



**Universidad  
de Valparaíso**  
CHILE

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería Civil Biomédica

**Propuesta de una Metodología de  
Diseño Organizacional para  
Organizaciones proveedoras de  
servicios de Ingeniería Clínica**

**por**

**Jéssica Alexandra López González  
María Constanza Saavedra Donoso**

Trabajo de Título para optar Título de  
Ingeniero Civil Biomédico

**Prof. Guía: Alexis Arriola Vera**

Junio, 2014



## Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia, María Claudina, Victor, Javiera, Fernanda y su hijo Simón, por brindarme las fuerzas y el apoyo necesario para seguir adelante. Por motivarme cada día a ser mejor persona y cumplir con cada uno de mis objetivos planteados. A mi amor, Juan Pablo quién me apoyó y estuvo a mi lado durante este largo proceso, en el que muchas veces fue difícil, pero sus palabras de aliento me motivaron para seguir adelante y poder finalizarlo.

También quiero dedicar este trabajo a mi Tata Octavio Donoso, porque sé que se sentirá sumamente orgulloso de este logro. Además, a la familia de mi amiga y compañera de tesis Jéssica López, por acogernos, ayudarnos y apoyarnos en todos las juntas de trabajo que nos permitieron poder llevar a cabo este logro.

María Constanza Saavedra Donoso.

Mi trabajo y esfuerzo contenido en él, lo dedico principalmente a mis pequeños Alex y Gabriel, quienes me entregaron día a día la fuerza para continuar luchando por la obtención de este gran logro. A mi amado y compañero de vida desde la infancia Anibal, quien me complementa y alienta diariamente a seguir adelante, a pesar de que el camino se vea cuesta arriba. A mis amados padres M. Isabel y Félix, ya que sin su apoyo, contención y cariño no sería la persona y Profesional en que me he convertido.

En forma especial, dedico también este logro a mis amadas y dedicadas tías Aurorita y Luisa, mis segundas madres, que han caminado a mi lado a lo largo de esta hermosa carrera de la vida. Quienes nunca me abandonaron y fueron un gran respaldo en los momentos más duros.

A mi gran amiga y compañera Constanza, que me entregó tranquilidad y serenidad cuando más lo necesitaba, a su hermosa familia y pareja, por empujarnos a continuar en este largo y difícil camino.

Jéssica Alexandra López González.



## Agradecimientos

Agradecemos a nuestro Profesor Guía, Alexis Arriola por contenernos y entregarnos las herramientas para desarrollar nuestro Trabajo de Título. Por su paciencia y dedicación, por explicarnos una y otra vez cuando la confusión nos envolvía.

Agradecemos con mucho cariño a nuestras amigas, por presionarnos a convertirnos en Ingenieros en cada oportunidad que se presentaba. A nuestras parejas y familias que han sido un pilar fundamental durante todo este proceso, por entregarnos el espacio y apoyo para la obtención de este, Nuestro gran logro.



## Resumen

Palabras claves: Ingeniería Clínica, Estructura Organizacional, Diseño Organizacional

*El presente trabajo se inserta en el dominio de la Ingeniería Biomédica, específicamente en el Proceso de provisión de servicios de Ingeniería Clínica. En las últimas décadas, las Organizaciones usuarias de Tecnología Médica, han asignado una considerable porción de sus recursos al cuidado y confort de los pacientes, lo que inherentemente recae en la administración de sus bienes, enfrentándose continuamente a la necesidad de adquirir nuevas Tecnologías, al mismo tiempo que deben administrar las que ya poseen. Situación para la que no se encuentran debidamente preparados. Lo que se justifica particularmente, en una inadecuada Estructuración Organizacional, es decir, una inapropiada distribución del trabajo, y por ende una definición de labores incorrectas disponiendo a personal poco capacitado o derechamente incapacitado para el desarrollo de las labores. A su vez, se generan problemas de costo-efectividad en la Organización, que podrían ser remediados si se contara con una Estructura Organizacional debidamente instaurada. Por lo que nuestro objetivo general radica en apoyar en la Gestión de las Tecnologías en las Organizaciones de Salud, formulando una propuesta metodológica, en la que se esquematicen los pasos a seguir para levantar una Organización que provea servicios de Ingeniería Clínica.*



## Tabla de contenido

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>11</b>
1.1	<i>Objetivo general.....</i>	<i>12</i>
1.2	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>12</i>
<b>2</b>	<b>Análisis de la problemática .....</b>	<b>13</b>
2.1	<i>Estado del arte .....</i>	<i>13</i>
2.2	<i>Criterios de Diseño Organizacional.....</i>	<i>13</i>
<b>3</b>	<b>Desarrollo de la propuesta .....</b>	<b>15</b>
3.1	<i>Estudio del Marco teórico.....</i>	<i>15</i>
3.2	<i>Organización y Estructura Organizacional.....</i>	<i>15</i>
3.3	<i>Diseño Organizacional.....</i>	<i>15</i>
3.4	<i>Ingeniería Clínica y el rol del Ingeniero Clínico en las Organizaciones de Salud .....</i>	<i>15</i>
3.5	<i>Proceso de provisión de servicios de Ingeniería Clínica .....</i>	<i>16</i>
3.6	<i>Problemática Global.....</i>	<i>16</i>
3.7	<i>Problemática Específica.....</i>	<i>17</i>
3.8	<i>Solución.....</i>	<i>17</i>
3.9	<i>Diseño de la propuesta.....</i>	<i>18</i>
3.10	<i>Implementación.....</i>	<i>19</i>
<b>4</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>Discusiones .....</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>34</b>
<b>8</b>	<b>Glosario .....</b>	<b>37</b>
<b>9</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>41</b>
9.1	<i>Anexo 1 Revisión Bibliográfica de los elementos de Estructura Organizacional.....</i>	<i>41</i>
9.2	<i>Anexo 2 Requisitos de Diseño Organizacional .....</i>	<i>44</i>
9.3	<i>Anexo 3 Parámetros de Diseño Organizacional.....</i>	<i>45</i>
9.4	<i>Anexo 4 Revisión Bibliográfica de los elementos de Ingeniería Clínica .....</i>	<i>50</i>
9.5	<i>Anexo 5: Extracto del Documentos de “Medición de Carga Laboral: Análisis de Sistemas Administrativos”.....</i>	<i>54</i>
9.6	<i>Anexo 5 Ocupación por Procesos y Actividades en base al EPH.....</i>	<i>56</i>
9.7	<i>Anexo 6 Funciones del Ingeniero Clínico según distintas Organizaciones.....</i>	<i>58</i>
9.8	<i>Anexo 8 Perfil del Ingeniero Clínico.....</i>	<i>67</i>
9.9	<i>Anexo 9 Recurso Humano.....</i>	<i>69</i>



---

# "Propuesta de una Metodología de Diseño Organizacional, para Organizaciones proveedoras de servicios de Ingeniería Clínica"

Metodología de  
Diseño  
Organizacional  
para proveer  
servicios de IC  
11

---

**Jéssica Alexandra López González, María Constanza Saavedra Donoso.**

Escuela de Ingeniería Civil Biomédica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Valparaíso, Chile

*Palabras claves:* Ingeniería Clínica, Estructura Organizacional, Diseño Organizacional.

## 1 Introducción

El siguiente trabajo se inserta en el dominio de la Ingeniería Clínica (IC), correspondiente a una especialidad de la Ingeniería Biomédica, que se lleva a cabo dentro de las Organizaciones de Salud. El Ingeniero Clínico es “*un profesional que apoya y avanza en el cuidado del paciente, aplicando conocimientos de la ingeniería y del management a las tecnologías médicas*”. (American College of Clinical Engineering (ACCE), 2004) Por su parte, la Ingeniería Clínica, dentro de una Organización de Salud se ocupa de la seguridad y calidad en la atención del paciente, mediante la participación activa, en decisiones de reemplazo de Tecnología, ampliación y apertura de nuevos servicios asistenciales, investigación clínica y desarrollo, gestión del mantenimiento, programas de entrenamiento en el uso de la tecnología y al establecer programas de control de equipamiento. (Manuel Oporto, 2010)

Considerando lo anterior, el Diseño de una Organización, que provea servicios de Ingeniería Clínica genera un impacto positivo para una Organización de Salud, ya que permite optimizar aquellos recursos vinculados al proceso de gestión de Tecnologías. De esta manera, la Organización contará con mayor disponibilidad del equipamiento médico, permitiendo a su vez, la prolongación de su vida útil y un óptimo funcionamiento de los mismos, garantizando una mayor efectividad en la prestación del servicio. (Dirección de Ingeniería Clínica Hospital San Juan de Dios de Cali, 2004) Sin embargo, para que se puedan entregar servicios de calidad y generar este impacto positivo, resulta necesaria la división del trabajo, especialización de las labores y definición de actividades, lo que permite coordinación y un óptimo cumplimiento de los objetivos planteados por la Organización.

