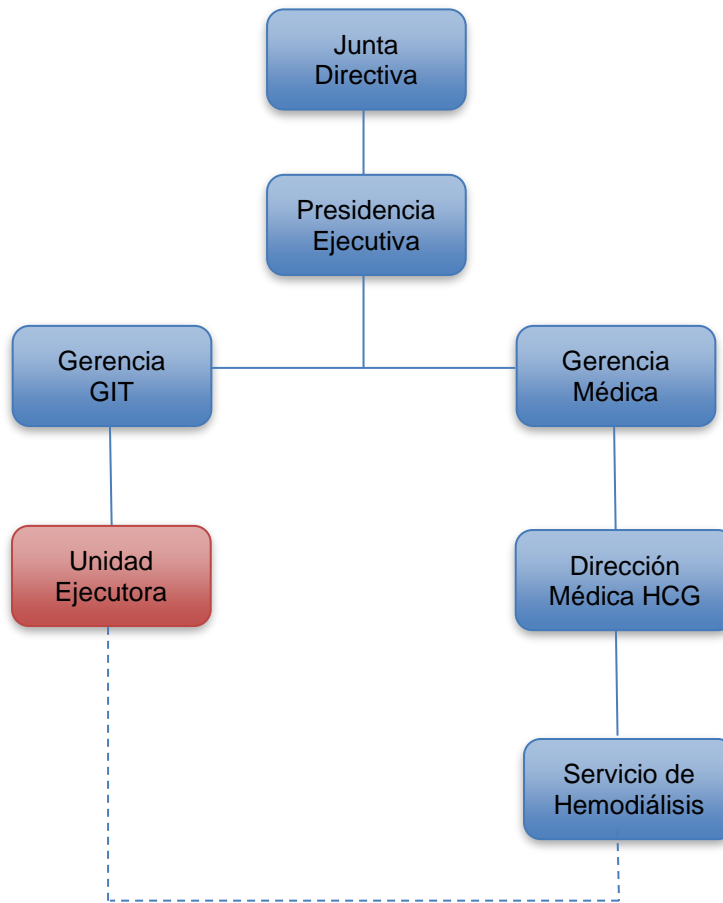
***Requisitos:***

- Bachiller en Educación Media o Graduado de un Colegio Técnico Profesional.
- Título de Secretaria.
- Dos años de experiencia en labores de secretariado.
- Conocimiento del uso y manejo de paquetes de Cómputo (CCSS, 2017).

**4.4 Estructura organizacional del proyecto**

Para la estructura organizacional del proyecto, la Unidad Ejecutora adscrita a la Gerencia Infraestructura y Tecnologías coordinará con el Hospital Calderón Guardia y la Jefatura del Servicio de Hemodiálisis, ambas anexadas a la Gerencia Médica, elementos logísticos, de planificación, seguimiento y evaluación que se definan como parte del plan. A continuación, se presenta el esquema funcional:

**Figura 21.** Esquema funcional del proyecto



**Fuente:** Elaboración propia, con base en estructura administrativa de la CCSS (2017).

Tal como se observa en la figura 21, la Unidad Ejecutora coordina y ejecuta actividades con las unidades de la Gerencia Médica.

#### **4.5 Roles y responsabilidades Institucionales para el desarrollo del proyecto**

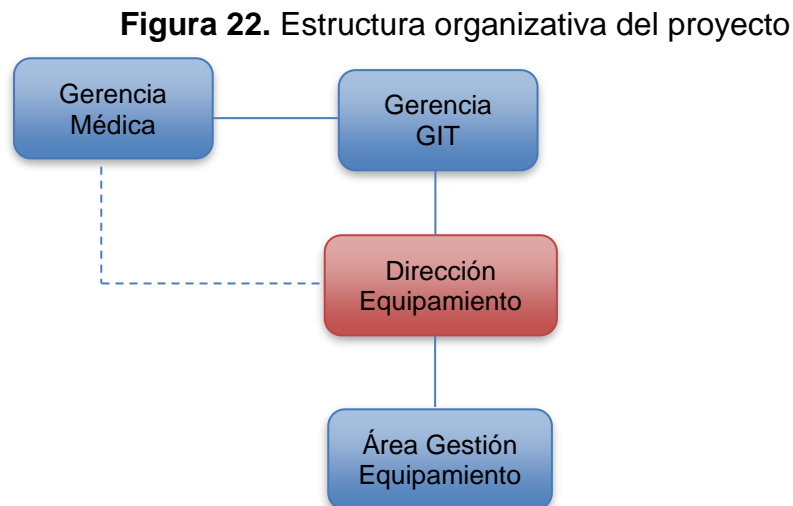
Con la finalidad de cumplir con los objetivos trazados y de acuerdo con la estructura de la organización, a continuación se realiza una breve descripción de cada uno de los roles y responsabilidades dentro del equipo de proyecto:

- **Junta Directiva:** Establece los lineamientos institucionales de alto nivel y aprueba la estrategia de implementación del proyecto. Instruye a las gerencias para la ejecución de las actividades aprobadas, según sus ámbitos de competencia.
  
- **Presidencia Ejecutiva:** Elevar la propuesta de proyecto a la Junta Directiva y realizar la coordinación general para la elaboración del plan de proyecto. Mantener informado sobre el avance del proyecto a la Junta Directiva.
  
- **Gerencia Médica:** responsable de la toma de decisiones, delimita el alcance de los subproyectos, gestiona hacia las unidades de su estructura interna la identificación de necesidades en infraestructura tecnológica y de equipo para la automatización de los servicios de salud.
  
- **Gerencia Infraestructura y Tecnologías:** Integra y gestiona el desarrollo de las actividades identificadas para la ejecución del proyecto, conforme los requerimientos establecidos por la Gerencia Médica y en apego a los que establece la normativa Institucional.
  
- **Gerencia Financiera:** Facilitar la asignación de los recursos financieros requeridos para el desarrollo del proyecto. Apoyo a la gestión financiero-contable de la Unidad Ejecutora del proyecto. Establecer las alternativas de financiamiento al proyecto con base en las condiciones Institucionales.
  
- **Hospital Dr. R.A. Calderón Guardia:** atendiendo a la normativa Institucional debe participar activamente en el proceso de ejecución del proyecto. Será el responsable de garantizar la continuidad en el uso y operativización de los nuevos equipos médicos.
  
- **Unidad Ejecutora del Proyecto:** Esta unidad está adscrita a la Gerencia Infraestructura y Tecnologías y dispone de un Director designado por ésta, teniendo como responsabilidad la ejecución del proyecto. Además, tiene asignado personal necesario para el cumplimiento de sus funciones.

Cada una de las anteriores referencias, permite visualizar el ámbito de competencia de cada una de las instancias, así como también la manera en la que se relacionan y permiten organizar la CCSS.

#### 4.6 Organización para la ejecución del proyecto

De acuerdo con lo descrito anteriormente, para este apartado la CCSS tiene definida una Unidad Ejecutora para la ejecución del proyecto, la cual se visualiza en la siguiente figura:



**Fuente:** Elaboración propia, con base en estructura administrativa de la CCSS (2017).

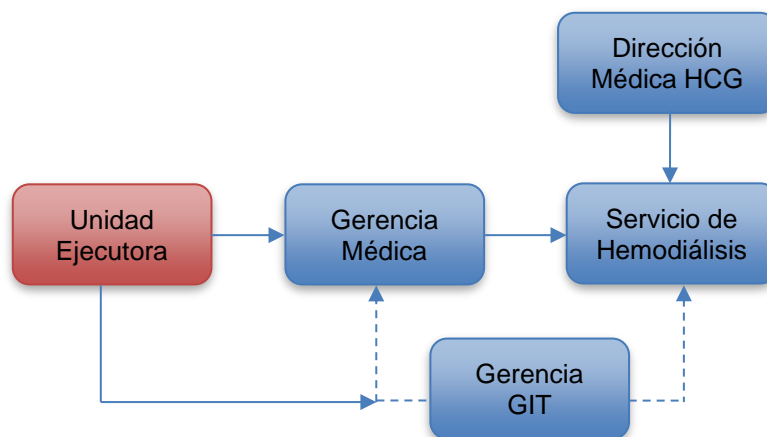
Tal como se observa en la figura 22, la Unidad Ejecutora coordina y ejecuta actividades con los niveles superiores, tanto con la Gerencia Infraestructura y Tecnologías y la Gerencia Médica.

#### 4.7 Organización para la operación del proyecto.

La organización para la operación del proyecto se encuentra definida, como ya ha sido mencionado, por la Gerencia Médica y la Dirección Médica del

Hospital Calderón Guardia. Asimismo, la estructura funcional tiene establecida los procesos quirúrgicos y operativos para garantizar la correcta operación del servicio de hemodiálisis.

**Figura 23.** Estructura Funcional del Proyecto en Operación



**Fuente:** Elaboración propia, con base en estructura administrativa de la CCSS, Año 2017.

En la figura 23, se visualiza que el servicio de hemodiálisis, asume funciones en aras de brindar continuidad en el proceso de operación de los equipos médicos.

#### **4.8 Roles y responsabilidades del personal requerido para el proyecto**

El equipo definido tanto por la Gerencia Médica y la Dirección Médica del Hospital Calderón Guardia, tiene determinado un equipo de trabajo mínimo requerido para garantizar la operación del proyecto, cuya designación se visualiza en los siguientes perfiles:

**Tabla 24.** Perfil del personal requerido para el proyecto

Perfil	Función
Profesional en medicina, especialidad en Medicina Interna y Nefrología, especialidad en Economía de la Salud, con conocimientos en Administración de Proyectos.	Jefatura Servicio de Hemodiálisis. Programar, coordinar y supervisar las labores especializadas a un servicio hospitalario o las actividades técnico-administrativas.
Profesionales en medicina, con especialidad en nefrología, competente para realizar acciones, de prevención, detección oportuna, diagnóstico y tratamiento de los problemas renales, de sus mecanismos fisiopatológicos y lesiones anatomopatológicas. Con especial énfasis en el aspecto humano de la medicina, y con un enfoque primordial de la docencia y la investigación.	Médico Asistente Especialista. Atender y hacer visitas a los pacientes en labores médicas especializadas. Revisar la historia clínica, hacer la exploración física del paciente, corroborar el diagnóstico preliminar y prescribir los tratamientos adecuados, entre otros.
Profesional en Enfermería. Con especialidad en la atención y cuidados a pacientes con patologías renales, tanto en la prevención como en los distintos tratamientos sustitutivos de la IRC, Hemodiálisis, Diálisis, Diálisis Peritoneal y Trasplante y Cuidados Paleativos.	Planeamiento, dirección, coordinación, control y evaluación de servicios de enfermería de instituciones hospitalarias regionales y nacionales especializadas.
Director Financiero Administrativo. Licenciado en una carrera de afín al desempeño del puesto, tales como: Administración en cualquiera de los énfasis, Ingeniería Industrial y Economía, o Maestría. Haber obtenido capacitación en temas relacionados con el cargo, tales como: contratación administrativa, recursos humanos, control interno, presupuesto, entre otros.	Realizar la gestión estratégica en áreas administrativas, tales como: presupuesto, contratación administrativa, recursos humanos, servicios generales, entre otras, requeridas para la producción de servicios de salud, con la finalidad de alcanzar en forma oportuna y eficiente la prestación del servicio integral de salud y el cumplimiento de los compromisos de gestión.
Secretaria. Bachiller en Educación Media o Graduado de un Colegio Técnico Profesional con título de secretaria y experiencia en labores de secretariado. Conocimiento del uso y manejo de paquetes de cómputo.	Ejecución de labores de secretariado en servicios administrativos de Hospitales, Áreas de Salud, Clínicas o EBAIS.

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

#### 4.9 Planificación y programación del proyecto

Como parte de la ejecución del proyecto, el presente apartado contiene la planificación general para la renovación de las máquinas de hemodiálisis. Dicha

planificación, se realiza tomando como referencia las etapas para la implementación del proyecto adoptadas por la CCSS para la adquisición de equipos médicos Institucional. De tal forma, la planificación de actividades del proyecto se muestra a continuación:

**Tabla 25.** Cronograma general para la renovación de equipo médico, CCSS

Planificación macro – Renovación máquinas de hemodiálisis						
Planificación	■					
Elaboración del cartel		■				
Contratación administrativa		■				
Ejecución y preinstalación				■		
	I semestre	II semestre	I semestre	II semestre	I semestre	II semestre
	2015		2016		2017	

**Fuente:** Elaboración propia, con datos de la Dirección de Equipamiento, CCSS (año).

En la tabla 25, se logra visualizar que la instalación de los equipos está programada para el primer semestre del 2017.



#### **4.10 Análisis Legal del proyecto**

En este capítulo se expone un análisis de la normativa y la legislación de la Caja Costarricense de Seguro Social, que responde al marco legal existe para llevar a cabo el proyecto. Asimismo, tiene como función evitar problemas legales a futuro que pueda llegar a impedir cumplir con la realización del proyecto, ya que:

El objetivo es lograr que el proyecto se adecue a las normas legales vigentes, así como identificar las características del marco legal relacionado con la implementación del proyecto. Es necesario revisar, analizar y evaluar la legislación existente relacionada con el proyecto (leyes, decretos, reglamentos, códigos, normas, entre otras), requisitos legales (patentes, salud pública, laborales, municipales, ambientales, entre otros aspectos), que se consideren pertinentes para el proyecto (MIDEPLAN 2010, p. 40).

Dado lo anterior, se cuenta con un conjunto de elementos jurídicos que le permiten tener viabilidad legal y política para la ejecución del proyecto, para lo cual se presenta una lista de las normativas, decretos, planes, políticas, reglamentos y acuerdos mencionados a continuación:

- Una Caja Renovada Hacia el 2025 (artículo 1° de la sesión N°8150, celebrada el 10 de mayo 2007).
- Plan Estratégico Institucional 2015-2018 (artículo 22° de la sesión N°8818, celebrada el 17 de diciembre 2015).
- Programa de Fortalecimiento de Equidad y Sostenibilidad del Seguro de Salud (PFESS).
- Portafolio Institucional de Proyectos de Inversión en Infraestructura y Tecnologías 2016-2020 (artículo 29° de la sesión N°8804 celebrada el 08 de octubre 2015).

- Política Hospital Seguro (artículo 5° de la sesión N°8069 celebrada el 6 de julio 2006).

## Capítulo V

### Evaluación financiera del proyecto

La evaluación financiera permite estimar los costos de inversión, de operación y mantenimiento, así como los ingresos; lo anterior, para determinar su pre-factibilidad y el grado de rentabilidad que generará el proyecto. Asimismo, ordenará toda la información de los estudios previos, además elaborar cuadros analíticos para la evaluación financiera, socioeconómica y ambiental del proyecto.

Ahora bien, la investigación se estructura en tres grandes apartados, un estudio financiero, un escenario pesimista, un estudio económico social y una evaluación ambiental. El primer apartado refleja las estimaciones y condiciones financieras del proyecto. En el segundo, se expone un escenario adverso de la situación financiera, con un aumento en los costos.

El tercer apartado permitirá determinar que el proyecto no solamente sea rentable desde el punto de vista financiero, sino que aporte beneficios significativos para la sociedad y el país. Finalmente, el cuarto logrará identificar, evaluar y valorar los impactos ambientales antes de que estos se generen. Asimismo, se desarrollarán las herramientas financieras tales como: estados de resultados, flujo neto de caja, balance general, flujo de fondos, VAN, TIR y la relación beneficio-costos, que permitirán determinar la rentabilidad del proyecto.

#### 5.1. Objetivos del análisis financiero

A continuación, se presenta los objetivos que se desean alcanzar con el análisis financiero.

### **5.1.1. Objetivo general**

Evaluar los elementos financieros para la propuesta de renovación de máquinas de hemodiálisis para el Hospital Dr. Calderón Guardia., que permitan medir la recuperación de la inversión y determinar su pre-factibilidad.

### **5.1.2. Objetivos específicos**

- Elaborar los cuadros analíticos, que permitan la determinación de los estados financieros, para la evaluación del proyecto, y así determinar su rentabilidad.
- Realizar la evaluación financiera del proyecto aplicando el análisis horizontal, vertical, los índices financieros, análisis de sensibilidad y punto de equilibrio, con los cuales se logren mostrar los escenarios optimistas y pesimistas del proyecto.
- Determinar los beneficios financieros del proyecto de acuerdo a los resultados del análisis.

## **5.2. Cédulas presupuestarias**

Este apartado comprende todo lo relacionado con el funcionamiento y operatividad del proyecto. Ahora bien, las cédulas presupuestarias proveen información de los requerimientos con respecto a los diferentes insumos o recursos que se utilizarán en todo el proceso productivo del proyecto. En el caso del proyecto se analizan seis cédulas presupuestarias, las cuales muestran cada uno de los recursos necesarios para el funcionamiento del proyecto, agrupados de la siguiente manera: equipos, inventario, mano de obra directa, mano de obra indirecta, mantenimiento y estudios preliminares.

En la tabla 26, se visualiza la cantidad de equipos de hemodiálisis a renovar, su precio unitario y el costo total de los mismos. Este es establecido de ¢19.090.814,20; resulta del análisis realizado a tres cotizaciones de empresas distintas, considerando en este caso la de menor precio la más conveniente para la CCSS.

**Tabla 26.** Cédula presupuestaria equipos

Equipo	Cantidad	Precio por unidad	Total
Máquina de Hemodiálisis	12	€19.090.814,20	€229.089.770
<b>Total</b>			<b>€229.089.770</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

En la tabla 27, se muestran los distintos materiales y suministros que el proyecto requiere, para su funcionamiento diario. Las cantidades dadas obedecen a la estimación de insumos anuales de estos recursos.

**Tabla 27.** Cédula presupuestaria materiales y suministros

Tipo de insumo	Cantidad	Precio por unidad	Costo total
Dializador 1,6 m <sup>2</sup>	4.800	€5.773,37	€27.712.166,40
Concentrado de bicarbonato	4.800	€2.758,04	€13.238.583,84
Línea arterio venosa	4.800	€1.618,01	€7.766.435,04
Solución ácida	4.800	€6.731,41	€32.310.779,52
Clean cart A	800	€2.665,85	€2.132.682,14
Clean cart C	1.600	€1.921,01	€3.073.623,98
<b>Total</b>			<b>€86.234.270,92</b>

Fuente: Construcción propia (2017).

En la tabla 28, se logra visualizar los mantenimientos preventivos durante y posterior a la garantía de los equipos, para lograr mantener su funcionamiento diario.

**Tabla 28.** Cédula presupuestaria de mantenimiento

Mantenimiento	Costo total
Mantenimiento preventivo durante garantía	€61.615.256
Mantenimiento posterior a la garantía	€34.363.498
<b>Total</b>	<b>€95.978.754</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 5.3. Depreciación y valor residual

Este capítulo se muestra tanto la depreciación de los activos fijos, como la amortización de los intangibles que permiten exponer las condiciones depreciación y el valor residual de los equipos. Respecto a lo anterior, la tabla 29 demuestra la estimación en el cálculo de la depreciación de los equipos y de su vida útil.

**Tabla 29.** Depreciación de activos fijos

Depreciación de Activos Fijos					
Activo	Inversión inicial	Depreciación anual	Vida Útil del activo (años)	Vida útil del proyecto (años)	Valor residual
Equipo hemodiálisis	¢229.089.770	¢32.727.110	7	5	¢65.454.220
<b>Total</b>	<b>¢229.089.770</b>	<b>¢32.727.110</b>			<b>¢65.454.220</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

En la tabla 30, se visualiza la estimación de la amortización de los activos intangibles, que para el caso del proyecto se refiere a dos específicamente.