Por lo tanto, el enfoque de este Trabajo de Título, radica en aportar a la mejora en la gestión de las Organizaciones de Salud, desarrollando una Propuesta de una Metodología de Diseño Organizacional para la provisión de servicios de Ingeniería Clínica.

En el Capítulo 1, se establecerán los elementos que definen y configuran el Diseño de una Estructura Organizacional. En el Capítulo 2, se identificarán y esquematizarán los elementos que configuran el Proceso de provisión de servicios de Ingeniería Clínica. Por último, en el Capítulo 3, se generará una Propuesta metodológica de sistematización para las Unidades de una Organización que provee servicios de Ingeniería Clínica, basado en el Diseño Organizacional.

**1.1 Objetivo general**

**Apoyar en la Gestión de las Organizaciones de Salud, formulando una Propuesta metodológica de Diseño Organizacional para las Organizaciones proveedoras de servicios de Ingeniería Clínica.**

**1.2 Objetivos específicos**

12

---

- 1. Identificar los elementos estructurales que definen y configuran la Estructura Organizacional.**
- 2. Identificar los elementos que configuran el Proceso de provisión de servicios de Ingeniería Clínica.**
- 3. Generar una propuesta de Metodología sistematizada de Diseño Organizacional, para la provisión de servicios de Ingeniería Clínica.**

## 2 Análisis de la problemática

### 2.1 Estado del arte

#### 2.1.1 Estructura y Diseño Organizacional

En los últimos años, se han difundido estudios que muestran el desarrollo de las nuevas formas de la Organización, en el contexto de cómo se desenvuelven las economías de estas. Lo que desencadena un Diseño de Estructura Organizacional, donde factores como la globalización de los mercados, la difusión de las Tecnologías y las incertidumbres propias del entorno, han contribuido a declarar como obsoletas las formas organizativas estructurales tradicionales. Las nuevas formas de Organización, estarían entonces enfocadas hacia el aprendizaje continuo, desarrollo de las capacidades esenciales de la Organización y la flexibilidad. (Sáez F., García O., Palao J. & Rojo P., 2005)

Sáez, García, Palao y Rojo agregan, además que entre las metas comunes perseguidas actualmente, se destaca el establecimiento descentralizado de objetivos, el alcance de los directivos en la resolución de conflictos, el énfasis en la creación de grupos de trabajo y equipos, se acentúa la interacción entre los empleados con los diferentes grupos internos y externos, la división de puestos es genérica y adaptable, por otra parte, las nuevas Tecnologías facilitan la coordinación y por sobre todo el acceso a la información.

El Diseño Organizacional por su parte, *“ha manifestado un alto dinamismo, correspondiente con el desarrollo político, económico, social y tecnológico, así como también con las transformaciones del entorno en el que se desenvuelve hoy la organización contemporánea. Para sobrevivir en el medio, desarrollarse y avanzar hacia la excelencia deben utilizar con racionalidad y visión de futuro la fuerza innegable que posee el recurso humano de la Organización. En consecuencia con tales cambios mencionados, el Diseño Organizacional debe orientarse de forma tal, que pueda lidiar con estas nuevas exigencias”*. (Castellanos J. & Castellanos C., 2010)

Actualmente las Organizaciones, se caracterizan por poseer altos niveles de complejidad y dinamismo. Ante esto, el Diseño Organizacional constituye un rol fundamental para lograr que la Organización sobreviva al cambio. Además, permite la mejora en el desempeño de las Organizaciones, a fin de incrementar su nivel competitivo. El Diseño Organizacional avanzado, ha descentralizado la autoridad y ha disminuido la disposición de niveles jerárquicos. Potenciando el liderazgo y consecuentemente los recursos humanos, los que de forma particular, no garantizan el éxito, sino que en conjunto y utilizados correctamente, otorgan sustento sólido para una Estructura Organizacional adecuada. (Castellanos J. & Castellanos C., 2010).

### 2.2 Criterios de Diseño Organizacional

Es fundamental considerar los Criterios de Diseño Organizacional, ya que para el Diseño estos son la base de una Estructura Organizacional, los que se seleccionan a partir de la Estrategia por la que opte la Organización. En la Tabla I *“Criterio de agrupación en una E0”*, desarrollada a continuación, se encuentran los criterios a utilizar de acuerdo a la orientación estratégica que siga la Organización.

Orientación Estratégica	Criterio de Agrupación de la E0
Externa	Proceso
Interna	Funcional
Ambas	Matricial

Tabla I: Criterio de agrupación en una E0.  
Fuente: Arriola (2011)

De acuerdo a la revisión bibliográfica, el Diseño de la Estructura Organizacional se basa en la orientación de su Estrategia y la Agrupación de las Unidades que conforman dicha Estructura. Dicha Estrategia Organizacional puede ser Interna, Externa o *Ambas*. Donde, de acuerdo a cada tipo de Estrategia se utilizará un Criterio de Agrupación determinado, tal como se muestra en la Tabla 1 “*Criterio de agrupación en una E0*”, donde si es *Interna* es de tipo *Funcional*, si es *Externa* es por *Procesos* y si es de *Ambas (Interna y Externa)* es de tipo *Matricial*. (Arriola, 2010)

Dentro de la Agrupación de las Unidades que conforman la Estructura Organizacional, encontramos las Bases de Agrupación, las que pueden ser por *Conocimientos y Habilidades*, por *Proceso de Trabajo y la Función*, por *Tiempo*, por *Output*, por *Clientes* y por *Zona Geográfica*; y los Criterios de Agrupación pueden ser por *Interdependencias del Flujo de Trabajo*, por *Interdependencias de los Procesos*, por *Interdependencias de Escala* y por *Interdependencias Sociales*.

En este sentido, se puede afirmar que la nueva tendencia gerencial aboga por el protagonismo del diseño por Procesos, donde la administración sanitaria no se queda fuera, por lo que se están caracterizando por un desarrollo creciente de proyectos que sustentan la mejora de los procesos asistenciales. (Giménez Andréu, M.R., Segura López, 2007) Bajo este mismo concepto, una Organización que provee servicios de Ingeniería Clínica como parte del desarrollo de los Procesos Hospitalarios. Alcanzando de esta manera altos niveles de rendimiento y en consecuencia de desarrollo, lo que se manifiesta con la creación de “Departamentos de Ingeniería Clínica” en el mundo, con previa definición de Procesos y Actividades desarrolladas por cada Organización de Salud. (Dirección del Departamento de Ingeniería Hospital San Juan de Dios del Cali, 2004)

El Departamento de Ingeniería Clínica del Hospital San Juan de Dios del Cali, en el año 2004 levantan el DIC a partir de una previa definición de su Estructura Organizacional, de acuerdo a los procesos que se ejecutan en dicha Organización, es un ejemplo de lo anteriormente mencionado. En primera instancia, se implanta la estructuración por cargos, con funciones básicas definidas cuyo responsable tendrá un Director General, y posteriormente definen de manera jerárquica decreciente el resto de los responsables de la Unidad. Asegurando, de esta manera la solución a los problemas de administración de recursos tecnológicos y estructurales, ya que no contaban con una Unidad consolidada y mucho menos con la definición de funciones. (Dirección de Ingeniería Clínica Hospital San Juan de Dios de Cali, 2004)

---

### 3 Desarrollo de la propuesta

#### 3.1 Estudio del Marco teórico

Para comprender en su totalidad, el desarrollo de este Trabajo de Título, es necesario entender los conceptos de Organización y Estructura Organizacional, Diseño Organizacional, Ingeniería Clínica y el rol del Ingeniero Clínico en las Organizaciones de Salud, además de los procesos de provisión de servicios de Ingeniería Clínica.

#### 3.2 Organización y Estructura Organizacional

La Organización se puede definir como un grupo de personas a las que se les asignan posiciones y, su trabajo es coordinado para realizar planes y alcanzar metas. (Thompson I., 2007) Una Estructura Organizacional (EO) corresponde a una actividad humana organizada con el fin de cumplir con los objetivos planteados por una Organización, encontrándose vinculada con la Estrategia de la misma. La EO plantea dos requisitos fundamentales y opuestos: la división del trabajo en distintas tareas que deben desempeñarse y la coordinación de las mismas. (Arriola, 2011) En este contexto Arriola, destaca que Peter Drucker (2005), señala que *“la mejor estructura no garantizará los resultados ni el rendimiento. Pero la estructura equivocada es una garantía de fracaso”*.