**Tabla 30.** Amortización de intangibles

Amortización de intangibles			
Concepto	Inversión inicial	Amortización anual	Vida útil (años)
Estudios preliminares	¢5.353.677	¢1.070.735	5
<i>Know how</i> de instalación	¢894.965	¢178.993	5
<b>Total</b>	<b>¢6.248.642</b>	<b>¢1.249.728</b>	

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 5.4. Proyección de ingresos y costos del proyecto

Este capítulo presenta el cálculo de proyección de los ingresos y los costos financieros del proyecto. Sobre lo anterior, la tabla 31 permite mostrar la proyección de los ingresos para todos los años de vida del proyecto, iniciando en el primero con

ingresos de ₪633.600.000 hasta finalizar en el quinto con ingresos de ₪758.186.104, esto debido principalmente a la proyección de la inflación.

**Tabla 31.** Proyección de ingresos

Rubro	2017	2018	2019	2020	2021
Unidades producidas	6336	6336	6336	6336	6336
Valor de unidad (sesión)	₪100.000	₪104.590	₪109.391	₪114.412	₪119.663
<b>Total de ingresos</b>	<b>₪633.600.000</b>	<b>₪662.682.240</b>	<b>₪693.099.355</b>	<b>₪724.912.615</b>	<b>₪758.186.104</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

Para la proyección de los egresos se toma en consideración la inflación del 4.59%, lo que posibilita prever el comportamiento de los costos para los diferentes años de vida útil del proyecto. La tabla 32, muestra los costos de operación anuales del proyecto, desglosados en costos administrativos y los costos de producción. Sobre lo anterior, resulta evidente que la mayor erogación se concentra en el proceso de producción con un costo en el primer año de ₪420.619.122,09, en contraparte del proceso administrativo que refleja un costo de ₪39.544.241,20.

**Tabla 32.** Costos de operación anuales

COSTOS DE OPERACIÓN	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Costos de administración</b>					
Salarios relacionados a la administración	₪39.166.124	₪40.963.849	₪42.844.090	₪44.810.634	₪46.867.442
Papelería y útiles de oficina	₪162.050	₪169.488	₪177.268	₪185.404	₪193.914,4
Servicios públicos y de comunicación.	₪216.067	₪225.984	₪236.357	₪247.205,8	₪258.552,6
<b>Total costos de administración</b>	<b>₪39.544.241</b>	<b>₪41.359.322</b>	<b>₪43.257.715</b>	<b>₪45.243.244</b>	<b>₪47.319.909</b>
<b>Costos de producción</b>					
Salarios relacionados a la producción	₪223.695.676,32	₪233.963.307,86	₪244.702.223,69	₪255.934.055,76	₪267.681.428,92
Insumos y materiales.	₪86.234.270,92	₪90.192.423,96	₪94.332.256,21	₪98.662.106,78	₪103.190.697,48
Mantenimiento.	₪95.978.753,96	₪100.384.178,77	₪104.991.812,57	₪109.810.936,77	₪114.851.258,77
Agua, luz, teléfonos	₪14.372.378,81	₪15.032.071,00	₪15.722.043,05	₪16.443.684,83	₪17.198.449,96
<b>Total costos de producción</b>	<b>₪420.281.080,01</b>	<b>₪439.571.981,58</b>	<b>₪459.748.335,53</b>	<b>₪480.850.784,14</b>	<b>₪502.921.835,13</b>
<b>Total de costos de operación.</b>	<b>₪459.825.321,21</b>	<b>₪480.931.303,45</b>	<b>₪503.006.050,28</b>	<b>₪526.094.027,99</b>	<b>₪550.241.743,87</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

## 5.5. Inversión financiera del proyecto

Este capítulo, muestra los diferentes componentes para la realización de la inversión financiera del proyecto, compuestos principalmente por: los activos fijos, activos circulantes, los activos intangibles, otros activos y capital de trabajo.

**Tabla 33.** Inversión financiera del proyecto

<b>Inversión financiera del proyecto</b>	
<b>Activos fijos</b>	
Maquinaria y equipo	¢229.089.770,40
<b>Subtotal de activos fijos</b>	<b>¢229.089.770,40</b>
<b>Activos circulantes</b>	
Inventario	¢86.234.270,92
<b>Subtotal de activos circulantes</b>	<b>¢86.234.270,92</b>
<b>Activos intangibles</b>	
Estudios preliminares	¢5.353.677,00
Know how de instalación	¢894.965,05
Imprevistos	¢21.115.097,00
<b>Subtotal activos intangibles</b>	<b>¢27.363.739,05</b>
<b>Otros activos</b>	
Pagos por adelantado	¢57.587.252,38
<b>Subtotal otros activos</b>	<b>¢57.587.252,38</b>
<b>Total de activos</b>	<b>¢400.275.033</b>
<b>Capital de trabajo</b>	
Caja y bancos	¢72.418.600,19
<b>Total de capital de trabajo</b>	<b>¢72.418.600,19</b>
<b>Inversión total del proyecto</b>	<b>¢472.693.633</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 33, refleja la inversión total que el proyecto necesita para entrar en ejecución cuyo monto asciende a los ¢472.693.633.

## 5.6. Estados financieros

### 5.6.1. Estado de resultados

El presente apartado, muestra la estimación del estado de resultados, tal como lo define Salas (2009) “[...] el estado de resultados muestra las corrientes de ingresos, costos y gastos y los diferentes grados de utilidad dentro de un periodo determinado” (p. 29). A continuación, se presentan los flujos acumulados a lo largo del periodo del proyecto.

### 5.6.2. Flujo de Caja

Este apartado, muestra el flujo de caja del proyecto. De acuerdo con la definición de Rodríguez, Bao y Cárdenas (2010): “El flujo de caja de un proyecto constituye un estado de cuenta básico que resume las entradas de efectivo y salidas de efectivo a lo largo de la vida útil del proyecto” (p. 337), lo cual permite determinar el rendimiento de la inversión.

**Tabla 34.** Flujo de caja

FLUJO NETO DE CAJA						
CONCEPTOS	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021
Saldo principal		¢72.418.600	¢246.193.279	¢427.944.216	¢618.037.520	¢816.856.107
Inversión	¢472.693.633					
Aporte Institucional	¢472.693.633					
Ingresos por servicio		¢633.600.000	¢662.682.240	¢693.099.355	¢724.912.615	¢758.186.104
<b>Ingresos netos</b>		<b>¢706.018.600</b>	<b>¢908.875.519</b>	<b>¢1.121.043.570</b>	<b>¢1.342.950.135</b>	<b>¢1.575.042.212</b>
<b>Egresos o costos totales</b>		<b>¢492.552.431</b>	<b>¢513.658.414</b>	<b>¢535.733.160</b>	<b>¢558.821.138</b>	<b>¢582.968.854</b>
Producción		¢420.281.080	¢439.571.982	¢459.748.336	¢480.850.784	¢502.921.835
Depreciación		¢32.727.110	¢32.727.110	¢32.727.110	¢32.727.110	¢32.727.110
Administrativo		¢39.544.241	¢41.359.322	¢43.257.715	¢45.243.244	¢47.319.909
Ventas		¢0	¢0	¢0	¢0	¢0
Gastos financieros	¢0	¢0	¢0	¢0	¢0	¢0
Utilidad bruta		¢213.466.169	¢395.217.105	¢585.310.410	¢784.128.997	¢992.073.358
Impuesto de renta		¢0	¢0	¢0	¢0	¢0
Utilidad neta		¢213.466.169	¢395.217.105	¢585.310.410	¢784.128.997	¢992.073.358
Valor de rescate						¢65.454.220
Depreciación		¢32.727.110	¢32.727.110	¢32.727.110	¢32.727.110	¢32.727.110
Inversión en activos	¢400.275.033					
Pago principal		¢0	¢0	¢0	¢0	¢0
Flujo neto de efectivo	¢72.418.600	¢246.193.279	¢427.944.216	¢618.037.520	¢816.856.107	¢1.090.254.688

Fuente: Elaboración propia (2017).

Para todo el periodo del proyecto se puede determinar que los ingresos son mayores a los egresos, lo cual posibilita la rentabilidad y liquidez del mismo. Además, se observa en la tabla 34 el rubro relacionado con el aporte de la institución como inversión inicial que permite solventar la ejecución del proyecto y cuyo monto da como resultado un flujo neto de efectivo de ₡72.418.600 en el primer año, y de ₡1.090.254.688 en el último año del proyecto.

**Tabla 35. Estado de resultados**

ESTADO DE RESULTADOS					
Ingresos	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos del proyecto	₡633.600.000	₡662.682.240	₡693.099.355	₡724.912.615	₡758.186.104
<b>Ingresos Netos del proyecto</b>	<b>₡633.600.000</b>	<b>₡662.682.240</b>	<b>₡693.099.355</b>	<b>₡724.912.615</b>	<b>₡758.186.104</b>
<b>Costos de Producción</b>					
Salarios relacionados a la producción	₡223.695.676	₡233.963.308	₡244.702.224	₡255.934.056	₡267.681.429
Inventarios	₡86.234.271	₡90.192.424	₡94.332.256	₡98.662.107	₡103.190.697
Mantenimiento.	₡95.978.754	₡100.384.179	₡104.991.813	₡109.810.937	₡114.851.259
Agua, luz, teléfonos	₡14.372.379	₡15.032.071	₡15.722.043	₡16.443.685	₡17.198.450
Depreciación de activos	₡32.727.110	₡32.727.110	₡32.727.110	₡32.727.110	₡32.727.110
<b>Total Costos de Producción</b>	<b>₡453.008.190</b>	<b>₡472.299.092</b>	<b>₡492.475.446</b>	<b>₡513.577.894</b>	<b>₡535.648.945</b>
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>₡180.591.810</b>	<b>₡190.383.148</b>	<b>₡200.623.909</b>	<b>₡211.334.721</b>	<b>₡222.537.159</b>
<b>Costos Administrativos</b>					
Salarios relacionados a la administración	₡39.166.124	₡40.963.849	₡42.844.090	₡44.810.634	₡46.867.442
Papelería y Útiles de Oficina	₡162.050	₡169.488	₡177.268	₡185.404	₡193.914
Servicios públicos y de comunicación.	₡216.067	₡225.984	₡236.357	₡247.206	₡258.553
Amortización de activos	₡1.249.728	₡1.249.728	₡1.249.728	₡1.249.728	₡1.249.728
<b>Total de Costos Administrativos</b>	<b>₡40.793.970</b>	<b>₡42.609.050</b>	<b>₡44.507.443</b>	<b>₡46.492.972</b>	<b>₡48.569.637</b>
<b>Costos de operación</b>	<b>₡40.793.970</b>	<b>₡42.609.050</b>	<b>₡44.507.443</b>	<b>₡46.492.972</b>	<b>₡48.569.637</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>₡139.797.840</b>	<b>₡147.774.098</b>	<b>₡156.116.466</b>	<b>₡164.841.749</b>	<b>₡173.967.522</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 35, muestra la utilidad del proyecto en los diferentes años del mismo. Respecto a lo anterior, como primer punto se observa la utilidad bruta, la cual es la diferencia entre los ingresos del proyecto y los costos directos asociados a la producción; la utilidad neta, por su parte, muestra el rendimiento total del proyecto respecto a la aplicación de otros costos relacionados con la administración, permitiendo reflejar el impacto de cada uno de estos sobre la relación ingreso-gasto. De esta forma el proyecto muestra una utilidad neta ascendente periódicamente,

porque inició en el primer año con un monto total de ¢139.797.840 y concluyó en el último con uno de ¢173.967.522.

### **5.6.3. Balance general**

El balance general del proyecto, permite la obtención y asignación de fondos en tres grandes cuentas: activos, pasivos y el patrimonio, los cuales permiten obtener una fotografía del estado financiero en el que se encuentra el proyecto en un periodo determinado. En un escenario más amplio, según lo propone Salas (2009) este “[...] muestra el conjunto de inversiones que ha efectuado una empresa a una fecha determinada y la forma en que han sido financiadas esas inversiones con fuentes de deuda y patrimonio” (p. 28). A continuación, se presenta el balance general del proyecto.

**Tabla 36. Balance general**

<b>BALANCE GENERAL</b>					
<b>I. Activos</b>	<b>Año 2017</b>	<b>Año 2018</b>	<b>Año 2019</b>	<b>Año 2020</b>	<b>Año 2021</b>
<b>Activo circulante</b>					
Caja	₪72.418.600	₪75.742.614	₪79.219.200	₪82.855.361	₪86.658.422
Ingresos por servicios	₪246.193.279	₪427.944.216	₪618.037.520	₪816.856.107	₪1.090.254.688
Inventarios	₪86.234.271	₪90.192.424	₪94.332.256	₪98.662.107	₪103.190.697
<b>Total activo circulante</b>	<b>₪404.846.150</b>	<b>₪593.879.253</b>	<b>₪791.588.976</b>	<b>₪998.373.575</b>	<b>₪1.280.103.808</b>
<b>Activos fijos</b>					
Maquinaria y equipo	₪229.089.770	₪229.089.770	₪229.089.770	₪229.089.770	₪229.089.770
<b>Sub-total de activos fijos</b>	<b>₪229.089.770</b>	<b>₪229.089.770</b>	<b>₪229.089.770</b>	<b>₪229.089.770</b>	<b>₪229.089.770</b>
(-) Depreciación anual	₪32.727.110	₪32.727.110	₪32.727.110	₪32.727.110	₪32.727.110
<b>Total de activos fijos depreciados</b>	<b>₪196.362.660</b>	<b>₪196.362.660</b>	<b>₪196.362.660</b>	<b>₪196.362.660</b>	<b>₪196.362.660</b>
<b>Activos Intangibles</b>					
Estudios Preliminares	₪5.353.677	₪5.353.677	₪5.353.677	₪5.353.677	₪5.353.677
Know how de instalación	₪894.965	₪894.965	₪894.965	₪894.965	₪894.965
Imprevistos	₪21.115.097	₪21.115.097	₪21.115.097	₪21.115.097	₪21.115.097
<b>Sub-total de activos intangibles</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>
(-) Amortización activos intangibles	₪1.249.728	₪1.249.728	₪1.249.728	₪1.249.728	₪1.249.728
<b>Total de activos intangibles amortizados</b>	<b>₪26.114.011</b>	<b>₪26.114.011</b>	<b>₪26.114.011</b>	<b>₪26.114.011</b>	<b>₪26.114.011</b>
<b>Total de otros activos</b>	<b>₪57.587.252</b>	<b>₪57.587.252</b>	<b>₪57.587.252</b>	<b>₪57.587.252</b>	<b>₪57.587.252</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>₪684.910.073</b>	<b>₪873.943.177</b>	<b>₪1.071.652.900</b>	<b>₪1.278.437.499</b>	<b>₪1.560.167.731</b>
<b>Pasivos</b>					
Pago de Proveedores	₪72.418.600	₪113.677.606	₪155.270.863	₪197.213.713	₪304.976.423
<b>TOTAL DE PASIVOS</b>	<b>₪72.418.600</b>	<b>₪113.677.606</b>	<b>₪155.270.863</b>	<b>₪197.213.713</b>	<b>₪304.976.423</b>
<b>PATRIMONIO</b>					
Aporte Institucional	₪472.693.633	₪472.693.633	₪472.693.633	₪472.693.633	₪472.693.633
UTILIDAD NETA	₪139.797.840	₪147.774.098	₪156.116.466	₪164.841.749	₪173.967.522
UTILIDAD ACUMULADA		₪139.797.840	₪287.571.938	₪443.688.404	₪608.530.153
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>₪612.491.473</b>	<b>₪760.265.571</b>	<b>₪916.382.037</b>	<b>₪1.081.223.786</b>	<b>₪1.255.191.308</b>
<b>TOTAL DE PASIVO + PATRIMONIO</b>	<b>₪684.910.073</b>	<b>₪873.943.177</b>	<b>₪1.071.652.900</b>	<b>₪1.278.437.499</b>	<b>₪1.560.167.731</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

En la tabla 36, se observa la relación de igualdad o estabilidad financiera del proyecto anualmente, entre los activos (recursos económicos o liquidez) y la suma

de los pasivos más el patrimonio, lo que permite asegurar las erogaciones y los pagos que el proyecto requiere realizar.

### **5.7. Análisis horizontal y vertical de los estados financieros**

A continuación, se presentan los análisis horizontales y verticales del estado de resultados y el balance general, respectivamente. Ahora bien, según lo describe Salas (2009), se evalúan “[...] mediante técnicas basadas en relaciones absolutas y porcentuales” (p.31)

En el caso del análisis horizontal, permite mostrar la relación entre dos periodos diferentes del proyecto, es decir, comparar una etapa con otra para observar el comportamiento de los estados financieros en el periodo objeto de análisis. Por su parte, el análisis vertical permite reflejar la relación porcentual entre las partidas específicas y al monto total de ingresos en el periodo correspondiente.

#### **5.7.1. Análisis horizontal: Estado de resultados y balance general**

En este apartado se mostrarán los análisis horizontales tanto del estado de resultados como del balance general. De acuerdo con lo que define Salas (2009), el análisis horizontal

[...] permite determinar la magnitud e importancia relativa de las variaciones registradas en los estados, a través del tiempo, con la finalidad de identificar las tendencias de crecimiento, estabilidad o disminuciones que muestran las partidas de ingresos, costos, gastos, activos, pasivos y patrimonio (p.31).