La EO puede ser definida, a su vez, como las diferentes maneras en que puede ser dividido el trabajo dentro de una Organización con el objetivo de alcanzar la coordinación del mismo, orientándolo al logro de los objetivos, disponiendo de factores, colaboraciones y/o recursos con que cuenta la Organización para alcanzarlos. (Enrique Benjamín Franklin F, 2009)

#### 3.3 Diseño Organizacional

En sí la palabra Diseño sugiere una *“forma, patrón o estructura utilizada por la Organización con el fin de alcanzar uno o más objetivos”*. El Diseño Organizacional, define la estructura básica de la Organización, el cómo se dividirán y, asignarán las tareas entre departamentos, equipos y cargos; lo que se refleja principalmente en los Organigramas, los Manuales de la Organización y las descripciones de cargos. (Chiavenato I, 2001)

El Diseño Organizativo *“constituye un mecanismo de influencia que permite a la dirección de una organización cambiar los modelos de comportamiento de ésta de forma indirecta.”* (Arriola, 2008) Introduce, a su vez, la racionalidad en la Organización, otorgándole niveles de eficiencia donde se establecen las líneas de autoridad y responsabilidades, diferencia sus actividades, coordina o integra los distintos tipos de actividades, construye eficientemente el proceso de comunicación, reconoce la necesidad de la estructura informal y, permite la descentralización y complejidad y elimina desfases. (Arriola, 2011)

Diseñar organizacionalmente, es el proceso de elegir e implementar Estructuras Organizacionales capaces de organizar y articular los recursos para alcanzar los objetivos. Implica establecer cuáles serán las áreas en que se dividirá la responsabilidad y la jerarquía que asegurará la autoridad y la coordinación. (Chiavenato, 2002)

#### 3.4 Ingeniería Clínica y el rol del Ingeniero Clínico en las Organizaciones de Salud

*“La ingeniería clínica (IC) se concibe como una especialidad de la ingeniería biomédica, en la que el ingeniero desarrolla sus actividades como parte integral de los grupos multidisciplinarios al cuidado de la Salud”*. (Gaitán-González M.J., 2007) Por su parte, el Ingeniero Clínico es un profesional, cuya función primordial es proveer y promover el mejor cuidado de los pacientes, a través de conocimientos y habilidades de ingeniería y gerencia de las Tecnologías de Salud. Como el Ingeniero Clínico se encuentra facultado para desempeñarse en la Gestión Tecnológica, debe tener conocimiento tanto del mercado, como de la competencia. A lo anterior, se le deben sumar, las habilidades como comunicador de sus propias ideas, lo que le permitirá convertirse en un líder en los cambios y avances tecnológicos, por lo que debe mantenerse innovando de forma permanente, desarrollando o contribuyendo con nuevas

ideas, cooperando y propiciando los cambios positivos. Por último, pero no menos importante, el Ingeniero Clínico debe ser un “asesor al personal directivo de las Instituciones de Salud, ya que sobre él recaerá toda la responsabilidad del funcionamiento tecnológico de la Institución”. (Dyro J. F, 2004)

“En general el Ingeniero Clínico es un especialista con capacidad de gerenciar sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo, adiestrar el personal relacionado con la instalación y realizar pequeños desarrollos, todo ello dentro del ámbito hospitalario con relaciones costo/beneficio óptimas.” (Ingeniería Clínica, Instituto superior Politécnico José Antonio Echeverría, 2003)

### 3.5 Proceso de provisión de servicios de Ingeniería Clínica

El Macroproceso de IC está compuesto por cinco Procesos Productivos: Planificación, Gestión de la Calidad, Gestión de Riesgos, Adquisición y Gestión de la Tecnología, tal como se muestran en la Figura 1.

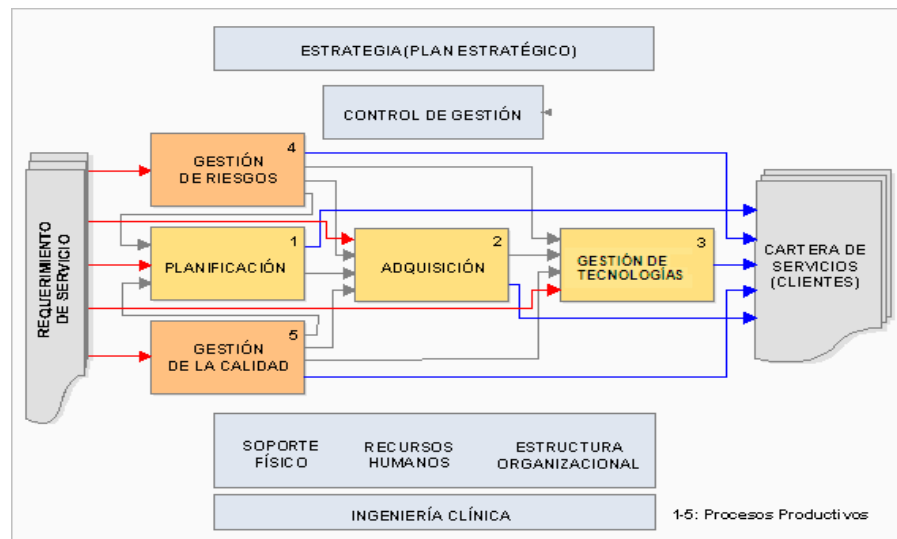


Figura 1: Modelo de Gestión de la Tecnología en Salud, centrado en procesos.  
Fuente: Luis Aguirre, Alexis Arriola (2010)

El Modelo de Gestión de Tecnología de Salud expuesto en la Figura 1, define los Procesos y su interrelación en concordancia con los requerimientos de servicios. Los cuales deben ser soportados por: un Soporte Físico, Recurso Humano y Estructura Organizacional definidos. De esta manera y bajo un Control de la Gestión regido bajo la Estrategia de la Organización, se provee la totalidad de servicios de Ingeniería Clínica.

### 3.6 Problemática Global

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en un informe publicado a finales de los 90' declara que “un país en desarrollo tendría raramente el 50% de sus equipos en estado de utilización (...) En algunos casos hasta el 80% pudieran estar inoperables”. Cifra que continua en creciente aumento, ya que la brecha tecnológica se ha hecho mucho mayor entre los países Sudamericanos y el mundo desarrollado. (Proyecto de Ley Argentino, 2011) El factor principal de esta realidad es la falta de calificación del personal a cargo de gestionar las Tecnologías, desde la Adquisición hasta el uso del Equipamiento Médico, repercutiendo en la calidad de la atención al paciente. (Valerio Di Virgilio, 2006) Así surge la necesidad de crear una disciplina encargada de gestionar la Tecnología. A esta nueva disciplina se le denomina Ingeniería Clínica, especialidad de la Ingeniería Biomédica.

La inserción del Ingeniero Clínico en el mundo Hospitalario, se remonta a los años 70, por efecto del desarrollo significativo de la Tecnología en los Equipos Médicos. Como consecuencia se crearon los Departamentos de Ingeniería Clínica (DIC) dentro de los grandes Centros Médicos y Hospitales con la finalidad de dar sustento a las demandas actuales que representa la Tecnología, donde además, la demanda de pacientes era más grande y las inversiones mayores. (Di Virgilio, 2006)

Cada Organización creó su DIC sin un previo análisis, de manera tal que este no posee una Estructura Organizacional definida, lo que finalmente afecta en la gestión de la Organización. Esto se traduce en una Gestión Hospitalaria deficiente, considerando que parten de la premisa donde definen profesionales que no cuentan con las capacidades y/o habilidades adecuadas para respaldar las funciones otorgadas dentro de la Organización. (Conacyt, 2011)

En algunas Organizaciones usuarias de Tecnología a nivel Latinoamericano, se encuentran establecidos Departamentos de Ingeniería Clínica a cargo de la Gestión de Tecnologías. Logrando con esto, mayor aprovechamiento de los Equipos Médicos, ahorro en costos de mantenimiento y reducción del tiempo de interrupción del servicio de equipos en reparaciones. Por ejemplo, para el caso de la República Mexicana, de un universo de 1120 Hospitales Públicos de segundo y tercer nivel, sólo 73 cuentan con DIC a nivel central de servicios Estatales de Salud (SESA), lo que indica un porcentaje de un 6,5%, aproximadamente, de la totalidad de los Hospitales Públicos. (Valerio Di Virgilio, 2006)

### 3.7 Problemática Específica

Existen Organizaciones de Salud en que la Gestión de Tecnologías se encuentra dirigida por personal no especializado, tales como Médicos, Ingenieros Industriales, Ingenieros Mecánicos, Ingenieros Eléctricos, entre otros; lo que causa problemas de costo-efectividad. (Conacyt, 2011) Por lo que usualmente, se adquiere equipamiento solicitado por parte de las Unidades Clínicas sin previo análisis. Pocas son las Organizaciones que realizan una evaluación previa a la adquisición y, a su vez la realización del Mantenimiento Preventivo, es menos recurrente que el Mantenimiento Correctivo. Lo que se traduce en disminución en la calidad de la atención médica, sin mencionar una inapropiada distribución de las Tecnologías. Ello se debe, a que las organizaciones usuarias de tecnologías poseen una inadecuada Estructura Organizacional, lo que a su vez genera una deficiencia en el soporte al Proceso de provisión de servicios de Ingeniería Clínica. (Valerio Di Virgilio, 2006)

En consecuencia, resulta necesaria la estandarización de los procesos de análisis, evaluación y gestión de las Tecnologías para la Salud, en manos de personal especializado. De esta manera, se puede entregar una atención de excelencia a costos razonables, mediante el empleo racional y eficiente de las Tecnologías.

Por otra parte, se debe considerar que la inadecuada estructuración de las Organizaciones, generan “*disminución de la productividad laboral, dualidad de funciones, pérdida de tiempo y de recursos, desconocimiento de la autoridad inmediata, confusión e incertidumbres*”. (Burrafato E. & Rodríguez Y., 2004)

### 3.8 Solución

A partir de la evidencia recopilada, en la que se demuestra que las causas de los problemas de costo-efectividad están directamente asociados a una inadecuada Estructuración Organizacional, se propone determinar los elementos que definen y configuran a esta misma. De esta manera, se podrá levantar una Organización, independiente de cuáles servicios esta provea. Como el objetivo de este Trabajo es apoyar en la gestión de las tecnologías, se deben identificar

los elementos que definen y configuran a la Ingeniería Clínica, para que, ayudados de los elementos de EO previamente definidos, se pueda levantar una Metodología de Diseño Organizacional para una Organización Sanitaria. *“Pudiendo aprovechar los recursos tecnológicos disponibles en los Hospitales y aumentando la eficacia en los procesos productivos”*. (Changana Y., Atalaya A., Piñeyro J. & Yabar L., 2001)

### 3.9 Diseño de la propuesta

El propósito principal del presente trabajo, radica en “Aportar a la mejora de la Gestión de las Organizaciones de Salud”. Esto, mediante la formulación de una Propuesta metodológica de Diseño Organizacional, para la provisión de servicios de Ingeniería Clínica. Para lograrlo, se identificarán los elementos que definen y configuran a la EO y a la IC, lo que se llevará a cabo en dos etapas diferentes de carácter independiente. Una vez concluidas estas etapas, se dará cumplimiento a los objetivos específicos planteados para este trabajo. Lo que permitirá entregar las herramientas esenciales para desarrollar la tercera etapa. Pudiendo de esta manera, culminar con el Objetivo General de este trabajo. Las etapas a desarrollar en este trabajo se definen de la siguiente forma:

- Etapla 1:** Identificar y esquematizar los elementos estructurales que definen y configuran una Estructura Organizacional.
- Etapla 2:** Identificar y esquematizar los elementos que configuran el Proceso de provisión de servicios de Ingeniería Clínica.
- Etapla 3:** Generar una Propuesta metodológica de Diseño Organizacional para las organizaciones proveedoras de servicios de Ingeniería Clínica.

La planificación de la propuesta se encuentra basada en las siguientes actividades:

#### (1) Etapla 1.- Identificar los elementos estructurales que definen y configuran una Estructura Organizacional.

Estudio y comprensión del estado del arte de la EO. Para esto se buscará y recopilará la bibliografía necesaria que permita comenzar la revisión del tema propuesto y así definir los elementos que configuran la Estructura Organizacional. Luego, se establecerán los elementos propios de Diseño de una Estructura Organizacional. Las actividades a realizar son las siguientes:

- **Actividad 1:** Definición de los elementos que configuran una Estructura Organizacional.
  - **Actividad 1.1.-** Buscar y recopilar la bibliografía de estructuración organizacional necesaria para comenzar su revisión.
  - **Actividad 1.2.-** Estudiar la documentación recopilada de los elementos de Estructura Organizacional.
- **Actividad 2.-** Establecer los elementos que definen y configuran el Diseño de una Estructura Organizacional.
  - **Actividad 2.1.-** Estudiar las herramientas de diseño Organizacional en libros y sitios web.
  - **Actividad 2.2.-** Esquematizar, a partir de lo estudiado cuáles son las herramientas de diseño que dan soporte a la Estructura Organizacional.

**Producto 1:** Documento escrito en el que se definen las bases para el diseño de una Estructura Organizacional, y los elementos que definen y configuran la Estructura de una Organización.

#### (2) Etapla 2.- Identificar y esquematizar los elementos que configuran el Proceso de provisión de servicios de Ingeniería Clínica.

En esta etapa definiremos los Procesos de Ingeniería Clínica. Para ello se realizará, en primera instancia, un Estudio Bibliográfico, accediendo a distintos sitios web y fuentes bibliográficas a fines a esta disciplina. Así identificaremos los elementos más representativos que configuran los distintos modelos de Ingeniería Clínica. Las actividades a realizar son las siguientes:

- **Actividad 1:** Definición de la cartera de servicios y procesos que configuran a los distintos modelos de Ingeniería Clínica.
  - **Actividad 1.1.-** Buscar y recopilar la bibliografía necesaria para comenzar su revisión.

- **Actividad 1.2.-** Estudiar en base a la documentación recopilada, los elementos que configuran los distintos modelos de Ingeniería Clínica.
- **Actividad 2.-** Determinar las relaciones comunes y más representativas, entre los distintos modelos anteriormente identificados.

**Producto 2:** Documento escrito en el que se identifican los elementos más representativos que constituyen la Ingeniería Clínica.

(3) **Etap 3.-** Generar una Propuesta metodológica de Diseño Organizacional para la provisión de servicios de Ingeniería Clínica, de modo que pueda ser aplicada a cualquier Organización usuaria de Tecnología Médica.

Para generar la Propuesta metodológica de Diseño Organizacional para la provisión de servicios de Ingeniería Clínica, se utilizarán los elementos estructurales definidos en la Etapa 1, ya que permitirán el diseño de una EO aplicable a cualquier Organización. Por su parte, el estudio de los distintos modelos de Ingeniería Clínica, permitirán definir los elementos más representativos, y así poder aplicar los elementos estructurales definidos, a una Organización proveedora de servicios de IC.

Las actividades a realizar son las siguientes:

- **Actividad 1:** Generar una Propuesta de Metodología de Diseño Organizacional que otorgue soporte al Proceso de provisión de servicios de Ingeniería Clínica.
  - **Actividad 1.1.-** Aplicar los elementos Organizacionales según la definición de los Procesos de Ingeniería Clínica, para elaborar la Propuesta Metodológica de Diseño Organizacional.
- **Actividad 2:** Sistematización de la Propuesta metodológica de Diseño Organizacional.

**Producto 3:** Documento escrito que contenga la Propuesta metodológica de Diseño Organizacional para la provisión de servicios de Ingeniería Clínica, la que podrá ser aplicada en cualquier Organización de Salud.

### 3.10 Implementación

Para llevar a cabo el desarrollo de la Metodología, se propone identificar los elementos que definen y configuran a la EO y a la IC, dando cumplimiento al objetivo propuesto en la Etapa 1 y 2. La identificación de los elementos se llevará a cabo en dos etapas diferentes, tal como se muestra en el desarrollo de la propuesta. Cada una independiente de la otra sin afectar el desarrollo de la primera, en la segunda y vice versa. Para culminar con el trabajo de metodología de Diseño Organizacional (DO) para Organizaciones Sanitarias, se deben tomar ambos resultados y aplicar los elementos de IC a los elementos de EO.

#### 3.10.1 Capítulo 1: Elementos que configuran una Estructura Organizacional

En este Capítulo se desarrollará el Primer Objetivo Específico fijado, donde se incluirán enfoques y proposiciones otorgadas por diferentes autores, donde a partir de la documentación revisada se obtendrán los elementos que configuran la Estructura Organizacional.