En este sentido, el análisis horizontal permite determinar la variación absoluta o relativa que haya sufrido cada partida de los estados financieros en un periodo respecto a otro (se toma como referencia el tercer y cuarto año de ejecución del proyecto). Lo anterior con la finalidad de identificar las tendencias mostradas en el

pasado y en la actualidad. Además, los cambios y las tendencias pueden ser calificados como favorables o desfavorables, al compararse y relacionarse con otras partidas contenidas en otros estados financieros. A continuación, se presenta el análisis horizontal del estado de resultados para el proyecto:

**Tabla 37.** Análisis horizontal estado de resultados

ESTADO DE RESULTADOS				
Ingresos	2020	2019	ABSOLUTO	RELATIVO
Ingresos del proyecto	¢724.912.615	¢693.099.355	31.813.260	4,59
<b>Ingresos Netos del proyecto</b>	¢724.912.615	¢693.099.355	31.813.260	4,59
<b>Costos de Producción</b>				
Salarios relacionados a la producción	¢255.934.056	¢244.702.224	11.231.832	4,59
Insumos y materiales.	¢98.662.107	¢94.332.256	¢4.329.851	4,59
Mantenimiento.	¢109.810.937	¢104.991.813	4.819.124	4,59
Agua, luz, teléfonos	¢16.443.685	¢15.722.043	721.642	4,59
Depreciación de activos	¢32.727.110	¢32.727.110	0	0,00
<b>Total Costos de Producción</b>	¢513.577.894	¢492.475.446	¢21.102.449	4,28
<b>Utilidad Bruta</b>	¢211.334.721	¢200.623.909	¢10.710.812	5,34
<b>Costos Administrativos</b>				
Salarios relacionados a la administración	¢44.810.634	¢42.844.090	1.966.544	4,59
Papelería y Útiles de Oficina	¢185.404	¢177.268	8.137	4,59
Servicios públicos y de comunicación.	¢247.206	¢236.357	10.849	4,59
Amortización de activos	¢1.249.728	¢1.249.728	0	0,00
<b>Total de Costos Administrativos</b>	¢46.492.972	¢44.507.443	1.985.529	4,46
<b>Costos de operación</b>	¢46.492.972	¢44.507.443	1.985.529	4,46
<b>Utilidad Neta</b>	<b>¢164.841.749</b>	<b>¢156.116.466</b>	<b>¢8.725.283</b>	<b>5,59</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

En la tabla 37, se puede observar y analizar que en relación con la ejecución del proyecto la partida de ingresos da como resultado un porcentaje de 4,59%; congruente con la cifra calculada para la estimación de la inflación. Asimismo, se puede observar la diferencia porcentual entre los costos de producción (4,28%), los cuales son menores al total porcentual de los costos administrativos (4,46%). Además, el crecimiento en utilidades será del 5,59%, situación que continuará al alza, lo cual hace atractivo el proyecto para su ejecución y puesta en marcha; a

continuación, se presenta el análisis horizontal del balance general, para el proyecto:

**Tabla 38.** Análisis horizontal balance general

<b>BALANCE GENERAL</b>				
<b>I. Activos</b>	<b>Año 2020</b>	<b>Año 2019</b>	<b>ABSOLUTO</b>	<b>RELATIVO</b>
<b>Activo circulante</b>				
Caja	¢82.855.361	¢79.219.200	3.636.161	4,59
Ingresos por servicios	¢815.407.961	¢616.976.133	198.431.827	32,16
Inventarios	¢98.662.107	¢94.332.256	¢4.329.851	4,59
<b>Total activo circulante</b>	<b>¢998.373.575</b>	<b>¢791.588.976</b>	<b>¢206.784.599</b>	<b>26,12</b>
<b>Activos fijos</b>				
Maquinaria y equipo	¢229.089.770	¢229.089.770	0	0,00
Sub-total de activos fijos	¢229.089.770	¢229.089.770	0	0,00
(-) Depreciación anual	¢32.727.110	¢32.727.110	0	0,00
<b>Total de activos fijos depreciados</b>	<b>¢196.362.660</b>	<b>¢196.362.660</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>
<b>Activos Intangibles</b>				
Estudios Preliminares	¢5.353.677	¢5.353.677	0	0,00
Know how de instalación	¢894.965	¢894.965	0	0,00
Imprevistos	¢21.115.097	¢21.115.097	0	0,00
Sub-total de activos intangibles	¢27.363.739	¢27.363.739	0	0,00
(-) Amortización activos intangibles	¢1.249.728	¢1.249.728	0	0,00
<b>Total de activos intangibles amortizados</b>	<b>¢26.114.011</b>	<b>¢26.114.011</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>
<b>Total de otros activos</b>	<b>¢57.587.252</b>	<b>¢57.587.252</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>¢1.278.437.499</b>	<b>¢1.071.652.900</b>	<b>¢206.784.599</b>	<b>19,30</b>
<b>Pasivos</b>				
Pago de Proveedores	¢197.213.713	¢155.270.863	¢41.942.850	27,01
<b>TOTAL DE PASIVOS</b>	<b>¢197.213.713</b>	<b>¢155.270.863</b>	<b>¢41.942.850</b>	<b>27,01</b>
<b>PATRIMONIO</b>				
Aporte Institucional	¢472.693.633	¢473.031.675	-¢338.042	-0,07
UTILIDAD NETA	¢164.841.749	¢156.116.466	¢8.725.283	5,59
UTILIDAD ACUMULADA	¢443.688.404	¢287.571.938	¢156.116.466	54,29
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>¢1.081.223.786</b>	<b>¢916.382.037</b>	<b>¢164.841.749</b>	<b>17,99</b>
<b>TOTAL DE PASIVO + PATRIMONIO</b>	<b>¢1.278.437.499</b>	<b>¢1.071.652.900</b>	<b>¢206.784.599</b>	<b>19,30</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 38, muestra aspectos favorables en la ejecución del proyecto, principalmente en el rubro de los activos circulantes, los cuales aumentan en

promedio un 26,12%. Lo anterior, debido a las subpartidas de inventarios y los ingresos por servicio, ésta última en mayor medida. Ahora bien, esta situación se da por el impacto de la estimación de ingresos por concepto de inflación en la proyección realizada. Asimismo, hay un crecimiento en el total que activos 19,30%. Esto, producto del aumento en el pago a proveedores y una disminución en el patrimonio que significa una caída en las reservas que tiene el proyecto.

### **5.7.2. Análisis vertical: estado de resultados y balance general**

En este apartado se mostrarán los análisis verticales tanto del estado de resultados como del balance general. De acuerdo con lo que define Salas (2009) “establece la relación porcentual que guarda cada partida del estado con respecto a la cifra total o principal en un mismo periodo” (p. 41). En este sentido, el análisis vertical, tanto para el estado de resultados como del balance general, identifica la importancia e incidencia relativa de cada partida y permite una mejor comprensión de la estructura y composición de los estados financieros. Asimismo, se aplica al estado financiero de cada periodo individual; a continuación, se presenta el análisis vertical del estado de resultados para el proyecto:

**Tabla 39.** Análisis vertical estado de resultados

ESTADO DE RESULTADOS				
Ingresos	2020	PORCENTUAL	2019	PORCENTUAL
Ingresos del proyecto	¢724.912.615		¢693.099.355	
<b>Ingresos Netos del proyecto</b>	¢724.912.615	100	¢693.099.355	100
<b>Costos de Producción</b>				
Salarios relacionados a la producción	¢255.934.056	35,31	¢244.702.224	35,31
Insumos y materiales.	<b>¢98.662.107</b>	<b>13,61</b>	<b>¢94.332.256</b>	<b>13,61</b>
Mantenimiento.	¢109.810.937	15,15	¢104.991.813	15,15
Agua, luz, teléfonos	¢16.443.685	2,27	¢15.722.043	2,27
Depreciación de activos	¢32.727.110	4,51	¢32.727.110	4,72
<b>Total Costos de Producción</b>	<b>¢513.577.894</b>	<b>70,85</b>	<b>¢492.475.446</b>	<b>71,05</b>
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>¢211.334.721</b>	<b>29,15</b>	<b>¢200.623.909</b>	<b>28,95</b>
<b>Costos Administrativos</b>				
Salarios relacionados a la administración	¢44.810.634	6,18	¢42.844.089,94	6,18
Papelería y Útiles de Oficina	¢185.404	0,03	¢177.267,77	0,03
Servicios públicos y de comunicación.	¢247.206	0,03	¢236.357,03	0,03
Amortización de activos	¢1.249.728	0,17	¢1.249.728,41	0,18
<b>Total de Costos Administrativos</b>	¢46.492.972	6,41	¢44.507.443	6,42
<b>Costos de operación</b>	¢46.492.972	6,41	¢44.507.443	6,42
<b>Utilidad Neta</b>	<b>¢164.841.749</b>	<b>22,74</b>	<b>¢156.116.466</b>	<b>22,52</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 39, muestra que el mayor impacto para ambos periodos lo constituye la partida de costos de producción, los cuales representan un 71.05%, siendo el rubro de los salarios los de mayor incremento 35,31% en ambos periodos. Otro elemento a considerar es la utilidad neta, que para el periodo 2020 es de 22,74% y 22,52% para el periodo 2019.

Lo anterior denota un claro incremento en la utilidad neta, básicamente su importancia radica en la liquidez y solvencia necesaria generada por el proyecto no solo como recuperación de la inversión; sino también como elementos necesarios para inclusive volver a generar grados de inversión. A continuación, se presenta el análisis vertical del balance general, para el proyecto:

**Tabla 40. Análisis vertical balance general**

<b>BALANCE GENERAL</b>				
<b>I. Activos</b>	<b>Año 2020</b>	<b>RELATIVO</b>	<b>Año 2019</b>	<b>RELATIVO</b>
<b>Activo circulante</b>				
Caja	₪82.855.361	6,48	₪79.219.200	7,39
Ingresos por servicios	₪816.856.107	63,89	₪618.037.520	57,67
Inventarios	₪98.662.107	7,72	₪94.332.256	8,80
<b>Total activo circulante</b>	<b>₪998.373.575</b>	<b>78,09</b>	<b>₪791.588.976</b>	<b>73,87</b>
<b>Activos fijos</b>				
Maquinaria y equipo	₪229.089.770	17,93	₪229.089.770	21,39
Sub-total de activos fijos	₪229.089.770	17,93	₪229.089.770	21,39
(-) Depreciación anual	₪32.727.110	2,56	₪32.727.110	3,06
<b>Total de activos fijos depreciados</b>	<b>₪196.362.660</b>	<b>15,37</b>	<b>₪196.362.660</b>	<b>18,34</b>
<b>Activos Intangibles</b>				
Estudios Preliminares	₪5.353.677	0,42	₪5.353.677	0,50
Know how de instalación	₪894.965	0,07	₪894.965	0,08
Imprevistos	₪21.115.097	1,65	₪21.115.097	1,97
Sub-total de activos intangibles	₪27.363.739	2,14	₪27.363.739	2,56
(-) Amortización activos intangibles	₪1.249.728	0,10	₪1.249.728	0,12
<b>Total de activos intangibles amortizados</b>	<b>₪26.114.011</b>	<b>2,04</b>	<b>₪26.114.011</b>	<b>2,44</b>
<b>Total de otros activos</b>	<b>₪57.587.252</b>	<b>4,51</b>	<b>₪57.587.252</b>	<b>5,38</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>₪1.278.437.499</b>		<b>₪1.071.652.900</b>	
<b>Pasivos</b>				
Pago de Proveedores	₪197.213.713	15,43	₪155.270.863	14,49
<b>TOTAL DE PASIVOS</b>	<b>₪197.213.713</b>	<b>15,43</b>	<b>₪155.270.863</b>	<b>14,49</b>
<b>PATRIMONIO</b>				
Aporte Institucional	₪473.031.675	37,00	₪473.031.675	44,14
UTILIDAD NETA	₪164.841.749	12,89	₪156.116.466	14,57
UTILIDAD ACUMULADA	₪443.688.404	34,71	₪287.571.938	26,83
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>₪1.081.223.786</b>	<b>84,57</b>	<b>₪916.382.037</b>	<b>85,51</b>
<b>TOTAL DE PASIVO + PATRIMONIO</b>	<b>₪1.278.437.499</b>		<b>₪1.071.652.900</b>	

Fuente: Elaboración propia (2017).

En la tabla 40 se muestran los diferentes niveles del balance general; en primera instancia los activos y en segunda los pasivos y patrimonio. En esta categoría, el de mayor relevancia es la partida de los activos circulantes, ya que representan el 78,09% en el 2020, en comparación con el 2019 el cual refleja un 73,87%. Otro

rubro a considerar en este análisis, es el patrimonio representado por un 84,57% (2020) y un 85,51% (2019).

## 5.8. Razones Financieras

Las razones financieras, de acuerdo a la definición de Salas (2009) “constituyen índices que relacionan a dos partidas de los estados financieros, con el propósito de lograr la mediación de un aspecto o área de la situación financiera de la empresa” (p. 51). Cada una es una medida cuyo resultado posee un significado específico y útil para el análisis.

Las razones financieras se ejecutan con el fin de medir la eficiencia operativa de la organización, esto por medio de las mismas que implican métodos de cálculo e interpretación para analizar y evaluar el desempeño del proyecto. Asimismo, se analizarán tres tipos de razones financieras, a saber: rentabilidad, endeudamiento y liquidez, para evaluar las condiciones del proyecto. Además, la información que se considera en la estimación de las diversas razones pertenece principalmente al balance general y al estado de resultados.

### 5.8.1. Razones de liquidez

Denominadas también como índices de liquidez o solvencia, las razones de liquidez de acuerdo con lo descrito por Salas (2009) “muestran la forma en que las deudas circulantes son cubiertas y respaldadas por los activos de corto plazo” (p. 56). En este apartado, se presentan básicamente dos razones, a saber:

- **La relación corriente de liquidez:** Como su palabra lo indica, este indicador busca establecer la liquidez en el proyecto, tomando en cuenta la información relacionada con los activos corrientes y pasivos corrientes.

Su cálculo se obtiene de la siguiente ecuación:

$$RC = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$$

**Tabla 41.** Relación corriente de liquidez

Relación corriente liquidez					
Rubro	2017	2018	2019	2020	2021
Activo corriente	€246.193.279	€427.944.216	€618.037.520	€816.856.107	€1.090.254.688
Pasivo Corriente	€72.418.600	€113.677.606	€155.270.863	€197.213.713	€304.976.423
<b>Relación corriente liquidez</b>	<b>3,40</b>	<b>3,76</b>	<b>3,98</b>	<b>4,14</b>	<b>3,57</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

De acuerdo con lo que demuestra la tabla 41, el proyecto tiene capacidad para atender o hacerle frente a sus obligaciones con los acreedores en el corto plazo, porque la relación es superior en todo el periodo del proyecto. Asimismo, llama la atención la variación en la disminución de la relación corriente liquidez en el último año del proyecto, esto debido a que el monto en pasivo corriente es mayor. Es decir, en el quinto año el proyecto adquiere más deuda a corto plazo por su estructura como tal; sin embargo, lo importante es ver la capacidad para hacer frente a sus deudas u obligaciones.

- **Relación capital de trabajo:** este indicador permite identificar la relación que existe entre los activos corrientes y los pasivos corrientes, a fin de determinar el excedente una vez que se hayan cancelado los pasivos corrientes.

Su cálculo se obtiene de la siguiente ecuación:

$$RCT = \text{Activos corrientes} - \text{Pasivos corrientes}$$

**Tabla 42.** Relación capital de trabajo

Relación capital de trabajo					
Rubro	2017	2018	2019	2020	2021
Activo corriente	¢246.193.279	¢427.944.216	¢618.037.520	¢816.856.107	¢1.090.254.688
Pasivo corriente	¢72.418.600	¢113.677.606	¢155.270.863	¢197.213.713	¢304.976.423
<b>Relación capital de trabajo</b>	<b>¢173.774.679</b>	<b>¢314.266.610</b>	<b>¢462.766.657</b>	<b>¢619.642.394</b>	<b>¢785.278.265</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

Se observa en la tabla 42 que el proyecto tiene condiciones de solvencia, además aumenta anualmente conforme el proyecto se desarrolla, iniciando en el 2017 con un monto de ¢173.774.679, alcanzando un monto total de ¢78.278.265; en el 2021, situación que le permite tener más fondos para el capital de trabajo necesario.

### 5.8.2. Razones de apalancamiento

Las razones de endeudamiento o apalancamiento indican el monto del dinero de terceros que se utilizan para generar utilidades, estas son de gran importancia ya que estas deudas comprometen al proyecto en el transcurso del tiempo. En este apartado, se presentan básicamente dos razones, a saber:

- **Razón de endeudamiento sobre activos totales:** referido como índice de deuda, Salas (2009) expone que dichas razones miden “el porcentaje de financiamiento aportado por los acreedores dentro de la empresa” (p.61)

Su cálculo se obtiene de la siguiente ecuación:

$$\text{Nivel de endeudamiento} = \frac{\text{Total de Pasivo}}{\text{Total de Activo}}$$

**Tabla 43.** Razón de endeudamiento sobre activos totales

Razón de endeudamiento sobre activos totales					
Rubro	2017	2018	2019	2020	2021
Total de pasivo	₪72.418.600	₪113.677.606	₪155.270.863	₪197.213.713	₪304.976.423
Total de activo	₪684.910.073	₪873.943.177	₪1.071.652.900	₪1.278.437.499	₪1.560.167.731
<b>Razón de endeudamiento sobre activos totales</b>	<b>10,57%</b>	<b>13,01%</b>	<b>14,49%</b>	<b>15,43%</b>	<b>19,55%</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

En la tabla 43 se logra observar que durante todo el periodo de ejecución del proyecto la relación entre el total de pasivos y el total de activos siempre es positiva. Además, el aumento por año del nivel de endeudamiento, iniciando con un porcentaje del 10,57% en el 2017 y finalizando con un 19,55% en el 2021. A pesar de este comportamiento de crecimiento en la deuda, la misma es de corto plazo y el proyecto tiene la capacidad de atenderla de una manera holgada.

- **Razón de endeudamiento o apalancamiento:** de acuerdo con lo que define Salas (2009), este indicador es “la relación entre los fondos que han financiado los acreedores y los recursos que aportan los accionistas de la empresa” (p. 62)

Su cálculo se obtiene de la siguiente ecuación:

$$\text{Nivel de endeudamiento} = \frac{\text{Total de Pasivo}}{\text{Total de Patrimonio}}$$

**Tabla 44.** Razón de endeudamiento o apalancamiento

Razón de endeudamiento o apalancamiento					
Rubro	2017	2018	2019	2020	2021
Total de pasivo	₪72.418.600	₪113.677.606	₪155.270.863	₪197.213.713	₪304.976.423
Total de patrimonio	₪612.491.473	₪760.265.571	₪916.382.037	₪1.081.223.786	₪1.255.191.308
<b>Razón de apalancamiento</b>	<b>11,82%</b>	<b>14,95%</b>	<b>16,94%</b>	<b>18,24%</b>	<b>24,30%</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

En la tabla 44, se logra observar que durante todo el periodo de ejecución del proyecto. Sobre lo anterior, la relación entre el total de pasivos y el total de patrimonio siempre es positiva, esto se debe a que el origen principal de financiamiento es el patrimonio. Además, el aumento anualmente del nivel de endeudamiento, iniciando con un porcentaje del 11,82% en el 2017 y finalizando con un 24,30% en el 2021.

### 5.8.3. Razones de rentabilidad

Facilitan la evaluación de utilidad de la empresa con respecto al nivel de ventas y de nivel autentico de activos o de la inversión del propietario. Siguiendo a Salas (2009) las razones de rentabilidad “evalúan el grado de éxito alcanzado de las operaciones e inversiones de la empresa” (p. 86). A continuación, se presentan las siguientes razones:

- **Rentabilidad del patrimonio:** este indicador de acuerdo con lo expresado por Salas (2009) “la rentabilidad del patrimonio expresa el rendimiento final que obtienen los socios de su inversión en la empresa” (p. 96).

Su cálculo se obtiene de la siguiente ecuación:

$$\text{Rentabilidad del Patrimonio} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio Neto}}$$

**Tabla 45.** Rentabilidad del patrimonio

Rentabilidad del patrimonio					
Rubro	2017	2018	2019	2020	2021
Utilidad neta	₡139.797.840	₡147.774.098	₡156.116.466	₡164.841.749	₡173.967.522
Patrimonio neto	₡612.491.473	₡760.265.571	₡916.382.037	₡1.081.223.786	₡1.255.191.308
<b>Rentabilidad del patrimonio</b>	<b>0,23</b>	<b>0,19</b>	<b>0,17</b>	<b>0,15</b>	<b>0,14</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

Los resultados de la tabla 45 muestran un comportamiento descendente de la rentabilidad del patrimonio del proyecto, iniciando en el 2017 con un 0,23 y finalizando en el 2021 con un 0,14. Lo anterior se debe al ser mayor el patrimonio año a año dicha utilidad tiende a ser menor, porque se diluye entre el patrimonio.

- **Margen bruto de utilidad:** este indicador, de acuerdo con Salas (2009) “mide la rentabilidad sobre las operaciones de ventas, producción y costos de las compras. Este margen también refleja cuanto se genera de utilidad bruta por cada colón de ventas” (p.86).

Su cálculo se obtiene de la siguiente ecuación:

$$\text{Margen Bruto de Utilidad} = \frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas Netas}}$$

**Tabla 46. Margen bruto de utilidad**

Rubro	2017	2018	2019	2020	2021
Utilidad bruta	₡139.797.840	₡147.774.098	₡156.116.466	₡164.841.749	₡173.967.522
Ventas netas	₡706.018.600	₡908.875.519	₡1.121.043.570	₡1.342.950.135	₡1.575.042.212
<b>Margen bruto de utilidad</b>	<b>0,20</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>	<b>0,12</b>	<b>0,11</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

En la tabla 46, se muestra el comportamiento del margen bruto de utilidad, el cual inicia en el primer año con un 0,20 y en el segundo año empieza a disminuir gradualmente año con año hasta el final del periodo del proyecto con un 0,11. Esto obedece a que la utilidad bruta aunque es mayor significa que los costos y gastos van creciendo también por ende su relación con las ventas netas tiende a la baja.

### 5.9. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio, tal como lo definen Rodríguez, Bao y Cárdenas (2010) “es aquel nivel de ventas que permite cubrir todos los costos, sean éstos fijos o variables” (p. 417). A continuación, se presentan los costos del proyecto, en el que se incluyen las respectivas cargas operativas.