Bajo este contexto se desarrollaron las ideas fuerzas destacadas del tema propuesto, donde a partir de la revisión bibliográfica realizada, se generó un esquema comparativo de las propuestas entregadas por diez autores diferentes, las que se destacaron en colores de acuerdo a lo que representaba cada elemento propuesto. De dicha comparación, se seleccionaron aquellos elementos más representativos y repetitivos. Lo que se visualiza en el Anexo 2: “Revisión Bibliográfica de los elementos de Estructura Organizacional”. Para posteriormente, sistematizar los elementos esenciales, tanto los Parámetros, como los Requisitos para el Diseño de una Estructura Organizacional, lo que se representa a continuación:

		<b>Parámetros de Diseño Organizacional</b>	
Diseño de Puestos de Trabajo	Especialización		
	Formalización del Comportamiento	Puesto de Trabajo	
		Flujo de Trabajo	
		Reglas	
Preparación e Inducción	Preparación		
	Inducción		
Diseño de Superestructura	Agrupación de Unidades	Bases de Agrupación	Conocimiento y Habilidades
			Procesos de Trabajo y Función
			Tiempo
			Output
			Clientes
	Criterios de Agrupación	Zona Geográfica	
		Interdependencia de Flujo de Trabajo	
		Interdependencia de los Proceso	
		Interdependencia de Escala	
		Interdependencia Social	
Tamaño de la Unidad			
Diseño de Vínculos laterales	Sistema de Planificación y Control	Regulación del Rendimiento General	
		Regulación de Acciones Determinadas	
	Dispositivos de Enlace	Puestos de Enlace	
		Grupos de Trabajo y Comités Permanentes	
		Directivos Integradores	
Diseño de Sistema de Decisiones	Descentralización Vertical		
	Descentralización Horizontal		
Sistemas de Flujo	Autoridad Formal		
	Flujos Regulados		
	Comunicación Informal		
	Constelaciones de Trabajo		
	Procesos de Decisión Ad-Hoc		

Tabla 2: Parámetros de Diseño Organizacional.  
Fuente: Elaboración Propia

**Nota:** (Diseño de Vínculos Laterales) Del Sistema de Planificación y Control: “Algunos consultores de gestión, han determinado que el número ideal de colaboradores que deben depender de un gestor superior es de cinco o seis. Dependerá en gran medida de la naturaleza del departamento y de las funciones o trabajos a realizar. Para trabajar con eficacia en un departamento de estas características, el número de personas máxima serían seis para realizar un control por niveles eficaz.” (Pedro Rubio Domínguez, 2011)

Además, tenemos los **Requisitos de Diseño Organizacional** los que son: Estructura Básica, Mecanismo de Operación, Mecanismo de Decisión y Mecanismo de Coordinación (para mayor detalle véase Anexo 3: “Requisitos de Diseño Organizacional”). En base a lo explicitado anteriormente, a continuación, se esquematiza la interrelación entre los **Requisitos** y los **Parámetros de Diseño Organizacional**:

Requisitos de Diseño	Relacionado con	Descripción
Estructura Básica	Diferenciación	Se realiza mediante la división del trabajo organizacional y la asignación de recursos organizacionales para que el sistema pueda funcionar integrada y satisfactoriamente
Mecanismo de Operación	Reglas y Reglamentos	Se define la manera de indicar al personal o integrantes de la organización en su totalidad, lo que deben y no deben hacer
Mecanismo de Decisión	Jerarquía de Autoridad	Se establece el proceso de toma de decisiones para encontrar concordancia entre los objetivos globales de la Organización y los objetivos específicos de cada uno de los órganos o equipos que lo componen
Mecanismo de Coordinación	Integración	Posee como objetivo la integración de las partes, define entonces, cómo debe armonizar e integrar la Organización sus diferentes partes

Tabla 3: Requisitos de DO y su relación con los Parámetros de DO  
Fuente: Chiavenato (2001)

### 3.10.2 Capítulo 2: Identificar y esquematizar los elementos que configuran el Proceso de provisión de servicios de Ingeniería Clínica

En este Capítulo, se lleva a cabo el Segundo Objetivo Específico fijado, en donde a partir de una revisión bibliográfica se determinarán los distintos elementos que configuran el Proceso de provisión de servicios de Ingeniería Clínica.

Para desarrollar este apartado, debemos considerar los Procesos que se llevan a cabo dentro de una Organización de Ingeniería Clínica. Lo anterior se logra mediante la revisión bibliográfica realizada (Anexo 5: “Revisión Bibliográfica de los elementos de Ingeniería Clínica”), utilizando la misma metodología que se usó para identificar los elementos de EO. De la comparación entre los distintos modelos de IC, se concluye lo siguiente:

Macro Proceso de Ingeniería Clínica	
Proceso	Subprocesos
Planificación de Tecnología	Plan de incorporación de nuevas Tecnologías
	Plan de inversiones
	Plan de Adquisición
	Plan de Gerenciamiento de la Tecnología
	Sistematización de todos los procesos del DIC
	Plan para la prevención de riesgos relacionados a la tecnología
	Plan de contingencia ante eventos adversos o incidentes producidos por la tecnología
Adquisición de Tecnología	Diseño de Especificaciones Técnicas
	Proceso de Licitación
	Evaluación de Ofertas
	Recepción técnica de la Tecnología y/o Equipo instalado y funcionando
	Capacitación Operacional y Técnica del personal a cargo de dichas Tecnologías

Gestión de Tecnología	Ejecución del Plan de Mantenimiento
	Servicios de mantenimiento programado
	Servicios de mantenimiento correctivo
	Servicios de evaluación de obsolescencia tecnológica, eficiencia, regulaciones, etc.
	Servicios de Diseño/Modificaciones de Dispositivos
	Servicios de Optimización en la utilización de la tecnología
	Gestión de contratos externos
Gestión de la Calidad	Aseguramiento del cumplimiento de las especificaciones técnicas y disposiciones regulatorias vigentes en el uso de la tecnología
	Asesorar a la Organización en sistemas de Gestión de la Calidad y cumplimiento de las disposiciones regulatorias vigentes de la tecnología
Gestión de Riesgos	Capacitación al personal de la Organización en los riesgos de la tecnología
	Seguimiento y reacción ante potenciales causales de eventos adversos y/o incidentes
	Peritajes e informes ante incidentes o eventos adversos causados por la tecnología
	Sistema de Vigilancia de Dispositivos Médicos

Tabla 4: Procesos de IC con sus Subprocesos.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.10.3 Capítulo 3: Generar una Propuesta de Metodología de Diseño Organizacional, que otorgue soporte al Proceso de provisión de servicios de Ingeniería Clínica, para ser aplicada a cualquier Organización Sanitaria

En este Capítulo se generará la Propuesta de una Metodología de Diseño Organizacional, lo que corresponde al Tercer Objetivo Específico fijado en el diseño de la propuesta. A partir de lo definido, se obtendrán Tablas Metodológicas, en las que se utilizarán los elementos de EO dependiendo de los elementos de IC que ejecute la Organización.

Es de importancia mencionar, que de acuerdo al estudio realizado, una Organización que provea servicios de Ingeniería Clínica puede ser definida por Procesos, ya que los servicios que entrega están conformados por una serie de actividades que sumadas agregan valor a la cartera de servicios.

Además, se extrae que la Estrategia Organizacional del caso en estudio es *Externa*, ya que su orientación principal son los pacientes (Clientes), y en consecuencia el *Criterio de Agrupación* de Unidades es por *Procesos (Interdependencia de Procesos y Flujos de Trabajo)*. Por su parte, las *Bases de Agrupación*, al igual que los *Criterios de Agrupación*, serán por *Procesos, pero de Trabajo y Función*. Esto, dadas las características con las que se desarrollan los Procesos de Trabajo y de acuerdo a las funciones que ejecuta cada individuo de la Organización.

De acuerdo con la Tabla 2 “*Parámetros de EO*”, debe establecerse el Sistema de Autoridad formal, con esto la determinación de la Jerarquía Organizacional. En esta etapa se incorpora además, el mecanismo de coordinación denominado Supervisión Directa, lo que estimula la Adaptación Mutua propia de cada Organización. Lo cual se ve reflejado en la Tabla 13 “*Resumen de la EO para una Organización que provea servicios de Ingeniería Clínica*”.

Se debe considerar también, que debemos categorizar la propiedad de las actividades de la cadena de Procesos que conforman el Macro Proceso de IC, para que al desarrollar la metodología propuesta, exista una idea clara de qué actividades (Procesos) ejecutará la Organización que la implementará. Estas actividades se pueden clasificar de la siguiente manera:

Actividad	Definición
Propia	Refiere a que el Proceso es desarrollado por personal propio de la Organización.
Externalizada	Refiere a que el Proceso no lo desarrolla la Organización.
Inactiva	Refiere a aquellos Procesos que no desarrolla, pero que tampoco los externaliza.

Tabla 5: Definición de Propiedad de las Actividades de la Organización.  
Fuente: Elaboración Propia en base a Arriola (2010)

Posteriormente, necesitaremos definir la Especialidad Técnica necesaria para cada una de las actividades que desarrolle la Organización, considerando su Ciclo de Vida, su Volumen de Producción y el Personal requerido. A continuación, se desarrolla una Tabla con definiciones que describe cada una de los ítems mencionados. Esto ayudará en la construcción de la Propuesta de la Metodología que se desarrollará posteriormente:

Elemento	Definición
Especialidad Técnica	Se especifica la calificación profesional que requiere el trabajador para desempeñar la actividad.
Ciclo actividad	Se refiere a la duración de la actividad, por ejemplo: diaria, semanal, mensual o anual.
Volumen de la Producción	Corresponde a la cantidad de veces que se repite una actividad en un periodo determinado. Lo que puede ser proyectado en años, considerando un posible crecimiento o cambio de la Estructura Organizacional.
Personal requerido	Cantidad de personas necesarias para desarrollar la actividad.

Tabla 6: Definición de elementos propios de la Especialidad  
Fuente: Elaboración Propia, en base a Arriola (2010)

Una vez establecidas las Unidades de Base, debemos determinar el **Tamaño** de cada Unidad. Tal como se explica en el Glosario, el Tamaño de la Unidad será determinado por los Puestos que deberán ser contenidos en las distintas Unidades, es decir, la cantidad de individuos que estarán a cargo de un directivo en particular (*Ámbito de Control*). Para ello necesitaremos saber la cantidad de personas requerida por actividad, sin olvidar, que según como se estipula en la Tabla 2 “*Parámetros de EO*”, la literatura sugiere que por cada seis o diez trabajadores (en este caso, Ingenieros o Técnicos) debe haber un Supervisor o Jefe a cargo.

Para lo anterior, cabe destacar que el Tamaño máximo y mínimo para las Unidades de Base se establece considerando el *Control* deseable en la Organización. En este caso particular, debiese tratarse de un *Ámbito de Control Estrecho*, regulando las acciones determinadas, es decir, normalizando las salidas de cada acción. Siempre considerando que el *Control* determina el cumplimiento de la Planificación, por lo que se encuentra directamente relacionado con esta misma.

El Tamaño mínimo y máximo de la Unidad dependerá directamente del Parque Tecnológico con el que cuente la Organización. Puesto que, si el personal requerido para el conjunto de actividades se ubica por debajo del menor

asignado, se deben unir dos o más actividades siguiendo los Criterios de Interdependencia en el siguiente orden: mutuo, secuencial y mancomunada (ver Tabla 4: “*Parámetros de EO*”). Por otro lado, si es mayor, la Unidad de Base se conforma con una o más actividades según sea necesario, tomando en consideración el Criterio de Interdependencia y las afinidades entre las Especialidades Técnicas del Personal requerido.

Para la determinación del Tamaño de la Unidad y de la carga laboral se debe definir la cantidad de personas que llevarán a cabo los procesos de IC que la Organización provea. En este sentido, se propone subdividir los procesos de IC en variables de **Rendimiento** y **Actividad**, puesto que sus servicios pueden ser clasificados de esta misma manera. Las variables de **Rendimiento** tienen asociadas un Coeficiente Técnico, que permite determinar la Capacidad que tendrá la Organización. En este caso en particular, la cantidad de Personas asociadas a cada Proceso obligatoriamente se verá determinada por el Parque Tecnológico. Por otro lado, las variables determinadas como **Actividad**, no se verán afectas al nivel de rendimiento que se determine. Con esta información confeccionaremos dos Tablas en la que se vea reflejada dicha información, las cuales serán de utilidad en la confección de la Propuesta. Las Tablas son las siguientes:

Tabla 7: Definición de elementos (actividad - rendimiento) para IC.

Fuente: Elaboración Propia

IC	
Elementos (actividad)	Elementos (rendimiento)
Planificación y Evaluación de Nuevas Tecnologías	Mantenimiento
Gestión de la calidad	Adquisición de Nuevas Tecnologías
Gestión de riesgos	

**Nota:** Considerando que el Proceso de Adquisición de Nuevas Tecnologías depende directamente de la demanda de la Organización.

Tabla 8: Definición Rendimiento para IC

Fuente: Elaboración Propia

IC / Rendimiento	
Elementos	Variables
Mantenimiento	$X \text{ técnicos} = Y \text{ parque tecnológico/horas productivas anuales}$
Adquisición de nuevas tecnologías	$X \text{ biomédicos} = Y \text{ parque tecnológico planificado (plan de compra)/horas productivas anuales}$

Considerando las variables de **Rendimiento** definidas en la Tabla 7 “*Definición de elementos (rendimiento-actividad) para IC*”, podemos decir que, se define al Mantenimiento como la *Cantidad de Técnicos o Especialistas* necesarios para cubrir una Cantidad determinada de Equipamiento Médico, en función del *Número de horas Trabajadas*. Y la Adquisición de Nuevas Tecnologías, al igual que en el Mantenimiento, está definida por la *Cantidad de Especialistas* necesarios para dar cumplimiento al *Plan de Adquisiciones*, en un determinado tiempo.

De acuerdo a lo expuesto por el Departamento Administrativo de la función Pública (2002), el Ministerio de Salud Costa Rica (2008) y la Universidad Modular Abierta (2010), en sus documentos “Guía Medición de CARGAS de Trabajo Entidades Públicas”, “Metodología para la Determinación de Cargas de Trabajo” y “Medición de Carga Laboral: Análisis de Sistemas Administrativos”, respectivamente, podemos determinar la Carga de las variables de **Actividad**, utilizando el Método de los Estándares Subjetivos. El que “*más que una técnica, es un procedimiento, y puede ser útil para medir trabajos de tipo administrativo y de carácter intelectual donde es difícil la aplicación de otras técnicas*”. Esta técnica determina el tiempo de una tarea basado en la experiencia de personas con alto conocimiento en ellas. Por lo que se les solicita otorguen un tiempo mínimo, promedio y máximo para realizar la tarea en condiciones normales

(sin considerar aquellas eventualidades que pueden surgir en el desarrollo de ellas). Lo cual puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

Ecuación 1: Ecuación para variables de Actividad  
Fuente: Departamento Administrativo de la función Pública (2002)

$$T = \frac{(Tm + 4Tp + TM)}{6}$$

Siendo:  
T: Tiempo resultante.  
Tm: Tiempo mínimo asignado a la tarea.  
Tp: Tiempo promedio asignado a la tarea.  
TM: Tiempo máximo asignado a la tarea.

En la Ecuación 1 “Ecuación para variables de Actividad” para medición de los estándares subjetivos, “se le da más ponderación al tiempo promedio (4 veces) para que el tiempo resultante tienda hacia éste, y se divide toda la suma por 6, porque es el promedio de seis tiempos. Este método tiene la ventaja de su facilidad, rapidez y bajo costo, y como inconvenientes un grado de precisión relativo, pero aceptable”. (Ministerio de Salud Costa Rica, 2008)

**Nota:** Para Mayor detalle véase Anexo 5: “Extracto del Documentos de “Medición de Carga Laboral: Análisis de Sistemas Administrativos””

Debido a que tenemos divididos los Procesos por variable de Actividad y de Rendimiento, podemos utilizar la información contenida en el EPH (Guía de Pre-inversión Hospitalaria) que nos permite definir el porcentaje de ocupación de cada uno de los Procesos del Macroproceso de Ingeniería Clínica. Dicha información, se visualiza en la Tabla 9 “Aplicación de EPH”, la que se confecciona a partir de las Tablas contenidas en el Anexo 5: “Ocupación por Procesos y Actividades en Base al EPH”

Especialidad	Planificación de Tecnologías	Adquisición de Tecnologías	Gestión de Tecnologías	Gestión de la Calidad	Gestión de Riesgos
Técnico					
IB					
IC					
...					

Tabla 9: Aplicación EPH  
Fuente: Elaboración Propia,  
en base a EPH (2001)

**Nota:** En la Columna “Especialidad” se identifica al personal que será descrito en la Tabla 12 “Asignación de las iniciativas a Unidad de Base Responsable”.

Esta Tabla, permite realizar una estimación promedio de las actividades del RRHH, insumo relevante en la optimización de recursos, y así determinar la oferta potencial por actividad específica de cada especialidad. Por lo tanto, la información entregada en ella, junto con las horas contratadas podremos determinar las horas disponibles y finalmente la cantidad de Especialistas que se necesitan para cubrir las necesidades de la Organización, previo conocimiento del Parque Tecnológico y de la demanda que requiere la Organización. Para ello utilizaremos la siguiente ecuación:

$$\text{Horas disponibles} = \text{Horas contratadas} * \% \text{ actividad } 1 * \% \text{ actividad } 2 * \% \text{ actividad } N$$

Ecuación 2: Horas disponibles para el total de las actividades.  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4 Resultados

A continuación se presentan los pasos a seguir para levantar la Propuesta de una Metodología de Diseño Organizacional aplicable a una Organización que provea servicios de Ingeniería Clínica. Los resultados presentados a continuación, se encuentran basados en el estudio realizado en el Capítulo 1 y 2, donde a partir de la revisión bibliográfica, obtuvimos los elementos de Estructura Organizacional y de Ingeniería Clínica. Los pasos a seguir son los siguientes:

**Paso 1:** Determinación de los procesos y actividades que se llevarán a cabo dentro de la Organización, los que deberán ser plasmados en la siguiente tabla, ayudados de la información contenida en la Tabla 4 “Procesos de IC con sus actividades”.