**Tabla 47. Costos del proyecto**

Costos fijos					
Rubro	2017	2018	2019	2020	2021
Mano de obra indirecta	₡29.379.048	₡30.759.863	₡32.205.577	₡33.719.239	₡35.304.043
C / R Sociales (%)	₡2.644.114	₡2.768.388	₡2.898.502	₡3.034.732	₡3.177.364
C / R Sociales M.O.D (%)	₡12.367.247	₡12.948.508	₡13.557.088	₡14.194.271	₡14.861.402
Depreciación	₡49.090.670	₡49.090.670	₡49.090.670	₡49.090.670	₡49.090.670
<b>Total de CF</b>	<b>₡93.481.079</b>	<b>₡95.567.429</b>	<b>₡97.751.836</b>	<b>₡100.038.911</b>	<b>₡102.433.478</b>
Costos variables					
Rubro	2017	2018	2019	2020	2021
Materiales directos	₡86.234.271	₡90.192.424	₡94.332.256	₡98.662.107	₡103.190.697
Mano de obra directa	₡137.413.858	₡143.872.309	₡150.634.308	₡157.714.120	₡165.126.684
<b>Total de CV</b>	<b>₡223.648.129</b>	<b>₡234.064.733</b>	<b>₡244.966.564</b>	<b>₡256.376.227</b>	<b>₡268.317.381</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 47, muestra la estimación de los costos del proyecto, y el comportamiento creciente que presentan tanto los costos fijos y variables durante el periodo de ejecución del proyecto. Continuando con los autores, cuando las ventas se encuentran por debajo de ese nivel, la empresa opera a pérdida, además, cuando los ingresos totales son iguales a los costos totales, se encuentra en punto de equilibrio; por lo tanto, para lograr un punto de equilibrio en el proyecto este cálculo es útil, al comienzo, para conocer el nivel mínimo de ventas a fin de obtener beneficios y recuperar la inversión.

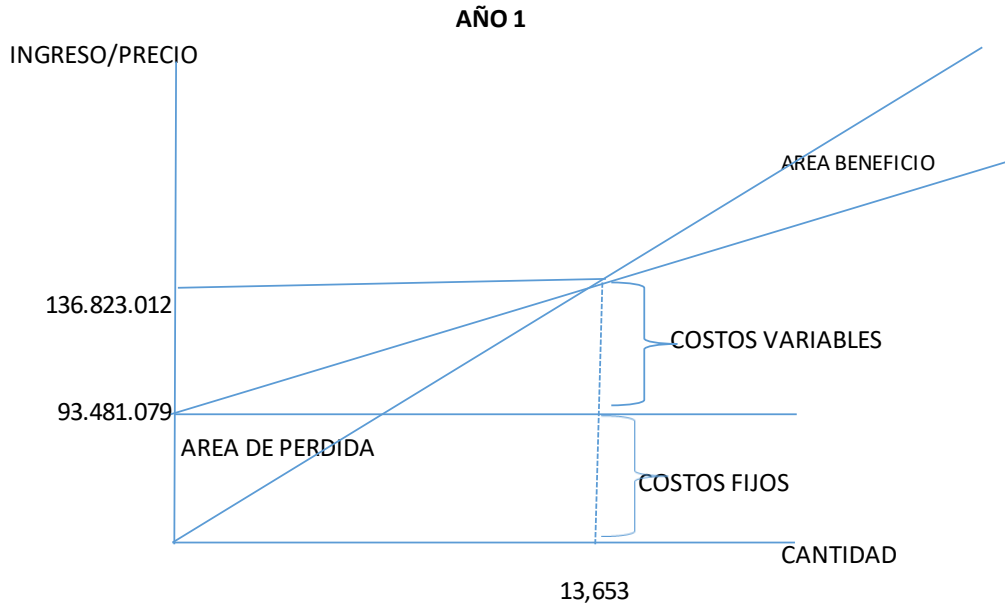
**Tabla 48.** Punto de equilibrio

Punto de equilibrio					
Rubros	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos totales	₡706.018.600	₡908.875.519	₡1.121.043.570	₡1.342.950.135	₡1.575.042.212
Costos fijos	₡93.481.079	₡95.567.429	₡97.751.836	₡100.038.911	₡102.433.478
Costos variables	₡223.648.129	₡234.064.733	₡244.966.564	₡256.376.227	₡268.317.381
<b>Equilibrio absoluto</b>	<b>₡136.823.012</b>	<b>₡128.715.928</b>	<b>₡125.084.972</b>	<b>₡123.643.011</b>	<b>₡123.466.738</b>
<b>Equilibrio relativo</b>	<b>19,38%</b>	<b>14,16%</b>	<b>11,16%</b>	<b>9,21%</b>	<b>7,84%</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

El punto de equilibrio expresado en la tabla 48, permite demostrar una disminución anual en el equilibrio del proyecto. Lo anterior, porque inicia con un 19,38% (2017) y finaliza con un 7,84% (2021). Esta situación se explica dado que el punto de equilibrio, tanto absoluto como relativo, disminuye por concepto de aumento en el costo fijo y variable proporcionalmente mayor que sus ingresos. Para complementar la información anterior, se analizará el punto de equilibrio para el año 1, el año 3 y el año 5. En la figura 25, se logra visualizar el inicio del proyecto y su etapa de ejecución, por lo que se hace necesario calibrar y medir el grado de desarrollo del mismo.

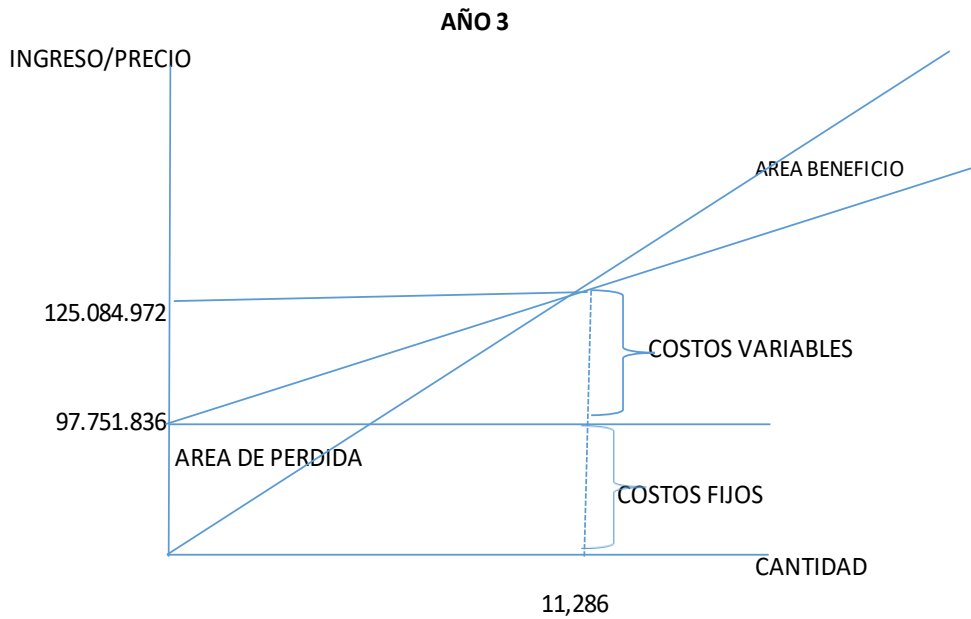
**Figura 25. Punto de equilibrio año 1**



**Fuente:** Elaboración propia (2017).

La figura 26, permite determinar y evaluar a la mitad de la ejecución del proyecto, el desempeño y el equilibrio financiero que tendrá el mismo.

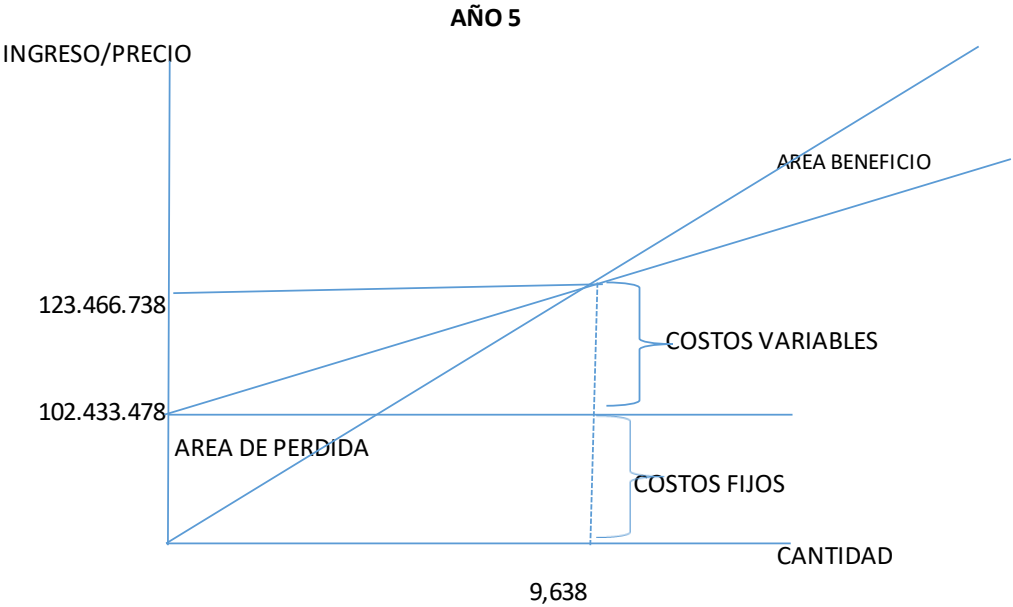
**Figura 26. Punto de equilibrio año 3**



**Fuente:** Elaboración propia (2017).

La figura 27, permite determinar el quinto año y final del proyecto en su proyección, en el cual se mide su efecto, logros y alcances determinados. Además, valora la posibilidad de incrementar su ejecución si los resultados han sido satisfactorios y valorar la recuperación de la inversión, aunado a ello con el grado de impacto.

**Figura 27.** Punto de equilibrio año 5



Fuente: Elaboración propia (2017).

**5.10. Análisis de sensibilidad**

A continuación, se presenta la información relacionada con el análisis de sensibilidad del proyecto. Además, se realiza una estimación de la sensibilidad en los años 1 (por ser el año que inicia el proyecto), año 3 (como mecanismo de valoración y revisión) y el año 5 (para la evaluación del proyecto), tal como se aprecia en las tablas 49, 50 y 51.

El sentido del análisis de sensibilidad, según lo describe Miranda (2011) permite analizar los proyectos en diferentes escenarios dependiendo del comportamiento de sus variables relevantes. Por su parte el de sensibilidad para el año 1, según se

muestra en la tabla 49, se estima a partir de una variación en el aumento de los costos en un 20%; dicho resultado tiene un impacto desfavorable, pues el punto de equilibrio pasaría de un 4% a un 25,63%.

**Tabla 49.** Análisis de sensibilidad para el año 1

<b>Análisis de sensibilidad para el año 1</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Cuenta</b>	<b>Aumento costos en 20%</b>
Ingresos totales	₪706.018.600	₪706.018.600
Costos fijos	₪93.481.079	₪112.177.295
Costos variables	₪223.648.129	₪268.377.754
<b>Equilibrio absoluto</b>	<b>₪102.444.440</b>	<b>₪180.968.613</b>
<b>Equilibrio relativo</b>	<b>4,00%</b>	<b>25,63%</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

El análisis de sensibilidad para el año 3, de acuerdo con la tabla 50, registra una variación, en este caso de una disminución del 30% en los ingresos, dicho resultado continúa generando un impacto desfavorable ya que el punto de equilibrio pasaría de un 11,16% a un 21,19%.

**Tabla 50.** Análisis de sensibilidad para el año 3

<b>Análisis de sensibilidad para el año 3</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Cuenta</b>	<b>Disminución en ingresos en un 30%</b>
Ingresos totales	₪1.121.043.570	₪706.257.449
Costos fijos	₪97.751.836	₪97.751.836
Costos variables	₪244.966.564	₪244.966.564
<b>Equilibrio absoluto</b>	<b>₪125.084.972</b>	<b>₪149.662.533</b>
<b>Equilibrio relativo</b>	<b>11,16%</b>	<b>21,19%</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

El análisis de sensibilidad para el año 5, de acuerdo con la tabla 51, muestra en este caso, la relación comparativa en el aumento de los costos del 30% y el aumento de los ingresos del 30%, en el proyecto. En relación con el aumento de los costos su impacto será desfavorable; ya que el punto de equilibrio pasaría de un 7,84% a un 10,86% y en cuanto al aumento del 30% en los ingresos su impacto será mucho menor (5,76%).

**Tabla 51.** Análisis de sensibilidad para el año 5

Análisis de sensibilidad para el año 5			
Concepto	Cuenta	Aumento de costos en 30%	Aumento en ingresos en 30%
Ingresos totales	¢1.575.042.212	¢1.575.042.212	¢2.047.554.875
Costos fijos	¢102.433.478	¢133.163.522	¢102.433.478
Costos variables	¢268.317.381	¢348.812.595	¢268.317.381
<b>Equilibrio absoluto</b>	<b>¢123.466.738</b>	<b>¢171.043.143</b>	<b>¢117.880.929</b>
<b>Equilibrio relativo</b>	<b>7,84%</b>	<b>10,86%</b>	<b>5,76%</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 5.11. Evaluación Financiera

De acuerdo con lo descrito por Rosales (1999) la evaluación financiera “tiene por objeto estudiar la factibilidad de un proyecto desde el punto de vista de sus resultados financieros”. Lo anterior, con el fin de determinar la conveniencia de ejecutarlo. Asimismo, en este capítulo se procederá a analizar una serie de indicadores o herramientas que conforman la evaluación financiera del proyecto. Entre las más importantes a cubrir en este análisis, se encuentran las siguientes:

- El flujo de fondos
- Relación costo/beneficio
- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna Retorno (TIR)
- Valor agregado del proyecto
- La Recuperación de la inversión

Antes de iniciar con el análisis de los anteriores indicadores, se hace necesario presentar la estimación de la tasa de costo de capital para proyectos en Costa Rica, cuyo resultado es de 8.7%, tal como se muestra en la tabla 52. La fórmula para su cálculo es la siguiente:

$$K_i = R_f + MP \times \beta + \alpha$$

En donde:

- $K_i$ : Es la tasa de rendimiento requerido sobre el activo.
- $R_f$ : Tasa libre de riesgos, se puede tomar como referencia de las tasas de interés que pagan los bonos del gobierno de EUA. En Costa Rica los intereses de los bonos de Hacienda en dólares a más de 10 años es de 2,94%.
- $MP$ : Es la prima de valores del Mercado=  $(R_m - R_f)$ :3,2%
- $\beta$ : Riesgo sistemático de la industria 0,97%
- $\alpha$ : Diferencia entre las tasas que pagan los bonos del Tesoro de EUA y las que pagan los bonos del país respectivo (Costa Rica=4,83%).

**Tabla 52.** Tasa de costo de capital

Tasa de costo de capital	
Rubro	Porcentaje
EUA (a plazo de 30 años)	2.94
CR (Eurobono tipo BB45) vence 2045	7.77
Prima de valores	3.2
<b>Beta de riesgo</b>	
Riesgo del mercado (promedio 30 años)	3.23
Rendimiento del bono EUA	2.94
RM-r	0.29
<b>Riesgo país</b>	
Diferencial entre tasas de bonos	4.83
Costo de capital	8.7

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 5.11.1. Flujos de Fondos

Este apartado constituye un instrumento muy importante en el análisis financiero, ya que muestra los cambios en las inversiones de activos y en el financiamiento de deudas y capital, se calculan para mostrar las fuentes de fondos y su forma de utilización. Tal como lo define Rosales (1999):

El análisis del flujo de fondos determina la diferencia entre los costos y los beneficios incrementales anuales del proyecto, de tal manera que se pueda evaluar su factibilidad [...] visualizar de forma conjunta y sintética todos los costos y beneficios que se generan durante la vida útil del proyecto (p. 160).

**Tabla 53.** Flujo de fondos

FLUJO DE FONDOS						
CUENTAS	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Ingresos Netos (flujo de caja)</b>		₡706.018.600	₡908.875.519	₡1.121.043.570	₡1.342.950.135	₡1.575.042.212
<b>Inversión</b>	₡472.693.633					
Aporte Institución	₡472.693.633					
<b>Egresos o Costos Totales</b>	<b>0</b>	<b>₡296.838.639</b>	<b>₡308.903.996</b>	<b>₡321.523.152</b>	<b>₡334.721.528</b>	<b>₡348.525.709</b>
<b>Producción</b>						
Salarios relacionados a la producción		₡223.695.676	₡233.963.308	₡244.702.224	₡255.934.056	₡267.681.429
Depreciación		₡32.727.110	₡32.727.110	₡32.727.110	₡32.727.110	₡32.727.110
<b>TOTAL PRODUCCION</b>		<b>₡256.422.786</b>	<b>₡266.690.418</b>	<b>₡277.429.334</b>	<b>₡288.661.166</b>	<b>₡300.408.539</b>
<b>Administrativo</b>						
Salarios relacionados a la administración		₡39.166.124	₡40.963.849	₡42.844.090	₡44.810.634	₡46.867.442
Amortización de activos		₡1.249.728	₡1.249.728	₡1.249.728	₡1.249.728	₡1.249.728
<b>TOTAL ADMINISTRATIVO</b>		<b>₡40.415.853</b>	<b>₡42.213.578</b>	<b>₡44.093.818</b>	<b>₡46.060.362</b>	<b>₡48.117.170</b>
Utilidad antes de impuestos		₡409.179.961	₡599.971.523	₡799.520.418	₡1.008.228.607	₡1.226.516.502
Ajustes por depreciación y amortización		₡33.976.838	₡33.976.838	₡33.976.838	₡33.976.838	₡33.976.838
Valor de Rescate						₡65.454.220
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>₡472.693.633</b>	<b>₡443.156.800</b>	<b>₡633.948.362</b>	<b>₡833.497.257</b>	<b>₡1.042.205.446</b>	<b>₡1.325.947.561</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

La tabla 53 muestra un flujo neto de efectivo positivo para todos los años de ejecución del proyecto, iniciando en el 2017 con un monto de ₡443.156.800 y finalizando en el 2021 con un monto de ₡1.325.947.561. Lo anterior, refleja que los ingresos son superiores a los costos, y generan un excedente de capital, lo cual da como resultado la pre-factibilidad del proyecto, en términos más líquidos.

### 5.11.2. Relación beneficio/costo (R B/C)

La relación beneficio-costo, se puede definir como aquella que corresponde la sumatoria de todos los costos utilizados del proyecto (inversión y operación) con la sumatoria de todos los beneficios actualizados que genera el proyecto durante la vida útil. De acuerdo con lo descrito por Miranda (2005)

[...] los costos del proyecto constituyen el valor de los recursos utilizados en la producción del bien o en la prestación del servicio. Los "beneficios" son entonces el valor de los bienes y servicios generados por el proyecto. El análisis económico del "costo-beneficio" es una técnica de evaluación genérica que se emplea para determinar la conveniencia y oportunidad de un proyecto (p. 72).

Para la estimación del factor de actualización se debe aplicar la siguiente ecuación:

$$\text{Factor de actualización} = \frac{1}{(1 + 0,087)}$$

**Tabla 54.** Relación beneficio / Costo financiero

Relación Beneficio Costo Financiero						
Año	Beneficio	Factor de actualización	Beneficio actualizado	Costo	Costo actualizado	Relac B/Cfinan
1	¢633.600.000	0,91996	¢582.888.684	¢492.552.431	¢453.131.112	1,29
2	¢662.682.240	0,84633	¢560.849.379	¢513.658.414	¢434.725.702	1,29
3	¢693.099.355	0,77859	¢539.643.391	¢535.733.160	¢417.118.927	1,29
4	¢724.912.615	0,71628	¢519.239.211	¢558.821.138	¢400.271.482	1,30
5	¢758.186.104	0,65895	¢499.606.523	¢582.968.854	¢384.147.165	1,30

Fuente: Elaboración propia (2017).

La relación beneficio-costo mostrada en la tabla 54 permite plantear que el proyecto tiene una correspondencia de 6.47, con un promedio anual de 1.29. Es decir, genera excedentes sobre la inversión realizada anualmente, por ende se deduce que los ingresos superarán en 6.47 veces más a los costos.

### 5.11.3. Valor Actual Neto (VAN)

Dentro del análisis financiero el Valor Actual Neto (VAN), es una herramienta que permite definir el método de valoración de la inversión, el cual consiste en la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial y así poder determinar si es rentable o no. Asimismo, se utilizará un método de interpolación para la obtención de un VAN positivo y negativo.

En un escenario más amplio, según lo describe Rosales (1999): es “el valor actualizado de los beneficios menos el valor actualizado de los costos, descontados a la tasa de descuento convenida” (p. 163). Para el cálculo del Valor Actual Neto se utiliza la siguiente ecuación:

$$VAN = \sum_{t=0} \frac{Bt - Ct}{(1 + r)^t}$$

En donde:

- Bt.= Beneficio del año t del proyecto.
- Ct.= Costo del año t del proyecto.
- t= Año correspondiente a la vida del proyecto, que varía en 0 y n.
- 0= Año inicial del proyecto, en el cual comienza la inversión.
- r= Tasa de descuento.

Existen criterios de decisión para valorar el VAN, tal como se visualiza en la siguiente tabla:

**Tabla 55.** Criterios de decisión para valorar el VAN

Resultado	Decisión
Positivo (VAN mayor que cero)	se acepta
Nulo (VAN igual a cero)	indiferente
Negativo (VAN menor que cero)	se rechaza

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 56, muestra un VAN de ¢140.140.167,74; lo que permite concluir rentabilidad y aceptación.

**Tabla 56.** Valor Actual Neto Positivo

VALOR ACTUAL NETO POSITIVO						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Ingresos totales (flujo de fondos)</b>		¢633.600.000	¢662.682.240	¢693.099.355	¢724.912.615	¢758.186.104
Tasa de actualización		0,919963201	0,846332292	0,778594565	0,716278349	0,658949723
<b>Ingresos actualizados</b>		<b>¢582.888.684</b>	<b>¢560.849.379</b>	<b>¢539.643.391</b>	<b>¢519.239.211</b>	<b>¢499.606.523</b>
<b>Costos totales (flujo de fondos)</b>		<b>¢492.552.431</b>	<b>¢513.658.414</b>	<b>¢535.733.160</b>	<b>¢558.821.138</b>	<b>¢582.968.854</b>
Tasa de actualización		0,919963201	0,846332292	0,778594565	0,716278349	0,658949723
<b>Costos actualizados</b>		<b>¢453.130.112</b>	<b>¢434.725.702</b>	<b>¢417.118.927</b>	<b>¢400.271.482</b>	<b>¢384.147.165</b>
Total ingreso neto		<b>¢129.758.573</b>	<b>¢126.123.677</b>	<b>¢122.524.464</b>	<b>¢118.967.729</b>	<b>¢115.459.359</b>
Inversión	-¢472.693.633					
<b>VAN</b>	<b>¢140.140.167,74</b>					

Fuente: Elaboración propia (2017).

De acuerdo con la metodología de trabajo, se plantea la necesidad de estimar un VAN negativo, con una tasa de actualización mayor, la cual se muestra en la siguiente tabla (57). Este resultado es necesario para poder realizar el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que se expondrá más adelante.

**Tabla 57. Valor Actual Neto Negativo**

VALOR ACTUAL NETO NEGATIVO						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos totales (flujo de fondos)		¢633.600.000	¢662.682.240	¢693.099.355	¢724.912.615	¢758.186.104
Tasa de actualización		0,617283951	0,381039476	0,235209553	0,145191082	0,089624125
Ingresos actualizados		¢391.111.111	¢252.508.093	¢163.023.589	¢105.250.847	¢67.951.766
Costos totales (flujo de fondos)		¢492.552.431	¢513.658.414	¢535.733.160	¢558.821.138	¢582.968.854
Tasa de actualización		0,617283951	0,381039476	0,235209553	0,145191082	0,089624125
Costos actualizados		304.044.711	195.724.133	126.009.557	81.135.846	52.248.073
Total ingreso neto		87.066.400	56.783.961	37.014.032	24.115.001	15.703.693
Inversión	-¢472.693.633					
VAN	(252.010.546)					

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

Como parte de la metodología de interpolación mencionada anteriormente, la tabla 57, muestra un VAN negativo cuyo resultado fue de -¢252.010.546.

#### 5.11.4. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Otro apartado de análisis dentro de la evaluación financiera, es el relacionado con la tasa interna de retorno (TIR), que de acuerdo con Rosales (2010)

[...]se define como la tasa de descuento que reduce a cero el valor actual de una serie de ingresos y egresos del proyecto: equivale al caso en que el VAN es igual a cero, es decir; los ingresos actualizados son iguales a los costos actualizados (p. 154)

Para el cálculo de la TIR, se utiliza la siguiente ecuación:

$$TIR = T/inferior + \left[ \frac{(T/superior - T/inferior) \cdot \frac{VAN / T/inferior}{VAN / t inferior - VAN / T superior}}{1} \right]$$

Existen criterios de decisión para valorar el TIR, tal como se visualiza en la siguiente tabla:

**Tabla 58.** Criterios de decisión para valorar el TIR

Resultado	Decisión
Mayor (TIR mayor que 8,7%)	se acepta
Igual (TIR igual a 8,7%)	indiferente
Menor (TIR menor que 8,7%)	se rechaza

Fuente: Elaboración propia (2017).

La TIR permitirá valorar la rentabilidad financiera del proyecto, al compararse con la tasa de descuento que mida el mejor rendimiento alternativo no aplicado.

**Tabla 59.** Tasa Interna de Retorno

OBTENCION DEL TIR	
Diferencial de tasas	53,30%
VAN tasa menor	₪140.140.167,74
VAN tasa mayor	-252010545,6
VAN tasa menor -VAN tasa mayor	₪392.150.713,35
<b>C</b>	₪0,36
BxC	₪0,19
<b>TIR del proyecto</b>	<b>27,75%</b>
<b>TIR REAL del proyecto</b>	<b>23,05%</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 59, muestra el resultado de la TIR del proyecto de un 27,75%, lo que significa rentabilidad y aceptación, ya que ésta supera la tasa de costo de capital estimada en apartados anteriores (8,7%). En cuanto a la estimación de la TIR Real del proyecto, su resultado fue de 23,05%.

**Tabla 60.** Valor agregado del proyecto

Valor agregado del proyecto					
Rubros	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos actualizados	₪582.888.684	₪560.849.379	₪539.643.391	₪519.239.211	₪499.606.523
Costos actualizados	₪453.130.112	₪434.725.702	₪417.118.927	₪400.271.482	₪384.147.165
Valor agregado del proyecto	<b>₪129.758.573</b>	<b>₪126.123.677</b>	<b>₪122.524.464</b>	<b>₪118.967.729</b>	<b>₪115.459.359</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 60 muestra el valor agregado del proyecto, cuyo comportamiento periódico es ascendente, iniciando con un valor de ₡129.758.573 en el 2017 y finalizando en el 2021 con un monto de ₡115.459.359. Adicionalmente, y teniendo como base los datos de la tabla 60, la sumatoria de los valores agregados del proyecto (₡612.833.801) entre la de los ingresos actualizados (₡2.702.227.188) da como resultado un porcentaje del 22.68%; entendido como el impacto social de este proyecto.

### 5.11.5. Recuperación de la Inversión

La recuperación de la inversión, permite analizar el momento que el proyecto recupera los recursos que se invirtieron para su desarrollo.

**Tabla 61.** Recuperación de la inversión

Recuperación de la inversión						
Detalle	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos		₡633.600.000	₡662.682.240	₡693.099.355	₡724.912.615	₡758.186.104
Costos	₡472.693.632,94	₡492.552.431,27	₡513.658.413,51	₡535.733.160,34	₡558.821.138,04	₡582.968.853,93
Utilidad		₡141.047.568,73	₡149.023.826,49	₡157.366.194,48	₡166.091.477,16	₡175.217.250,31
Recuperación		₡613.741.201,67	₡762.765.028,16	₡920.131.222,64	₡1.086.222.699,80	₡1.261.439.950,11

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 61, visualiza que la inversión se recupera en el primer año del proyecto, ya que en ese hay un saldo positivo de ₡613.741.201,67; siendo además superior al monto de la inversión del proyecto.

### 5.12. Escenario pesimista

En el presente apartado, se pretende visualizar el escenario pesimista del proyecto; es decir, determinar el posible comportamiento que éste tendrá bajo condiciones económicas adversas, como por ejemplo, cuando a los ingresos normales se les aplica una disminución o los costos presentan un aumento. Por lo tanto, no es viable aplicar una disminución en los ingresos de acuerdo con lo planteado en el estudio

de mercado, ya que existen condiciones óptimas en la demanda, por lo cual es más factible un aumento sustancial en los costos.

Miranda (2011) plantea una breve descripción de los escenarios en los proyectos,

El punto de partida de esta forma de abordar el problema es mediante la simulación de escenarios en posiciones o actitudes opuestas o alternas [...] la pesimista en el cual los pronósticos se dan en los términos más desfavorables del comportamiento de dichas variables (p. 39).

Para la estimación del escenario pesimista del proyecto, se basa en un aumento del 7% en los costos, siendo las partidas afectadas las relacionadas con la administración y de producción.

### 5.12.1. Costos de producción del escenario pesimista

Para la estimación de los costos de operación en el escenario pesimista, la proyección a partir del segundo año se realiza conforme a la inflación de 4,59%.

**Tabla 62.** Costos de operación del escenario pesimista

Proyección de egresos escenario pesimista					
Rubros	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Costos de administración</b>					
Salarios relacionados a la administración	¢41.907.753	¢43.831.318	¢45.843.176	¢47.947.378	¢50.148.162
Papelería y útiles de oficina	¢173.394	¢181.352	¢189.676	¢198.383	¢207.488
Servicios públicos y de comunicación	¢231.192	¢241.803	¢252.902	¢264.510	¢276.651
<b>Total costos de administración</b>	<b>¢42.312.338</b>	<b>¢44.254.474</b>	<b>¢46.285.755</b>	<b>¢48.410.271</b>	<b>¢50.632.302</b>
<b>Costos de producción</b>					
Salarios relacionados a la producción	¢239.354.373	¢250.340.739	¢261.831.379	¢273.849.439	¢286.419.129
Insumos y materiales	¢92.270.670	¢96.505.894	¢100.935.514	¢105.568.454	¢110.414.046
Mantenimiento	¢102.697.267	¢107.411.071	¢112.341.239	¢117.497.702	¢122.890.847
Agua, luz, teléfonos	¢15.378.445	¢16.084.316	¢16.822.586	¢17.594.743	¢18.402.341
<b>Total Costos de producción</b>	<b>¢449.700.755</b>	<b>¢470.342.020</b>	<b>¢491.930.719</b>	<b>¢514.510.339</b>	<b>¢538.126.363</b>
<b>Total de costos de operación</b>	<b>¢492.013.093</b>	<b>¢514.596.494</b>	<b>¢538.216.473</b>	<b>¢562.920.609</b>	<b>¢588.758.665</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 62, muestra la proyección de egresos en cada periodo del proyecto, iniciando en el año 2017 con un monto de ¢492.013.093 y finalizando con un monto de ¢588.758.665 en el 2021.

### 5.12.2. Ingresos pesimistas

Como se definió en párrafos anteriores, no se realizará variación en los ingresos del escenario pesimista. Ahora bien, según se observa en la tabla 63, las condiciones del mercado permiten una estabilidad en la demanda del servicio brindado. Por lo tanto, es importante mencionar que el incremento de los ingresos a partir del segundo periodo del proyecto está relacionado por la proyección de la inflación (4,59%).

**Tabla 63.** Proyección de ingresos escenario pesimista

Rubro	2017	2018	2019	2020	2021
Unidades producidas	6336	6336	6336	6336	6336
Valor de unidad (sesión)	¢100.000	¢104.590	¢109.391	¢114.412	¢119.663
<b>Total de ingresos</b>	<b>¢633.600.000</b>	<b>¢662.682.240</b>	<b>¢693.099.355</b>	<b>¢724.912.615</b>	<b>¢758.186.104</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 5.12.3. Estado de resultados pesimista

Como se mencionó en párrafos anteriores, el estado de resultados o estado de pérdidas y ganancias permite mostrar la utilidad neta del proyecto anualmente. No obstante, en este apartado se mostrará un escenario adverso, cuya afectación se encuentra aplicada directamente en los costos.

**Tabla 64.** Estado de resultados escenario pesimista

Estado de resultados escenario pesimista					
Ingresos	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos del proyecto	€633.600.000	€662.682.240	€693.099.355	€724.912.615	€758.186.104
<b>Ingresos netos del proyecto</b>	<b>€633.600.000</b>	<b>€662.682.240</b>	<b>€693.099.355</b>	<b>€724.912.615</b>	<b>€758.186.104</b>
Costos de producción					
Salarios relacionados a la producción	€239.354.373	€250.340.739	€261.831.379	€273.849.439	€286.419.129
Insumos y materiales	€92.270.670	€96.505.894	€100.935.514	€105.568.454	€110.414.046
Mantenimiento	€102.697.267	€107.411.071	€112.341.239	€117.497.702	€122.890.847
Agua, luz, teléfonos	€15.378.445	€16.084.316	€16.822.586	€17.594.743	€18.402.341
Depreciación de activos	€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110
<b>Total costos de producción</b>	<b>€482.427.865</b>	<b>€503.069.130</b>	<b>€524.657.829</b>	<b>€547.237.449</b>	<b>€570.853.473</b>
<b>Utilidad bruta</b>	<b>€151.172.135</b>	<b>€159.613.110</b>	<b>€168.441.526</b>	<b>€177.675.166</b>	<b>€187.332.631</b>
Costos administrativos					
Salarios relacionados a la administración	€41.907.753	€43.831.319	€45.843.176	€47.947.378	€50.148.162
Papelería y útiles de oficina	€173.394	€181.352	€189.677	€198.383	€207.488
Servicios públicos y de comunicación	€231.192	€241.803	€252.902	€264.510	€276.651
Amortización de activos	€1.249.728	€1.249.728	€1.249.728	€1.249.728	€1.249.728
<b>Total de costos administrativos</b>	<b>€43.562.066</b>	<b>€45.504.203</b>	<b>€47.535.483</b>	<b>€49.659.999</b>	<b>€51.882.031</b>
<b>Costos de operación</b>	<b>€43.562.066</b>	<b>€45.504.203</b>	<b>€47.535.483</b>	<b>€49.659.999</b>	<b>€51.882.031</b>
<b>Utilidad neta</b>	<b>€107.610.068</b>	<b>€114.108.907</b>	<b>€120.906.043</b>	<b>€128.015.167</b>	<b>€135.450.600</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 64, permite mostrar las condiciones del proyecto a lo largo de cada uno de los años de ejecución. Para el 2017, la utilidad neta presenta un valor de €107.610.068; la cual irá incrementando constantemente hasta concluir en el 2021 con un monto de €135.450.600.

#### 5.12.4. Flujo neto de caja pesimista

Continuando con los análisis de escenarios pesimistas, a continuación se presenta el flujo neto de caja.

**Tabla 65. Flujo neto de caja escenario pesimista**

Flujo neto de caja escenario pesimista						
CONCEPTOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Saldo principal		€72.418.600	€214.005.507	€362.091.253	€516.974.134	€678.966.140
Inversión	€472.693.633					
Aporte institución	€472.693.633					
Ingresos por servicio		€633.600.000	€662.682.240	€693.099.355	€724.912.615	€758.186.104
<b>Ingresos netos</b>		<b>€706.018.600</b>	<b>€876.687.747</b>	<b>€1.055.190.607</b>	<b>€1.241.886.749</b>	<b>€1.437.152.244</b>
<b>Egresos o costos totales</b>		<b>€524.740.203</b>	<b>€547.323.604</b>	<b>€570.943.583</b>	<b>€595.647.720</b>	<b>€621.485.775</b>
Producción		€449.700.755	€470.342.020	€491.930.719	€514.510.339	€538.126.363
Depreciación		€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110
Administrativo		€42.312.338	€44.254.474	€46.285.755	€48.410.271	€50.632.302
Utilidad bruta		€181.278.397	€329.364.143	€484.247.024	€646.239.030	€815.666.469
Utilidad neta		€181.278.397	€329.364.143	€484.247.024	€646.239.030	€815.666.469
Valor de rescate						€65.454.220
Depreciación		€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110
Inversión en activos	€400.275.033					
Flujo neto de efectivo	€72.418.600	€214.005.507	€362.091.253	€516.974.134	€678.966.140	€913.847.799

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

En la tabla 65, se observa un flujo neto de efectivo positivo en todos los años del proyecto, iniciando en el 2017 con un monto de €214.005.507 y finalizando en el 2021 con un monto de €913.847.799. Lo anterior indica rendimiento sobre las inversiones. Otro aspecto a mencionar, es el flujo neto de efectivo, pues es menor, producto del incremento en los costos.

### 5.12.5. Balance general pesimista

El presente apartado, permite estimar el balance general del escenario pesimista, el cual permite establecer la relación entre los activos, los pasivos y el patrimonio del proyecto.

**Tabla 66. Balance general escenario pesimista**

<b>Balance general del escenario pesimista</b>					
<b>I. Activos</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>Activo circulante</b>					
Caja	₪72.418.600	₪75.742.614	₪79.219.200	₪82.855.361	₪86.658.422
Ingresos por servicios	₪214.005.507	₪362.091.253	₪516.974.134	₪678.966.140	₪913.847.799
Inventario	₪92.270.670	₪96.505.894	₪100.935.514	₪105.568.454	₪110.414.046
<b>Total activo circulante</b>	<b>₪378.694.777</b>	<b>₪534.339.760</b>	<b>₪697.128.848</b>	<b>₪867.389.955</b>	<b>₪1.110.920.267</b>
<b>Activos fijos</b>					
Maquinaria y equipo	₪229.089.770	₪229.089.770	₪229.089.770	₪229.089.770	₪229.089.770
<b>Sub-total de activos fijos</b>	<b>₪229.089.770</b>	<b>₪229.089.770</b>	<b>₪229.089.770</b>	<b>₪229.089.770</b>	<b>₪229.089.770</b>
(-) Depreciación anual	₪32.727.110	₪32.727.110	₪32.727.110	₪32.727.110	₪32.727.110
<b>Total de activos fijos depreciados</b>	<b>₪196.362.660</b>	<b>₪196.362.660</b>	<b>₪196.362.660</b>	<b>₪196.362.660</b>	<b>₪196.362.660</b>
<b>Activos intangibles</b>					
Estudios preliminares	₪5.353.677	₪5.353.677	₪5.353.677	₪5.353.677	₪5.353.677
Know how de instalación	₪894.965	₪894.965	₪894.965	₪894.965	₪894.965
Imprevistos	₪21.115.097	₪21.115.097	₪21.115.097	₪21.115.097	₪21.115.097
<b>Sub-total de activos intangibles</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>
(-) Amortización activos intangibles	₪1.249.728	₪1.249.728	₪1.249.728	₪1.249.728	₪1.249.728
<b>Total de activos intangibles amortizados</b>	<b>₪26.114.011</b>	<b>₪26.114.011</b>	<b>₪26.114.011</b>	<b>₪26.114.011</b>	<b>₪26.114.011</b>
Otros activos	₪57.587.252	₪57.587.252	₪57.587.252	₪57.587.252	₪57.587.252
<b>Total de otros activos</b>	<b>₪57.587.252</b>	<b>₪57.587.252</b>	<b>₪57.587.252</b>	<b>₪57.587.252</b>	<b>₪57.587.252</b>
<b>Total activos</b>	<b>₪658.758.700</b>	<b>₪814.403.684</b>	<b>₪977.192.771</b>	<b>₪1.147.453.879</b>	<b>₪1.390.984.191</b>
<b>Pasivos</b>					
Pago de proveedores	₪78.454.999	₪119.991.076	₪161.874.119	₪204.120.060	₪312.199.772
<b>Total de pasivos</b>	<b>₪78.454.999</b>	<b>₪119.991.076</b>	<b>₪161.874.119</b>	<b>₪204.120.060</b>	<b>₪312.199.772</b>
<b>Patrimonio</b>					
Aporte Institucional	₪472.693.633	₪472.693.633	₪472.693.633	₪472.693.633	₪472.693.633
Utilidad neta	₪107.610.068	₪114.108.907	₪120.906.043	₪128.015.167	₪135.450.600
Utilidad acumulada		₪107.610.068	₪221.718.976	₪342.625.019	₪470.640.186
<b>Total patrimonio</b>	<b>₪580.303.701</b>	<b>₪694.412.608</b>	<b>₪815.318.652</b>	<b>₪943.333.819</b>	<b>₪1.078.784.419</b>
<b>Total de pasivo + patrimonio</b>	<b>₪658.758.700</b>	<b>₪814.403.684</b>	<b>₪977.192.771</b>	<b>₪1.147.453.879</b>	<b>₪1.390.984.191</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 66, se observa; a pesar de ser un escenario pesimista, se logra obtener un resultado de equilibrio entre los activos y la sumatoria de pasivo más patrimonio. Aunque el patrimonio es menor, se logran obtener resultados importantes para el proyecto que reflejan la capacidad del mismo para hacer frente a las obligaciones.