Proceso	Subproceso	Propia	Externalizada	Inactiva
Planificación de Tecnología	Plan de incorporación de nuevas Tecnologías			
	Plan de inversiones			
	Plan de Adquisición			
	Plan de Gerenciamiento de la Tecnología			
	Sistematización de todos los procesos del DIC			
	Plan para la prevención de riesgos relacionados a la tecnología			
	Plan de contingencia ante eventos adversos o incidentes producidos por la tecnología			
Adquisición de Tecnología	Diseño de Especificaciones Técnicas			
	Proceso de Licitación			
	Evaluación de Ofertas			
	Recepción técnica de la Tecnología y/o Equipo instalado y funcionando			
	Capacitación Operacional y Técnica del personal a cargo de dichas Tecnologías			
Gestión de Tecnología	Ejecución del Plan de Mantenimiento			
	Servicios de mantenimiento programado			
	Servicios de mantenimiento correctivo			
	Servicios de evaluación de obsolescencia tecnológica.			

	eficiencia, regulaciones, etc.	Metodología de Diseño Organizacional para proveer servicios de IC 27
	Servicios de Diseño/Modificaciones de Dispositivos	
	Servicios de Optimización en la utilización de la tecnología	
	Gestión de contratos externos	
Gestión de la Calidad	Aseguramiento del cumplimiento de las especificaciones técnicas y disposiciones regulatorias vigentes en el uso de la tecnología	
	Asesorar a la Organización en sistemas de Gestión de la Calidad y cumplimiento de las disposiciones regulatorias vigentes de la tecnología	
Gestión de Riesgos	Capacitación al personal de la Organización en los riesgos de la tecnología	
	Seguimiento y reacción ante potenciales causales de eventos adversos y/o incidentes	
	Peritajes e informes ante incidentes o eventos adversos causados por la tecnología	
	Sistema de Vigilancia de Dispositivos Médicos	

Tabla 10: “Caracterización” de las actividades de los Procesos de IC.  
Fuente: Elaboración Propia

### Paso 2: Diseño de Puestos de Trabajo

A partir de lo plasmado en la Tabla 10 ““Caracterización” de las actividades de los Procesos de IC”, podremos comenzar por la “**Diferenciación**” de los Puestos de Trabajo. En la Tabla 11 se definirá la Especialidad Técnica, el Ciclo de Actividad, el Volumen de Producción y el Personal requerido para cada una de las actividades, ayudados de la información contenida en la Tabla 6 “Definición de elementos propios de la Especialidad”:

Proceso	Subproceso	Especialidad Técnica	Ciclo de Actividad	Volumen de Producción	Personal requerido
Planificación de Tecnología	Plan de incorporación de nuevas Tecnologías				
	Plan de inversiones				
	Plan de Adquisición				
	Plan de Gerenciamiento de la Tecnología				
	Sistematización de todos los				

---

	procesos del DIC
	Plan para la prevención de riesgos relacionados a la tecnología
	Plan de contingencia ante eventos adversos o incidentes producidos por la tecnología
Adquisición de Tecnología	Diseño de Especificaciones Técnicas
	Proceso de Licitación
	Evaluación de Ofertas
	Recepción técnica de la Tecnología y/o Equipo instalado y funcionando
	Capacitación Operacional y Técnica del personal a cargo de dichas Tecnologías
Gestión de Tecnología	Ejecución del Plan de Mantenimiento
	Servicios de mantenimiento programado
	Servicios de mantenimiento correctivo
	Servicios de evaluación de obsolescencia tecnológica, eficiencia, regulaciones, etc.
	Servicios de Diseño/Modificaciones de Dispositivos
	Servicios de Optimización en la utilización de la tecnología
	Gestión de contratos externos
Gestión de la Calidad	Aseguramiento del cumplimiento de las especificaciones técnicas y disposiciones regulatorias vigentes en el uso de la tecnología
	Asesorar a la Organización en sistemas de Gestión de la Calidad y cumplimiento de las disposiciones regulatorias vigentes de la tecnología

---

Gestión de Riesgos	Capacitación al personal de la Organización en los riesgos de la tecnología	Metodología de Diseño Organizacional para proveer servicios de IC
	Seguimiento y reacción ante potenciales causales de eventos adversos y/o incidentes	
	Peritajes e informes ante incidentes o eventos adversos causados por la tecnología	
	Sistema de Vigilancia de Dispositivos Médicos	

Tabla 11: “Diferenciación” de las actividades de cada Proceso. Fuente: Elaboración Propia.

**Nota:** Aquellos procesos que, en la Tabla 10 “Caracterización” de las actividades de los Procesos de IC” aparezcan como **Inactivos** no se deben desarrollar en la Tabla 11 “Diferenciación” de las actividades de cada Proceso”. Por otro lado, aquellos procesos que sean **Externalizados**, se deben incluir en la Tabla 12 como un único Proceso, sin desarrollar cada una de sus actividades, donde debe haber un responsable encargado de gestionar la externalización en sí.

**Paso 3:** Determinación de carga laboral

Para la determinación de la carga laboral se debe considerar la información contenida en las Tablas 7 “Definición de elementos (actividad-rendimiento) para IC”, Tabla 8 “Definición de Rendimiento para IC” y Tabla 9 “Aplicación EPH”, junto con las ecuación 1 “Ecuación para variables de actividad” y ecuación 2 “Horas disponibles para el total de la actividad” y lo explicitado en el Capítulo 3.

**Paso 4:** Diseño de Superestructura, lo que implica la Agrupación y Tamaño de Unidades

Con la información contenida en los Pasos 2 y 3 podremos agrupar las Unidades y determinar su tamaño. Se debe considerar que, según lo descrito en el Capítulo 3, los Criterios de Agrupación de Unidades (Interdependencia de Procesos y Flujos de Trabajo) es en base a procesos y, por otra parte las Bases de Agrupación, también lo son (por Procesos de Trabajo y Función).

Además, se debe agregar que, de acuerdo al Plan Estratégico correspondiente será asignada la coordinación de las iniciativas de la Estrategia de la Organización, respecto a las actividades generadas. Considerando, que cuando surge un nuevo proyecto, la Estrategia debe adaptarse y modificarse para dar cumplimiento a este, y como bien se sabe que las Unidades de Base están relacionadas con la Estrategia, estas deben ser modificadas y alineadas con ella, pudiendo surgir divergencias con la Estructura previa definida. Lo cual deberá ser plasmado en la Tabla 12 “Asignación de las iniciativas a Unidad de Base Responsable”.

Perspectiva	Iniciativa	Subfunción	Unidad de Base Responsable

Tabla 12: Asignación de las iniciativas a Unidad de Base Responsable. Fuente: Alexis Arriola

**Paso 5:** Diseño de Vínculos Laterales, definiéndose los Sistemas de Planificación y Control y los Dispositivos de Enlace.

Para los Sistemas Planificación y Control se sugiere que sea de Regulación de Acciones determinadas, ya que supervisa, controla y normaliza la salida de cada acción. A su vez, los Dispositivos de Enlace, que en el caso de no ser suficientes los tipos de normalización determinados previamente, se sugiere la utilización de Puestos de Enlace, lo que permitirá la coordinación entre Unidades sin recurrir a vías verticales dentro de la Organización.

**Paso 6:** Diseño de Sistemas de Decisiones, que puede ser Descentralización Horizontal o Vertical

Para este caso en particular se sugiere que sea una Descentralización Vertical, puesto que se delega el poder bajando por la cadena de autoridad determinada por la Organización.

**Paso 7:** Diseño de Sistemas de Flujo, los que pueden ser de Autoridad Formal, Flujos Regulados, Constelaciones de Trabajo y Procesos de Decisión Ad-Hoc.