### 5.12.6. Flujo de fondos pesimista

El presente apartado, permite estimar el flujo de fondos en un escenario pesimista, estableciendo los resultados del proyecto en cada uno de los años de la vida útil. El

resultado de este flujo es menor en comparación con el escenario anterior, sin embargo, esta situación no generará ningún problema financiero en el proyecto.

**Tabla 67.** Flujo de fondos escenario pesimista

Flujo de fondos escenario pesimista						
Rubros	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Ingresos netos</b>		€706.018.600	€876.687.747	€1.055.190.607	€1.241.886.749	€1.437.152.244
<b>Inversión</b>	€472.693.633					
Aporte Institución	€472.693.633					
<b>Egresos o costos totales</b>	<b>€0</b>	<b>€315.238.964</b>	<b>€328.148.896</b>	<b>€341.651.393</b>	<b>€355.773.656</b>	<b>€370.544.129</b>
<b>Producción</b>						
Salarios relacionados a la producción		€239.354.373	€250.340.739	€261.831.379	€273.849.439	€286.419.129
Depreciación de activos		€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110
<b>Total producción</b>		<b>€272.081.483</b>	<b>€283.067.849</b>	<b>€294.558.489</b>	<b>€306.576.549</b>	<b>€319.146.239</b>
<b>Administrativo</b>						
Salarios relacionados a la administración		€41.907.753	€43.831.319	€45.843.176	€47.947.378	€50.148.162
Amortización de activos		€1.249.728	€1.249.728	€1.249.728	€1.249.728	€1.249.728
<b>Total administrativo</b>		<b>€43.157.481</b>	<b>€45.081.047</b>	<b>€47.092.904</b>	<b>€49.197.106</b>	<b>€51.397.891</b>
Utilidad antes de impuestos		€390.779.636	€548.538.851	€713.539.214	€886.113.094	€1.066.608.115
Ajustes por depreciación y amortización		€33.976.838	€33.976.838	€33.976.838	€33.976.838	€33.976.838
Valor de rescate						€65.454.220
Flujo neto de efectivo	<b>€472.693.633</b>	<b>€424.756.474</b>	<b>€582.515.689</b>	<b>€747.516.052</b>	<b>€920.089.932</b>	<b>€1.166.039.173</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

Se logra observar en la tabla 67, un flujo de fondos positivo para todos a los años del proyecto, iniciando en el 2017 con un monto de €424.756.474, y finalizando en el 2021 con un monto de €1.166.039.173; permitiendo reflejar la factibilidad del proyecto, aún bajo las condiciones pesimistas, ya que en cada periodo existe un excedente de capital.

### 5.12.7. Valor Actual Neto (VAN); escenario pesimista

Se presenta a continuación el Valor Actual Neto del escenario pesimista del proyecto. Tal como se ha mencionado en párrafos anteriores el VAN permite determinar la rentabilidad de la inversión.

**Tabla 68.** Valor Actual Neto positivo; escenario pesimista

Valor Actual Neto positivo; escenario pesimista						
Rubros	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Ingresos totales</b>		¢633.600.000	¢662.682.240	¢693.099.355	¢724.912.615	¢758.186.104
Tasa de actualización		0,919963201	0,846332292	0,778594565	0,716278349	0,658949723
<b>Ingresos actualizados</b>		¢524.740.203	¢547.323.604	¢570.943.583	¢595.647.720	¢621.485.775
<b>Costos totales</b>		¢524.740.203	¢547.323.604	¢570.943.583	¢595.647.720	¢621.485.775
Tasa de actualización		0,919963201	0,846332292	0,778594565	0,716278349	0,658949723
<b>Costos actualizados</b>		¢482.741.677	¢463.217.641	¢444.533.571	¢426.649.565	¢409.527.879
Total ingreso neto		¢41.998.526	¢84.105.964	¢126.410.012	¢168.998.155	¢211.957.896
Inversión	-¢472.693.633					
VAN	¢160.776.919,96					

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

Tal como se observa en la tabla 68, se presenta un VAN positivo en el escenario pesimista, cuyo valor es de ¢160.776.919,96; logrando que el proyecto sea rentable, aun cuando el riesgo en este escenario se materialice.

**Tabla 69.** Valor Actual Neto negativo; escenario pesimista

Valor Actual Neto negativo; escenario pesimista						
Rubros	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Ingresos totales</b>		¢633.600.000	¢662.682.240	¢693.099.355	¢724.912.615	¢758.186.104
Tasa de actualización		0,617283951	0,381039476	0,235209553	0,145191082	0,089624125
<b>Ingresos actualizados</b>		¢391.111.111	¢252.508.093	¢163.023.589	¢105.250.847	¢67.951.766
<b>Costos totales</b>		¢524.740.203	¢547.323.604	¢570.943.583	¢595.647.720	¢621.485.775
Tasa de actualización		0,617283951	0,381039476	0,235209553	0,145191082	0,089624125
<b>Costos actualizados</b>		¢323.913.706	¢208.551.899	¢134.291.385	¢86.482.737	¢55.700.119
Total ingreso neto		¢67.197.405	¢43.956.194	¢28.732.204	¢18.768.110	¢12.251.647
Inversión	-¢472.693.633					
VAN	(301.788.072)					

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

La tabla 69 muestra un VAN negativo por un monto de -¢301.788.072, esto por cuanto se aplicó un aumento a la tasa de actualización.

### 5.12.8. Tasa Interna de Retorno (TIR); escenario pesimista

Este apartado muestra la estimación de la Tasa Interna de Retorno en el escenario pesimista del proyecto. Igualmente, mencionado en párrafos anteriores, la TIR permite medir la rentabilidad financiera del proyecto, analizar si es factible ejecutarlo, o decidir mejor invertir en otra actividad.

**Tabla 70.** Tasa Interna de Retorno; escenario pesimista

OBTENCION DEL TIR	
Diferencial de tasas	53,30%
VANtasa menor	₪160.776.919,96
VAN tasa mayor	-301788071,7
VAN tasa menor -VAN tasa mayor	₪462.564.991,71
<b>C</b>	₪0,35
BxC	₪0,19
<b>TIR del proyecto</b>	<b>27,23%</b>
<b>TIR real del proyecto</b>	<b>22,53%</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

El resultado de la tabla 70, muestra una TIR real del proyecto de 22,53%, lo que significa rentabilidad para ser implementado, ya que logra superar la tasa de referencia (8,7%).

**Tabla 71.** Valor agregado del proyecto escenario pesimista

Valor agregado del proyecto escenario pesimista					
Rubros	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos actualizados	₪524.740.203	₪547.323.604	₪570.943.583	₪595.647.720	₪621.485.775
Costos actualizados	₪482.741.677	₪463.217.641	₪444.533.571	₪426.649.565	₪409.527.879
Valor agregado del proyecto	<b>₪41.998.526</b>	<b>₪84.105.964</b>	<b>₪126.410.012</b>	<b>₪168.998.155</b>	<b>₪211.957.896</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 71, muestra la estimación del valor agregado del proyecto, cuyo resultado al finalizar el periodo de ejecución del proyecto (2021) es de ₡211.957.896. Adicionalmente, y teniendo como base los datos de la tabla 71, la sumatoria del periodo de los valores agregados del proyecto (₡633.470.553) entre la sumatoria del periodo de los ingresos actualizados (₡2.860.140.886) da como resultado un porcentaje del 22.15%; es decir el impacto social.

### 5.12.9. Recuperación de la Inversión escenario pesimista

Este apartado muestra la estimación de la recuperación de la inversión en un escenario pesimista, antecedente que permite conocer el periodo de tiempo en el que será posible recuperar la totalidad del dinero invertido.

**Tabla 72.** Recuperación de la inversión escenario pesimista

Recuperación de la inversión escenario pesimista					
Aspectos	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos	₡633.600.000	₡662.682.240	₡693.099.355	₡724.912.615	₡758.186.104
Costos	₡492.013.093	₡514.596.494	₡538.216.473	₡562.920.609	₡588.758.665
<b>Saldo</b>	<b>₡141.586.907</b>	<b>₡148.085.746</b>	<b>₡154.882.882</b>	<b>₡161.992.006</b>	<b>₡169.427.439</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

De acuerdo con lo observado en la tabla 72, desde el primer periodo de ejecución se logra recuperar la inversión, ya que dicho saldo es positivo ₡141.586.907. Lo anterior hace reflejar lo atractivo del proyecto debido a la pronta recuperación de la inversión.

### 5.12.10. Relación Beneficio/Costo (R B/C) Escenario pesimista

Este apartado permite mostrar la relación que existe entre los costos y los ingresos (actualizados) del proyecto, dentro de un escenario pesimista.

**Tabla 73.** Relación beneficio costo escenario pesimista

Relación beneficio costo financiero escenario pesimista						
Año	Beneficio	Factor de actualización	Beneficio actualizado	Costo	Costo actualizado	Relac B/Cfinan
1	€633.600.000	0,91996	€582.888.684	€524.740.203	€482.741.677	1,21
2	€662.682.240	0,84633	€560.849.379	€547.323.604	€463.217.641	1,21
3	€693.099.355	0,77859	€539.643.391	€570.943.583	€444.533.571	1,21
4	€724.912.615	0,71628	€519.239.211	€595.647.720	€426.649.565	1,22
5	€758.186.104	0,65895	€499.606.523	€621.485.774	€409.527.879	1,22

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 73, muestra que el promedio anual de los beneficios del proyecto asciende al 1,21; lo cual permite demostrar los beneficios que conlleva la ejecución, esto por cuanto genera excedentes sobre la inversión realizada en cada uno de los años y se deduce que los ingresos superaran en 1.21 veces a los costos.

#### 5.12.11. Punto de equilibrio escenario pesimista

Para este apartado se presenta el punto de equilibrio en el escenario pesimista del proyecto cuyo impacto se ve reflejado en los costos fijos y los variables, necesario para su cálculo, según se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 74.** Costos del escenario pesimista

Costos Fijos					
Rubro	2017	2018	2019	2020	2021
Mano de obra indirecta	€39.166.124	€40 963 849	€42 844 090	€44 810 634	€46 867 442
C / R Sociales (%)	€3.524.951	3 686 746	3 855 968	4 032 957	4 218 070
C / R Sociales M.O.D (%)	€20.132.611	21 056 698	22 023 200	23 034 065	24 091 329
Depreciación	€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110	€32.727.110
<b>Total de CF</b>	<b>€95.550.796</b>	<b>€98 434 403</b>	<b>€101 450 368</b>	<b>€104 604 766</b>	<b>€107 903 950</b>
Costos Variables					
Rubro	2017	2018	2019	2020	2021
Materiales directos	€92.270.670	€96.505.894	€100.935.514	€105.568.454	€110.414.046
Mano de obra directa	€223.695.676	€233.963.308	€244.702.224	€255.934.056	€267.681.429
<b>Total de CV</b>	<b>€315.966.346</b>	<b>€330.469.202</b>	<b>€345.637.738</b>	<b>€361.502.510</b>	<b>€378.095.475</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

**Tabla 75. Punto de equilibrio escenario pesimista**

<b>Punto de equilibrio escenario pesimista</b>					
<b>Rubros</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Ingresos totales	₪706.018.600	₪876.687.747	₪1.055.190.607	₪1.241.886.749	₪1.437.152.244
Costos fijos	₪95.550.796	₪98.434.403	₪101.450.368	₪104.604.766	₪107.903.950
Costos variables	₪315.966.346	₪330.469.202	₪345.637.738	₪361.502.510	₪378.095.475
<b>Equilibrio absoluto</b>	<b>₪172.952.826</b>	<b>₪157.988.476</b>	<b>₪150.868.921</b>	<b>₪147.557.472</b>	<b>₪146.426.904</b>
<b>Equilibrio relativo</b>	<b>24,50%</b>	<b>18,02%</b>	<b>14,30%</b>	<b>11,88%</b>	<b>10,19%</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

Se puede observar de la tabla 75 que el proyecto en el año 2017 logra su punto de equilibrio cuyo porcentaje es de 24,50%. Es importante mencionar, el comportamiento descendente de los resultados en los periodos siguientes, porque al año 2021 resultará en 10,19%. Sin embargo, aun con dicho comportamiento, deja ver las buenas condiciones financieras para su ejecución.

## **Capítulo VI**

### **Estudio Económico Social**

El presente estudio busca identificar el aporte del proyecto al bienestar económico y social, a su vez busca tener un impacto en la población adscrita al Hospital Dr. R.A. Calderón Guardia, independientemente del aporte financiero de este. Sobre lo anterior, es necesario hacer mención de la relación entre la evaluación financiera y la económica que plantea MIDEPLAN (2010), donde define:

[...] el análisis financiero de un proyecto determina la utilidad o beneficio monetario que percibe la institución que opera el proyecto sobre la base de precios del mercado, en cambio el análisis económico-social se sustenta en el uso de precios sociales y mide el efecto que ejerce el proyecto en la sociedad (p. 54).

La base para el análisis económico-social es la información financiera, porque se deben efectuar ajustes para reflejar costos y beneficios económicos y con ello medir el aporte del proyecto a los objetivos tanto de la CCSS como del país. Desde la perspectiva económica social, significa un proceso de ajuste en los costos de inversión y de operación y mantenimiento y en los beneficios.

Esto quiere decir que para el primero no deben tomarse en cuenta las transferencias. Por ejemplo, subsidios, imprevistos, créditos; y en relación con lo segundo deben efectuarse correcciones a los precios de mercado y sobre ello, elaborar el flujo económico social y calcular los indicadores económico sociales.

#### **6.1. Beneficios sociales**

Los beneficios económicos y sociales que el proyecto genera están dados por los beneficios directos e indirectos generados por los ahorros o costos no incurridos

que ocasionará el proyecto para la CCSS, el Hospital Calderón Guardia y la sociedad costarricense.

## **6.2. Cálculo de los precios sociales**

De acuerdo con lo que plantea MIDEPLAN (2010), en la evaluación financiera se utilizan los precios del mercado y en la económica-social se utilizan los precios sociales, los cuales representan un verdadero costo de oportunidad de los bienes para la sociedad. Sobre lo anterior, existen factores que diferencian entre los precios del mercado y los sociales: las imperfecciones del mercado y las transferencias.

En cuanto al primer factor, los bienes y servicios no representan el verdadero costo para la sociedad, generalmente son precios manipulados, alterando el verdadero costo marginal de los productos que se elaboran. El segundo, no toma en cuenta las transferencias, ya que el traslado de los recursos entre los diferentes sectores no genera un valor agregado para ésta.

### **6.2.1. Factores de corrección para la estimación de los precios sociales**

Para calcular los flujos de costos sociales totales es necesario conocer los precios sociales y los factores de corrección. El precio social de un bien o servicio, es igual al de mercado corregido por un factor de corrección, el cual representa las distorsiones e imperfecciones. Por su parte, el social refleja el verdadero costo para la colectividad el uso de un bien o servicio.

La fórmula para estimar el precio social de un bien o servicio, es la siguiente:

$$\text{Precio social} = \text{Precio del mercado} \times \text{Factor de corrección}$$

A partir de lo anterior, se plantean los diferentes factores de corrección para el respectivo cálculo de los precios sociales que el proyecto requiere, lo anterior, con el propósito de establecer los costos sociales del proyecto. Ahora bien, los precios sociales utilizados para la realización de la evaluación económica-social, son los siguientes: precio social de la mano de obra calificada, precio social de la divisa, tasa social de descuento y el factor de corrección estándar.

Para el primer cálculo, que es la Razón Precio Social de la Mano de Obra Calificada, se utiliza para eliminar las distorsiones a los pagos por contratar fuerza de trabajo calificada. Las distorsiones relacionadas con la mano de obra calificada están referidas a un porcentaje de las cargas sociales que son transferencias y que están asociadas a este tipo de fuerza de trabajo. Asimismo, la fórmula a utilizar para el cálculo de la Razón Precio Social de la Mano de Obra Calificada, es la siguiente:

$$\text{RPSMOC} = \frac{\text{Salarios sin transferencias (económicos)}}{\text{Salarios con transferencias (financieros)}}$$

Aplicando lo anterior, se establece que la Razón Precio Social de la Mano de Obra Calificada para el proyecto es: 0,917. Teniendo como base lo anterior, la estimación del salario a precio social de la mano obra calificada se obtendría de la siguiente manera:

$$\text{PSMOC} = \text{Salario de Mercado} \times \text{RPSMOC}$$

El segundo cálculo, es el del precio social de la divisa, que de acuerdo con Rosales (2010), tiene como finalidad de reflejar el costo que representa, para la sociedad, asignar una unidad de moneda extranjera a una inversión determinada. El precio social de la divisa viene dado por:

$$\text{PSD} = \text{PMD} (x) (1 + t)$$

PSD: Precio social de la divisa.

PMD: Precio de mercado (oficial) de la divisa.

t: Tasa aduanal promedio que pagan el total de importaciones

Teniendo como base lo anterior, se debe estimar la Razón Precio Social de la Divisa, en la que se utiliza la siguiente fórmula:

$$RPSD = \frac{PSD}{PMD}$$

Finalmente, la estimación se realiza aplicando la siguiente ecuación:

$$PSD = PMD \times RPSD$$

Dado lo anterior, se determina que el PSD es de: 628,1153492 y la RPSD equivale a: 1,161026524. El tercer cálculo, corresponde a la Tasa Social de Descuento, que de acuerdo con lo descrito por Rosales (1999) refleja la rentabilidad social de las mejores inversiones del sector privado, pudiendo conceptualizarse como un promedio ponderado de la productividad marginal de la inversión y de la tasa de referencia intertemporal. La estimación de la Tasa Social de Descuento, se realiza aplicando la siguiente fórmula:

$$TSD = \text{Tasa LIBOR} + \text{Costo bancario}$$

Dicha operación refleja que la Tasa Social de Descuento es del 12%. Esta es utilizada para la evaluación social en proyectos de este tipo, además; permite equilibrar el costo de oportunidad del uso de los recursos públicos. Seguidamente, el cuarto y último cálculo, está relacionado con el Factor de Corrección Estándar. Rosales (1999) manifiesta que un proyecto cual fuera su naturaleza produce bienes y servicios que se denominan no comercializables, para los cuales no es posible encontrar precios de frontera; por lo tanto, se propone utilizar un factor de corrección estándar.

Dentro de la categoría de bienes y servicios no comerciables para el proyecto se encuentran, por ejemplo, los servicios de agua potable, energía eléctrica y telefonía. La fórmula a utilizar para el cálculo del factor de corrección estándar, es la siguiente:

$$FCS = \frac{M + X}{(M + Tm) + (X - Tx)}$$

En donde:

FCS: Factor de corrección estándar.

M: Valor de las importaciones del país en un año.

X: Valor de las exportaciones del país en un año.

Tm: Monto recaudado por los derechos de importación en el mismo año expresado en la misma moneda que M y X.

Tx: Monto recaudado por los derechos de exportación en el mismo año expresado en la misma moneda que M y X.

En la siguiente tabla se logra visualizar el cálculo del factor de corrección estándar:

**Tabla 76.** Estimación del factor de corrección estándar

Ecuación	
M + X	₡15.644.638.000.000,00
M + Tm	₡9.607.456.000.000,00
X – Tx	₡6.223.934.000.000,00
(M + Tm) + ( X – Tx)	₡15.821.112.000.000,00
(M + X)/ (M + Tm) + ( X – Tx)	0,9888457

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

Para el proyecto se establece que el Factor de corrección estándar, es de: 0,9888457.

### 6.2.2. Precio económico social de la mano de obra

A continuación, se presentan los precios sociales de la mano de obra calificada para el proyecto. Por lo tanto, se utiliza el factor de corrección anteriormente estimado, el cual corresponde a la Razón Precio Social de la Mano de Obra Calificada, cuyo valor es de: 0,91743119, este aplicado a los costos financieros se convierten en los costos sociales.

**Tabla 77.** Precio social de la mano de obra calificada

Precio social de la mano de obra calificada			
Puesto	Costo financiero anual	RPSMOC	PSMOC
Secretaria	₪7.745.714	0,91743119	₪7.106.160
Enfermeras	₪65.896.843	0,91743119	₪60.455.819
Médicos Especialistas	₪125.746.168	0,91743119	₪115.363.457
Médico Jefe	₪32.052.665	0,91743119	₪29.406.115
Administrador	₪31.420.410	0,91743119	₪28.826.064

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

### 6.2.3. Precio económico social de los equipos

Para este apartado, se visualiza el precio social del equipo a adquirir para el proyecto. En tal caso, se utiliza el factor de corrección correspondiente a la Razón Precio Social de la Divisa cuyo valor es de: 1,161878804 aplicado al costo financiero se convierte en el costo social.

**Tabla 78.** Precio social del equipo

Equipo	Costo financiero (Precio CIF x PMD )	RPSD	PSBI
Equipo de Hemodiálisis	₪19.157.389	1,161878804	₪22.258.564

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 78, muestra que al aplicar el factor de corrección, el costo social del equipo es mayor que su costo financiero.

#### 6.2.4. Precio económico social de los servicios

A continuación, se presenta el cálculo de los precios económicos sociales de los servicios, clasificados como bienes no comerciables. Asimismo, en este apartado se aplica el factor de corrección estándar, el cual tiene un valor de: 0,9888457; dando como resultado que los costos financieros se conviertan en costos sociales. Lo anterior eliminaría las distorsiones a los precios de mercado de los bienes y servicios no comercializables.

**Tabla 79.** Precio social de los servicios

Servicio	Costo financiero anual	FCS	Precio social
Agua	₪1.711.799	0,9888457	₪1.692.705
Luz	₪12.576.580	0,9888457	₪12.436.296
Teléfono	₪84.000	0,9888457	₪83.063
<b>Total</b>	<b>₪14.372.379</b>	<b>0,9888457</b>	<b>₪14.212.064</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 79, muestra los costos totales anuales de los servicios que el proyecto necesita, evidenciándose una reducción en los costos sociales en relación con los financieros.

### 6.2.5. Inversión social del proyecto

A continuación, se expone la inversión requerida para el proyecto desde el punto de vista económico social; como se ha realizado en los anteriores apartados, para la estimación se utiliza el factor de corrección, en los rubros que aplique.

**Tabla 80.** Inversión social del proyecto

<b>Inversión social del proyecto</b>			
<b>Activos fijos</b>	<b>Costo financiero</b>	<b>Factor de corrección</b>	<b>Valor social</b>
Maquinaria y equipo	¢229.089.770	1,161027	¢265.979.300
<b>Subtotal de activos fijos</b>	<b>¢229.089.770</b>		<b>¢265.979.300</b>
<b>Activos circulantes</b>			
Inventarios	¢86.234.271	1,161027	¢100.120.276
<b>Subtotal de activos circulantes</b>	<b>¢86.234.271</b>		<b>¢100.120.276</b>
<b>Activos intangibles</b>			
Estudios preliminares	¢5.353.677		¢5.353.677
<i>Know how</i> de instalación	¢894.965		¢894.965
Imprevistos	¢21.115.097		¢21.115.097
<b>Subtotal activos intangibles</b>	<b>¢27.363.739</b>		<b>¢27.363.739</b>
Pagos por adelantado	¢66.860.327		¢66.860.327
<b>Subtotal otros activos</b>	<b>¢66.860.327</b>		<b>¢66.860.327</b>
<b>Total de activos</b>	<b>¢409.548.107</b>		<b>¢460.323.641</b>
<b>Capital de trabajo</b>			
Caja y bancos	¢84.079.916		¢84.079.916
<b>Total de capital de trabajo</b>	<b>¢84.079.916</b>		<b>¢84.079.916</b>
<b>Inversión total del proyecto</b>	<b>¢493.628.023</b>		<b>¢544.403.557</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

Se denota en la Tabla 80 que la inversión total social del proyecto es mayor a la inversión total financiera, esto debido a la aplicación del factor de corrección tanto en el equipo como en los inventarios.

### 6.2.6. Costos sociales

En este apartado, se muestran los costos sociales de operación para el proyecto, los cuales se subdividen en: costos administrativos y los costos de producción. Para

estos dos grandes rubros, se incorporan diferentes partidas, las cuales afectan el funcionamiento del mismo a largo plazo.

**Tabla 81.** Costos sociales de operación del proyecto

Costos sociales de operación	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Costos de administración</b>					
Salarios relacionados a la administración	₡35.932.226	₡37 581 515	₡39 306 507	₡41 110 675	₡42 997 655
Papelería y útiles de oficina	₡188.145	₡196 780	₡205 813	₡215 259	₡225 140
Servicios públicos y de comunicación	₡250.859	₡262 374	₡274 417	₡287 012	₡300 186
<b>Total costos de administración</b>	<b>₡36.371.230</b>	<b>₡38.040.678</b>	<b>₡39.786.736</b>	<b>₡41.612.947</b>	<b>₡43.522.982</b>
<b>Costos de producción</b>					
Salarios relacionados a la producción	₡205.225.391	₡214.645.236	₡224.497.453	₡234.801.886	₡245.579.292
Insumos y materiales	₡100.120.276	₡104.715.797	₡109.522.252	₡114.549.323	₡119.807.137
Mantenimiento	₡111.433.879	₡116.548.694	₡121.898.279	₡127.493.410	₡133.345.358
Agua, luz, teléfonos	₡14.212.064	₡14.864.398	₡15.546.674	₡16.260.266	₡17.006.613
<b>Total costos de producción</b>	<b>₡430.991.610</b>	<b>₡450.774.125</b>	<b>₡471.464.658</b>	<b>₡493.104.885</b>	<b>₡515.738.400</b>
<b>Total de costos de operación</b>	<b>₡467.362.840</b>	<b>₡488.814.795</b>	<b>₡511.251.394</b>	<b>₡534.717.833</b>	<b>₡559.261.381</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 81 muestra los costos de operación social totales que debe incurrir el proyecto. Nótese el evidente crecimiento de los costos iniciando en el 2017 hasta el 2021, año en el que el monto asciende a los ₡559.261.381.

### 6.2.7. Ingresos económico-sociales

A continuación, se presenta la estimación de los ingresos sociales anuales del proyecto. Para este cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Ingresos Sociales} = \frac{\text{Ingresos Brutos}}{\text{Factor de corrección}}$$

El efecto en el incremento anual de los ingresos financieros, obedece al impacto generado por el ajuste a la inflación, determinada en 4,59%

**Tabla 82.** Cálculo de los ingresos sociales

Año	Ingresos financieros	Factor de corrección	Ingresos sociales
2017	₪633.600.000	1,022	₪619.826.087
2018	₪662.682.240	1,022	₪648.276.104
2019	₪693.099.355	1,022	₪678.031.978
2020	₪724.912.615	1,022	₪709.153.645
2021	₪758.186.104	1,022	₪741.703.798

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 82 refleja que los ingresos sociales irán en crecimiento llegando a alcanzar en el año 2021 un total de ₪741.703.798.

### 6.2.8. Flujo neto de caja económico social

Para este apartado, se visualiza el flujo neto de caja económico social que se estima para el proyecto.

**Tabla 83.** Flujo neto de caja económico social

CONCEPTOS	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Saldo principal		₪84.079.916	₪236.543.163	₪396.004.472	₪562.785.056	₪737.220.869
Inversión	₪544.403.557					
Aporte institución	₪544.403.557					
Ingresos por servicios		₪619.826.087	₪648.276.104	₪678.031.978	₪709.153.645	₪741.703.798
<b>Ingresos netos</b>		<b>₪703.906.003</b>	<b>₪884.819.267</b>	<b>₪1.074.036.450</b>	<b>₪1.271.938.701</b>	<b>₪1.478.924.666</b>
<b>Egresos o costos totales</b>		<b>₪467.362.840</b>	<b>₪488.814.795</b>	<b>₪511.251.394</b>	<b>₪534.717.833</b>	<b>₪559.261.381</b>
Producción		₪430.991.610	₪450.774.125	₪471.464.658	₪493.104.885	₪515.738.400
Administrativo		₪36.371.230	₪38.040.669	₪39.786.736	₪41.612.947	₪43.522.982
utilidad bruta		₪236.543.163	₪396.004.472	₪562.785.056	₪737.220.869	₪919.663.285
utilidad neta		₪236.543.163	₪396.004.472	₪562.785.056	₪737.220.869	₪919.663.285
Inversión en activos	₪460.323.641					
Flujo neto de efectivo	₪84.079.916	₪236.543.163	₪396.004.472	₪562.785.056	₪737.220.869	₪919.663.285

Fuente: Elaboración propia (2017).

En la tabla 83 se muestran los flujos netos de caja totales por periodo, los cuales se incrementan año a año, hasta llegar a ¢919.663.285; para el periodo 2021, lo que le permite al proyecto obtener los fondos necesarios, para una mayor liquidez y solidez.

### 6.2.9. Estado de resultados económico social

En el presente apartado, se muestra el estado de resultados sociales, el cual se compone de dos grandes rubros: ingresos sociales y costos sociales de operación, dando como resultado la utilidad neta social.

**Tabla 84.** Estado de resultados social

Estado de resultados social					
Ingresos	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos del proyecto	¢619.826.087	¢648.276.104	¢678.031.978	¢709.153.645	¢741.703.798
<b>Ingresos netos del proyecto</b>	<b>¢619.826.087</b>	<b>¢648.276.104</b>	<b>¢678.031.978</b>	<b>¢709.153.645</b>	<b>¢741.703.798</b>
<b>Costos de producción</b>					
Salarios relacionados a la producción	¢205.225.391	¢214.645.236	¢224.497.453	¢234.801.886	¢245.579.292
Insumos y materiales.	¢100.120.276	¢104.715.797	¢109.522.252	¢114.549.323	¢119.807.137
Mantenimiento.	¢111.433.879	¢116.548.694	¢121.898.279	¢127.493.410	¢133.345.358
Agua, luz, teléfonos	¢14.212.064	¢14.864.398	¢15.546.674	¢16.260.266	¢17.006.613
<b>Total costos de producción</b>	<b>¢430.991.610</b>	<b>¢450.774.125</b>	<b>¢471.464.658</b>	<b>¢493.104.885</b>	<b>¢515.738.400</b>
<b>Utilidad bruta</b>	<b>¢188.834.477</b>	<b>¢197.501.979</b>	<b>¢206.567.320</b>	<b>¢216.048.760</b>	<b>¢225.965.398</b>
<b>Costos administrativos</b>					
Salarios relacionados a la administración	¢35.932.226	¢37 581 515	¢39 306 507	¢41 110 675	¢42 997 655
Papelería y Útiles de Oficina	¢188.145	¢196 780	¢205 813	¢215 259	¢225 140
Servicios públicos y de comunicación.	¢250.859	¢262 374	¢274 417	¢287 013	¢300 186
<b>Total de costos administrativos</b>	<b>¢36.371.230</b>	<b>¢38 040 669</b>	<b>¢39 786 736</b>	<b>¢41 612 947</b>	<b>¢43 522 982</b>
<b>Costos de operación</b>	<b>¢36.371.230</b>	<b>¢38 040 669</b>	<b>¢39 786 736</b>	<b>¢41 612 947</b>	<b>¢43 522 982</b>
<b>Utilidad neta</b>	<b>¢152.463.247</b>	<b>¢159.461.310</b>	<b>¢166.780.584</b>	<b>¢174.435.813</b>	<b>¢182.442.416</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

La tabla 84, muestra el incremento anual en la utilidad neta social, alcanzando para el periodo 2021 un monto total de ¢182.442.416.

## 6.2.10. Balance general económico social

El balance general económico social, muestra la igualdad que existe entre el total de activos y el total de pasivos más el patrimonio. A continuación, se muestra la estimación para dichos rubros.

**Tabla 85. Balance general social**

<b>Balance general social</b>					
<b>I. Activos</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>Activo circulante</b>					
Caja	₪84.079.916	₪87.939.184	₪91.975.593	₪96.197.272	₪100.612.727
Ingresos por servicios	₪236.543.163	₪396.004.472	₪562.785.056	₪737.220.869	₪919.663.285
Inventarios	₪100.120.276	₪104.715.797	₪109.522.252	₪114.549.323	₪119.807.137
<b>Total activo circulante</b>	<b>₪420.743.355</b>	<b>₪588.659.453</b>	<b>₪764.282.900</b>	<b>₪947.967.464</b>	<b>₪1.140.083.149</b>
<b>Activos fijos</b>					
Maquinaria y equipo	₪265.979.299	₪265.979.299	₪265.979.299	₪265.979.299	₪265.979.299
<b>Sub-total de activos fijos</b>	<b>₪265.979.299</b>	<b>₪265.979.299</b>	<b>₪265.979.299</b>	<b>₪265.979.299</b>	<b>₪265.979.299</b>
<b>Total de activos fijos depreciados</b>	<b>₪265.979.299</b>	<b>₪265.979.299</b>	<b>₪265.979.299</b>	<b>₪265.979.299</b>	<b>₪265.979.299</b>
<b>Activos intangibles</b>					
Estudios preliminares	₪5.353.677	₪5.353.677	₪5.353.677	₪5.353.677	₪5.353.677
Know how de instalación	₪894.965	₪894.965	₪894.965	₪894.965	₪894.965
Imprevistos	₪21.115.097	₪21.115.097	₪21.115.097	₪21.115.097	₪21.115.097
<b>Sub-total de activos intangibles</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>
<b>Total de activos intangibles amortizados</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>	<b>₪27.363.739</b>
<b>Total de activos</b>	<b>₪714.086.393</b>	<b>₪882.002.491</b>	<b>₪1.057.625.939</b>	<b>₪1.241.310.502</b>	<b>₪1.433.426.188</b>
<b>II. Pasivos</b>					
Pago de proveedores	₪17.219.589	₪25.674.377	₪34.517.242	₪43.765.992	₪53.439.262
<b>Total de pasivos</b>	<b>₪17.219.589</b>	<b>₪25.674.377</b>	<b>₪34.517.242</b>	<b>₪43.765.992</b>	<b>₪53.439.262</b>
<b>III. Patrimonio</b>					
Aporte institucional	₪544.403.557	₪544.403.557	₪544.403.557	₪544.403.557	₪544.403.557
Utilidad neta	₪152.463.247	₪159.461.310	₪166.780.584	₪174.435.813	₪182.442.416
Utilidad acumulada		₪152.463.247	₪311.924.556	₪478.705.140	₪653.140.953
<b>Total patrimonio</b>	<b>₪696.866.804</b>	<b>₪856.328.114</b>	<b>₪1.023.108.697</b>	<b>₪1.197.544.510</b>	<b>₪1.379.986.926</b>
<b>Total de pasivo + patrimonio</b>	<b>₪714.086.393</b>	<b>₪882.002.491</b>	<b>₪1.057.625.939</b>	<b>₪1.241.310.502</b>	<b>₪1.433.426.188</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

Se observa en la tabla 85, la igualdad que existe anualmente entre los activos y los pasivos y el patrimonio. Se visualiza, además; cómo los ingresos y los activos tienen un crecimiento al eliminar todo tipo de distorsiones en la economía; sin embargo, el no haber depreciaciones ni amortizaciones coadyuva a un mayor impacto social.

### 6.2.11. Valor Actual Neto Económico Social (VANE)

En este apartado se presenta el cálculo del valor actual neto económico, el cual representa traer a valor presente los beneficios económicos del proyecto. Asimismo, se utilizará un método de interpolación lineal para la obtención de un VANE positivo y uno negativo. En la siguiente tabla, se muestra un VANE positivo = ¢51.936.751,46; es decir, más beneficios que costos para la CCSS, el HCG y la población de atracción.

**Tabla 86.** Valor Actual Neto Positivo Económico Social

Aspectos	Valor Actual Neto Positivo					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Ingresos totales</b>		¢619.826.087	¢648.276.104	¢678.031.978	¢709.153.645	¢741.703.798
Tasa de actualización		0,892857143	0,797193878	0,711780248	0,635518078	0,567426856
<b>Ingresos actualizados</b>		<b>553.416.149</b>	<b>516.801.741</b>	<b>482.609.769</b>	<b>450.679.962</b>	<b>420.862.654</b>
<b>Costos totales</b>		¢467.362.840	¢488.814.795	¢511.251.394	¢534.717.833	¢559.261.618
Tasa de actualización		0,892857143	0,797193878	0,711780248	0,635518078	0,567426856
<b>Costos actualizados</b>		<b>¢417.288.250</b>	<b>¢389.680.162</b>	<b>¢363.898.644</b>	<b>¢339.822.850</b>	<b>¢317.340.061</b>
Total ingreso neto		<b>¢136.127.899</b>	<b>¢127.121.580</b>	<b>¢118.711.125</b>	<b>¢110.857.112</b>	<b>¢103.522.592</b>
Inversión	-¢544.403.557					
<b>VANE</b>	<b>¢51.936.751,46</b>					

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

Se observa en la tabla 87, que al utilizar una tasa mayor, da como resultado un VANE negativo de -¢308.623.257.

**Tabla 87.** Valor Actual Neto Negativo Económico Social

Aspectos	Valor Actual Neto Negativo					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos totales		<b>¢619.826.087</b>	<b>¢648.276.104</b>	<b>¢678.031.978</b>	<b>¢709.153.645</b>	<b>¢741.703.798</b>
Tasa de actualización		0,617283951	0,381039476	0,235209553	0,145191082	0,089624125
Ingresos actualizados		<b>¢382.608.696</b>	<b>¢247.018.787</b>	<b>¢159.479.598</b>	<b>¢102.962.785</b>	<b>¢66.474.554</b>
Costos totales		<b>¢467.362.840</b>	<b>¢488.814.795</b>	<b>¢511.251.394</b>	<b>¢534.717.833</b>	<b>¢559.261.618</b>
Tasa de actualización		0,617283951	0,381039476	0,235209553	0,145191082	0,089624125
Costos actualizados		<b>¢288.495.580</b>	<b>¢186.257.733</b>	<b>¢120.251.212</b>	<b>¢77.636.261</b>	<b>¢50.123.333</b>
Total ingreso neto		<b>¢94.113.115</b>	<b>¢60.761.054</b>	<b>¢39.228.387</b>	<b>¢25.326.524</b>	<b>¢16.351.221</b>
Inversión	-¢544.403.557					
<b>VANE</b>	(308.623.257)					

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 6.2.12. Tasa Interna de Retorno Económico Social

La Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE), permite determinar la rentabilidad de realizar la inversión del proyecto; es decir, si es oportuno invertir en el proyecto.

**Tabla 88.** Tasa Interna de Retorno Económico Social

Cálculo del TIRE	
Diferencial de tasas	50,00%
VANE tasa menor	¢51.936.751,46
VANE tasa mayor	-308623256,5
VANE tasa menor -VAN tasa mayor	¢360.560.007,98
<b>C</b>	¢0,14
<b>BxC</b>	¢0,07
<b>TIRE del proyecto</b>	<b>19,20%</b>
<b>TIRE real del proyecto</b>	<b>14,50%</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

En la tabla anterior, muestra una TIRE = 14,50%, es decir el proyecto es rentable desde la perspectiva económica social, pues su tasa de rentabilidad está por encima de la tasa social de descuento (12%).

### 6.2.13. Valor económico social agregado del proyecto

En este apartado, se muestra la estimación del valor económico social agregado para el proyecto, en el cual se determinan los beneficios una vez que se restan los costos actualizados a los ingresos actualizados.

**Tabla 89.** Valor económico social agregado del proyecto

Valor agregado del proyecto					
Aspectos	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos actualizados	¢553.416.149,07	¢516.801.741,35	¢482.609.769,00	¢450.679.961,96	¢420.862.653,76
costos actualizados	¢417.288.250,26	¢389.680.161,56	¢363.898.643,73	¢339.822.849,53	¢317.340.061,43
Valor agregado del proyecto	<b>¢136.127.898,81</b>	<b>¢127.121.579,79</b>	<b>¢118.711.125,27</b>	<b>¢110.857.112,43</b>	<b>¢103.522.592,33</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

La tabla 89 permite visualizar el efecto a disminuir del valor económico social agregado, el cual al inicio del proyecto da como resultado un monto de ¢136.127.898,81; y en el 2021 es de ¢103.522.592,33. Adicionalmente, y teniendo como base los datos de la tabla 71, la sumatoria del periodo de los valores agregados (¢596.340.309) entre la sumatoria de los ingresos actualizados (¢2.424.370.275) da como resultado un porcentaje del 24,60%; que se entiende como el impacto social.

#### **6.2.14. Relación beneficio/costo económico social**

La relación beneficio/costo económico-social del proyecto, permite establecer la relación existente entre los costos y los beneficios (actualizados) del proyecto. Previo a su cálculo, se debe aplicar la tasa social de descuento, definida anteriormente y cuyo valor es del 12%, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$\text{Factor de actualización} = \frac{1}{(1 + 0,12)}$$

**Tabla 90.** Relación beneficio costo económico social

Relación beneficio costo económico social						
Año	Beneficio	Factor de actualización	Beneficio actualizado	Costo	Costo actualizado	Relación beneficio-costo
1	¢619.826.087	0,89286	¢553.416.149	¢467.362.840	¢417.288.250	1,33
2	¢648.276.104	0,79719	¢516.801.741	¢488.814.795	¢389.680.162	1,33
3	¢678.031.978	0,71178	¢482.609.769	¢511.251.394	¢363.898.644	1,33
4	¢709.153.645	0,63552	¢450.679.962	¢534.717.833	¢339.822.850	1,33
5	¢741.703.798	0,56743	¢420.862.654	¢515.738.400	¢292.643.819	1,44

**Fuente:** Elaboración propia (2017).

El porcentaje definido en la relación beneficio costo económico social, según la tabla 90, cuyo valor es de 1,44 al final del periodo, permite determinar la viabilidad económico-social del proyecto, por los impactos generados a la sociedad costarricense.

### 6.3. Evaluación ambiental

El análisis ambiental de un proyecto, consiste en identificar, evaluar y valorar los impactos ambientales antes de que estos se generen, además de que permite definir algunas características previas del proyecto, para determinar la significancia de los impactos ambientales. El Ministerio de Planificación Económica (MIDEPLAN), describe que el impacto ambiental se puede definir como

[...] el efecto que una actividad, proyecto o alguna de sus acciones y componentes tiene sobre el ambiente (...) sus efectos pueden ser de tipo negativo o positivo, directo o indirecto, acumulativo o no, reversible o irreversible, extenso o limitado la *Guía Metodológica General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública*.

En Costa Rica el tema de la evaluación del impacto ambiental, está regulada según las disposiciones establecidas mediante la Ley N° 7554 del 4 de octubre de 1995, *Ley Orgánica del Ambiente*, así como lo indicado en el Decreto Ejecutivo 32712-

MINAE, la primera herramienta para valorar los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental según la naturaleza de estos, lo anterior, se aplica en los proyectos que se encuentren localizados en espacios sin planes reguladores aprobados por la SETENA, para la determinación del tipo de estudio de impacto ambiental, así como la profundización del análisis ambiental de los mismos, se utilizará el instrumento denominado *Formulario D1* emitido por SETENA. Ahora bien, el tipo de estudio a efectuar se define según la puntuación obtenida de la aplicación de las matrices encontradas en el Formulario D1, según se aprecia en la siguiente tabla:

**Tabla 91.** Matriz de calificación final que establece el procedimiento en SETENA

Tipo	Nota	Procedimiento
A	Mayor que 1000	Estudio de impacto ambiental
B1	Mayor que 300 y menor o igual que 1000	Pronóstico-plan de gestión ambiental
B2	Menor o igual que 300	Declaración jurada de compromisos ambientales

**Fuente:** Elaboración propia, con datos de la ley Orgánica Ambiental, Costa Rica (2017).

Una vez aplicado el *Formulario de Evaluación Ambiental D1*, y dependiendo de la calificación obtenida, se determina qué procede desde la perspectiva ambiental con relación al Proyecto. Ahora bien, el Hospital Dr. R.A. Calderón Guardia, establece las buenas prácticas ambientales con el objetivo de proteger el medio ambiente (sistema LEED-Hospital Verde) para los proyectos que desarrolla. El responsable de ejecutar las medidas de mitigación y control será el Comité Técnico o el Comité de Vigilancia, el cual deberá dar un estrecho seguimiento a las medidas ambientales, para que se cumplan a cabalidad.

### 6.3.1. Objetivos

Objetivo general

Determinar si el proyecto para la adquisición de equipo médico de hemodiálisis es viable desde el punto de vista ambiental mediante la aplicación del instrumento técnico emitido por la SETENA.

## Objetivos específicos

- Enumerar los posibles impactos positivos y negativos derivados de la evaluación de impacto ambiental del proyecto.
- Desarrollar una propuesta de compromisos ambientales que permitan la mitigación de las posibles situaciones indeseadas en la etapa de operación del proyecto.

### 6.3.2. Categorización del proyecto

De conformidad con lo establecido en el *Manual de Instrumentos Técnicos del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental* de la Secretaría Técnica Nacional (SETENA), este proyecto se clasifica en la categoría III = D, que son aquellos con impactos ambientales negativos fácilmente previsible y corregibles con una metodología apropiada de construcción y operación; incluyendo algunas medidas de mitigación y recuperación.

A continuación, se presenta la categorización del proyecto, de acuerdo con la clasificación del numeral, sector y actividad, proporcionado por la SETENA en el *Manual de Instrumentos Técnicos del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental*.

**Tabla 92.** Categorización del Proyecto, SETENA

NUMERAL	SECTOR	ACTIVIDAD	CATEGORIZACION			
			a	b	c	d
<b>B. 11</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Hospitales /Clínicas</b>				<b>X</b>

**Fuente:** Manual de Instrumentos Técnicos del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, SETENA (año).

### 6.3.3. Identificación de impactos

A continuación, se realiza la identificación y valoración del impacto ambiental del proyecto en su etapa de operación, considerando la metodología de la Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (MIIA) de la SETENA, contenida en el Decreto Ejecutivo N° 32966 MINAE.

**Tabla 93.** Identificación y valoración del impacto ambiental del proyecto

Actividad	Impacto generado	Características del impacto											Valoración	
		+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		I
<b>Etapas de operación</b>														
Manejo de equipo de hemodiálisis	Generación líquido contaminado	-	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	23	Irrelevantes
	Generación desechos sólidos	-	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	23	Irrelevantes
	Generación desechos consumibles	-	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	23	Irrelevantes

**Fuente:** Elaboración propia (2016).

Para la valoración de la importancia de los impactos se utiliza la siguiente fórmula:

$$I = +/- (3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Valor de Importancia Inferior a 25: Impactos Irrelevantes

Valor de Importancia Entre 25 y 50: Impactos Moderados

Valor de Importancia Entre 51 y 75: Impactos Severos

Valor de Importancia Superior a 75: Impactos Críticos

**Tabla 94.** Simbología de las características del impacto para la valoración

Simbología	
<b>+/-</b>	Signo de efecto, carácter beneficioso (+) o perjudicial (-)
<b>IN</b>	Intensidad
<b>EX</b>	Extensión
<b>MO</b>	Momento
<b>PE</b>	Persistencia
<b>RV</b>	Reversibilidad
<b>AC</b>	Acumulación
<b>EF</b>	Efecto
<b>PR</b>	Periodicidad
<b>MC</b>	Recuperabilidad
<b>I</b>	Importancia
Importancia=Irrelevante	
Importancia=Moderado	

**Fuente:** Elaboración propia (2016).

Después de realizar un análisis de los posibles impactos ambientales ocasionados por el proyecto, se determinó que los factores ambientales afectados en la fase de operación son de impactos irrelevantes.

#### **6.3.4. Impacto positivo del proyecto al ambiente y suelos**

El proyecto de adquisición de las nuevas máquinas de hemodiálisis, generará un impacto positivo al preservar y mejorar el medio ambiente, dado que con la nueva tecnología habrá una mejora en la gestión de los residuos sanitarios y la preservación los recursos naturales. Por ejemplo, en el consumo del agua, ya que al contar con equipo nuevo se verá disminuido, generando una mejor utilización del líquido. Por otra parte, al contar con equipo nuevo, otro factor importante es el consumo de energía eléctrica, el cual evidentemente tendría una disminución generando efectos positivos en el medio ambiente.

### **6.3.5. Impacto negativo del proyecto al ambiente y suelos**

Este proyecto tampoco puede escapar de algunos impactos negativos, ya que con los equipos se implica generación de residuos peligrosos como el material punzocortante específico, las líneas de punción para diálisis o las agujas de fístulas arterio-venosas, líquido contaminado y los desechos consumibles.

### **6.3.6. Propuesta**

Las medidas de mitigación constituyen una serie de actividades, procedimientos cuyo objetivo es el de reducir, compensar los impactos negativos causados por las actividades durante la etapa de operación del proyecto. Dichas medidas están agrupadas de acuerdo a los aspectos ambientales que son considerados.

**Tabla 95.** Medidas de mitigación y control

Variable considerada	Impactos	Medida de mitigación y control	Responsable
Manejo de equipo de hemodiálisis	Contaminación por producción de desechos sólidos en la fase de operación del proyecto	Los residuos sólidos ordinarios que generen el equipo y el personal médico en la operación del proyecto, deberán ser recolectados en el punto de generación, deberán contar con basureros y su respectiva rotulación.	Personal médico, de enfermería y auxiliares
		Los residuos sólidos infecto-contagiosos, deberán ser tratados mediante autoclave, de acuerdo con la normativa vigente.	
		Los residuos deberán disponerse finalmente en un sitio autorizado.	
		En aquellos casos que sea práctico y económicamente factible, deberá atenderse la siguiente jerarquía para el manejo de residuos sólidos: reducción de la generación, reutilización, reciclaje y disposición final.	
		Deberá disponerse de contenedores separados para la recolección de desechos especiales; en el caso de que se produzcan.	
		Se deberá mantener personal encargado del manejo de residuos sólidos y proporcionar apoyo logístico a la implementación de estas obligaciones durante la operación del equipo.	

**Fuente:** Elaboración propia (2016).

## Conclusiones

Como resultado de la elaboración de este documento de Pre-factibilidad, se concluye lo siguiente:

1. Con el estudio de identificación del proyecto, se determinaron los efectos y causas que dan origen al problema, lo cual permitió desarrollar este estudio mediante la alternativa seleccionada *Renovación equipo de hemodiálisis*, por medio de la cual se resolverá el problema y satisfacer la necesidad por medio de la efectiva prestación de servicios.
2. Desde la perspectiva técnica, una vez valorados elementos de información en la identificación de necesidades, se concluye que la *Renovación de máquinas de hemodiálisis*, es de vital importancia para la población adscrita al Hospital Dr. Calderón Guardia. Sus objetivos apuntan a obtener beneficios tanto para los usuarios de los servicios de salud, la Administración del HCG y la CCSS misma.
3. El proyecto es pertinente desde el punto de vista en el cumplimiento de normativas, decretos, planes, políticas, reglamentos y acuerdos.
4. La inversión aproximada es de  $\text{¢}473.031.675$  (cuatrocientos setenta y tres millones treinta y un mil seiscientos setenta y cinco colones), para la renovación de doce máquinas de hemodiálisis.
5. Los costos de operación y mantenimiento incrementales del proyecto, deben ser asumidos por la CCSS, el presupuesto anual que debe asignar a este proyecto, es por un monto aproximado de  $\text{¢}459.825.321$  (cuatrocientos cincuenta y nueve millones ochocientos veinticinco mil trescientos veintiún colones).

6. Se evidenciaron resultados positivos en la evaluación financiera, a saber:  
La relación Beneficio-Costo, permite plantear que el proyecto tiene una relación de beneficio-costo de 6.47, con un promedio anual de 1.29, lo que quiere decir que el proyecto genera excedentes sobre la inversión que se realiza en cada uno de los años.

El Valor Actual Neto (VAN) del proyecto es de ¢140.140.167,74; lo que permite concluir que el proyecto es rentable, y por tanto debería ser aceptado.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, refleja un 27,73%, que significa que el proyecto es rentable y que debe ser aceptado.

7. En el escenario pesimista, se evidenciaron resultados como los siguientes:  
El Valor Actual Neto (VAN) para el escenario pesimista cuyo valor es de ¢160.776.919,96; logrando que el proyecto sea rentable, aun cuando el riesgo en este escenario se materialice.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) real en el escenario pesimista es de 23,53%, lo que significa que el proyecto es rentable para ser implementado.

8. En el estudio económico social, se evidenciaron resultados como los siguientes:

El Valor Actual Neto Económico (VANE) positivo = ¢51.936.751,46; lo que significa que el proyecto genera más beneficios que costos y que por lo tanto, el proyecto es atractivo para la CCSS, el HCG y la población de atracción.

La Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) es de 14,50%, determinándose que el proyecto es rentable desde la perspectiva económica social, su tasa de rentabilidad está por encima de la tasa social de descuento (12%).

9. La afectación del proyecto en el ambiente es positiva, por cuanto se percibe que los factores ambientales afectados en la fase de operación son de impactos irrelevantes.
  
10. Es un proyecto altamente rentable para el desarrollo económico y social del país. Su implementación generaría importantes beneficios cuantitativos altamente significativos, ya que es viable y factible, por lo que se recomienda ejecutarlo.
  
11. La sumatoria del periodo de los valores agregados del proyecto (¢612.883.801) entre la sumatoria del periodo de los ingresos actualizados (¢2.702.227.188) da como resultado un porcentaje del 22.68%; que se entiende como el impacto que tendrá el proyecto para la sociedad.

## Recomendaciones

Como resultado de la elaboración de este documento de Pre-factibilidad, se recomienda la ejecución del proyecto, sin embargo, se hace necesario proponer algunas recomendaciones para su implementación:

1. Monitorear y actualizar los costos durante las distintas etapas del ciclo de vida del proyecto.
2. Asegurar los recursos financieros, materiales y humanos para la efectiva administración del Proyecto.
3. Elaborar propuesta y aprobación por parte de las Autoridades de la CCSS, para lograr el mejoramiento de las condiciones de espacio físico del Servicio de Hemodiálisis del Hospital Calderón Guardia, a fin de dar una mejor atención en las sesiones que se brindan al paciente y evitar en cierta medida las infecciones durante el tratamiento.
4. Es necesario buscar alternativas que permitan lograr disminuir la lista de espera en el servicio de hemodiálisis para evitar posibles fallecimientos de pacientes y por ende posibles demandas penales.
5. Propiciar las gestiones necesarias para el desarrollo de un tanque de depósito de agua purificada, que logre mantener una mayor cantidad y calidad de líquido óptimo para las sesiones de hemodiálisis.
6. Valorar la posibilidad de apoyo en la gestión de Hospitales que se encuentran en la Red de Servicios Este de la CCSS, destinando personal médico especialista y equipo médico de hemodiálisis, para lograr disminuir la lista de espera y el traslado de pacientes de zonas rurales a la Gran Área Metropolitana.

## Bibliografía

Baca Urbina, Gabriel (2010). *Evaluación de Proyectos*. Sexta edición. McGraw Hill/Interamericana editores. México, D.F

Caja Costarricense de Seguro Social (2014). *Factores asociados a Enfermedad Renal Crónica, Región Chorotega*. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/informesdegestion/EnfermedadRenal2014.pdf>

\_\_\_\_\_. (2012). *Agrupación Hospitalaria según Oferta Observada Abril-Mayo 2012*. Disponible sitio web: <http://intranet/Organizacion/GM/proyeccion/SitePages/Oferta%20y%20Complejidad.aspx>

\_\_\_\_\_. (2015). *Plan Estratégico Institucional*. Disponible sitio web: [www.ccss.sa.cr](http://www.ccss.sa.cr)

\_\_\_\_\_. (2016). *Portafolio Institucional de proyectos de inversión en Infraestructura y Tecnologías 2016-2020*. Disponible sitio web: [www.ccss.sa.cr](http://www.ccss.sa.cr)

Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (2004). *Guía Tecnológica No. 15: Sistema de Hemodiálisis*. Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/biomedica/guias\\_tecnologicas/15qt\\_hemodialisis.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/biomedica/guias_tecnologicas/15qt_hemodialisis.pdf)

CEPAL (2008). *La compra de servicios de salud en Costa Rica*. Disponible sitio web: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/5177-la-compra-servicios-salud-costa-rica>

Instituto de Nefrología Dr. Abelardo Buch López (2003). *Buenas prácticas en hemodiálisis*. Disponible sitio web: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/nefrologia/guia\\_de\\_buenas\\_practica\\_clinicas\\_en\\_hemodialisis\\_1.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/nefrologia/guia_de_buenas_practica_clinicas_en_hemodialisis_1.pdf)

Mideplan (2010). *Guía metodológica general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública*. San José, Costa Rica.

Miranda, J. (2005). *Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera-económica-social-ambiental*. MM. Editores.

Rodríguez, Vladimir (2010). *Formulación y evaluación de proyectos*. Editorial Limusa. México, D.F.

Rosales Posas, Ramón. (1999). *Formulación y Evaluación de proyectos*. ICAP, San José, Costa Rica.

\_\_\_\_\_.. (2010). *La formulación y evaluación de proyectos con énfasis en el sector agrícola*. –3 era reimp. De la 1er ed. –San José, Costa Rica: EUNED.

\_\_\_\_\_.. (2013). *Procesos de desarrollo y la teoría de gestión de proyectos*. Revista Centroamericana de Administración Pública #64. ICAP, San José, Costa Rica.

Salas Bonilla, Tarcisio. (2009). *Análisis y diagnóstico financiero*. 5.ta edición. Ediciones del Roble. San José, Costa Rica.

Universidad del Pacífico – Centro de Investigación (2000). *Cálculo de precios sociales: El valor social del tiempo*. Informe Final. Lima, Noviembre 2000.