Se sugiere la utilización de todos los tipos de Flujos para respaldar las labores que desarrollan como Procesos individuales y en conjunto cuando corresponda, según la Agrupación de Unidades

A modo de resumen, a continuación se esquetizan los elementos de E0 considerando los procesos que provee la Ingeniería Clínica:

<b>Resumen de elementos de E0 para una Organización que provee servicios de Ingeniería Clínica</b>		
<p><b>Diseño de Puestos de Trabajo:</b> La descripción de los puestos y funciones desarrolladas por cada individuo dentro de la Organización puede ser levantada con la ayuda del Anexo 6: “<i>Funciones del Ingeniero Clínico</i>”, Anexo 8: “<i>Perfil del Ingeniero Clínico</i>” y Anexo 9: “<i>Recurso Humano</i>” Las cuales se deben perfilar a lo deseado por la Organización, según lo que se desarrolla en cada uno de los Procesos que ejecute.</p>	<p><b>Especialización:</b> Distribución de obligaciones oficiales entre los puestos de la Organización. A los cuales se les asigna la responsabilidad y división del trabajo propio para el cumplimiento de los objetivos de la Organización.</p>	
	<p><b>Formalización del Comportamiento:</b> Determinación de Políticas Internas de la Organización (Guía de Políticas propia de cada Organización).</p>	<p><b>Puesto de Trabajo:</b> Descripción de las características y funciones del puesto, determinación de secuencias de cómo, cuándo y dónde realizar las actividades.</p>
	<p><b>Preparación e Inducción:</b> Elaboración de un plan de Preparación e Inducción para definir los requisitos de un Puesto de Trabajo.</p>	<p><b>Flujo de Trabajo:</b> La Organización debe determinar y clarificar el comportamiento según el cómo se vayan desarrollando las labores.</p> <p><b>Reglas:</b> Formulación de un documento tipo Manual de Políticas.</p>
<p><b>Diseño de Superestructura:</b> De acuerdo a lo descrito en las Tablas 10, 11 y 12</p>	<p><b>Bases de Agrupación:</b> Procesos de Trabajo y Función.</p>	
	<p><b>Agrupación de Unidades</b></p>	<p><b>Inducción:</b> Se enseñan las normas de la Organización.</p>
	<p><b>Tamaño de la Unidad:</b> Determinado con la ayuda de la Tabla 10, donde se estipulan los procesos desarrollados por la Organización, y la determinación de</p>	<p><b>Criterios de Agrupación:</b> Interdependencia de Procesos y Flujo de Trabajo.</p>

	cargas con la ayuda de las Ecuaciones 1 y 2. Se sugiere una Subestructura: Alta con pequeñas Unidades y estrechos ámbitos de Control.
<b>Diseño de Vínculos laterales:</b> Control de Acciones determinadas, con 6 personas por jefatura y utilización de Dispositivos de Enlace como medida preventiva cuando la normalización no sea suficiente para coordinar.	<b>Sistema de Planificación y Control:</b> Regulación de Acciones Determinadas, ya que supervisa, controla y normaliza las salidas de cada acción. Donde se consideran 6 personas como máximo a cargo de una jefatura, para realizar un control por niveles de manera eficaz. <b>Dispositivos de Enlace:</b> En caso de no ser suficientes los tipos de normalización determinados previamente, se sugiere la utilización de <b>Puestos de Enlace</b> , lo que permitirá la coordinación entre Unidades sin recurrir a vías verticales dentro de la Organización.
<b>Diseño de Sistema de Decisiones:</b> Se sugiere utilizar la Descentralización Vertical.	<b>Descentralización Vertical:</b> De esta manera, se delega el poder bajando por la cadena de autoridad determinada por la Organización.
<b>Sistemas de Flujo:</b> Se sugiere la utilización de todos los tipos de Flujos para respaldar las labores que desarrollan como Procesos individuales y en conjunto cuando corresponda, según la <i>Agrupación de Unidades</i> .	<b>Autoridad Formal:</b> La que puede verse determinada a partir del Organigrama sugerido como modelo en la Figura 2.
	<b>Flujos Regulados:</b> Nos permitirá definir el flujo de trabajo de las áreas de Operaciones, de decisión e información de control.
	<b>Comunicación Informal:</b> No es necesaria su instauración, se desarrolla de manera natural dentro de la Organización.
	<b>Constelaciones de Trabajo:</b> Con el desarrollo de las comunicaciones entre las personas de la Organización, se formarán grupos de trabajo (constelaciones), de círculos exclusivos e independientes que tomarán decisiones adecuadas a su nivel jerárquico.
	<b>Procesos de Decisión Ad-Hoc:</b> Se identifica la vinculación existente entre las decisiones operativas, administrativas y estratégicas, y qué papeles juegan los distintos participantes en las distintas etapas de cada proceso de decisión.

Tabla 13: Resumen de los elementos Organizacionales para una Organización que provea servicios de Ingeniería Clínica.  
Fuente: Elaboración Propia

## 5 Discusiones

El objetivo de este Trabajo es apoyar la gestión de las Organizaciones de Salud. Esto se pretende realizar mediante la generación de una Propuesta metodológica diseñada en base al estudio del Diseño de Estructura Organizacional. Considerando a más de 10 (diez) autores distintos, quienes a partir de lo definido por Mintzberg, aportaban sus propios puntos de vista, para complementar el Diseño de la Estructura Organizacional. En una segunda etapa, se estudiaron 16 (dieciséis) Modelos Internacionales de Ingeniería Clínica, dentro de los cuales se converge en un sólo Modelo de Ingeniería Clínica esquematizado en el Capítulo 2 del presente documento.

Como una de las ideas de esta propuesta, es que sea aplicable a cualquier Organización proveedora de servicios de Ingeniería Clínica, sería interesante poder aplicar esta Metodología a una Organización ya existente. Conociendo el Parque Tecnológico y el desarrollo estructural que esta posee, permitiría comparar la realidad existente, con lo que resultante en base a lo expuesto en la Metodología de Diseño propuesta.

La determinación de Carga Laboral es un factor importante al momento del desarrollo de la propuesta. El procedimiento utilizado para hacerlo, fue la diferenciación de las Actividades que desempeña una Organización de Ingeniería Clínica en variables de *Actividad* y *Rendimiento*.

Para este caso en particular, se utilizó la definición de Carga Laboral de las variables de *Rendimiento* planteada en el EPH (Estudio de Pre-inversión Hospitalaria), puesto que demostraba fiabilidad desde el punto de vista del nicho de trabajo, que es derechamente Hospitalario. Por otra parte, para las variables de *Actividad*, utilizamos el Método de los Estándares Subjetivos, que ha sido utilizado o considerado por entidades internacionales relacionadas con el rubro de la Salud, como una herramienta prudente de determinación de cargas de trabajo para actividades de tipo administrativo. Sin embargo, se plantea la posibilidad de utilizar otro tipo de determinación de la totalidad de la Carga Laboral, existiendo la probabilidad de obtener un resultado diferente al momento de su implementación.

---

## 6 Conclusiones

Se puede concluir que la propuesta de Metodología planteada apoyará a la gestión de las Organizaciones de Salud, ya que se establecerán los elementos de IC que serán aplicados a los elementos de Estructura Organizacional, lo que permitirá principalmente la disminución de los problemas costo-efectividad detectados en las Organizaciones Sanitarias, asociados a los recursos utilizados en la gestión de las Tecnologías. Además de los costos propios asociados al sostenimiento del equipamiento médico. Lo anterior se realizará mediante la adecuada administración, tanto de sus bienes, como de su RRHH, logrando prolongar la vida útil de las tecnologías.

Por otra parte, la definición de los profesionales que deberían estar a cargo de las distintas labores que se desarrollarán dentro de la Organización, de acuerdo a las especialidades requeridas para respaldar los procesos y/o actividades implementadas en una Organización de este tipo.

Además, la Propuesta de Metodología desarrollada, permitirá aplicarla a cualquier Organización, independiente de los procesos y/o actividades que esta provea.

El desarrollo de esta Propuesta deja al descubierto, la necesidad de generar Organizaciones proveedoras de servicios de IC basados en la Estructuración Organizacional, puesto que entrega los lineamientos necesarios para levantar una Organización debidamente estructurada.

Las contribuciones de este trabajo se obtuvieron a partir de los resultados de cada una de las etapas realizadas, los que entregan los elementos más representativos de la EO y de la IC. Las contribuciones más relevantes son:

- Esquematización de los elementos más representativos de la EO.
- Esquematización de los elementos más representativos de IC.
- Sistematización de los pasos a seguir de la Metodología de Diseño Organizacional aplicando los elementos de IC a los elementos de EO.

Dichas contribuciones corresponden al estudio realizado de los distintos autores de EO y de IC, mediante el cual se busca establecer los elementos más representativos de ambos. Cabe mencionar que los resultados de este trabajo están sujetos a cambios e incorporación de nuevos elementos, puesto que están asociados a la evolución de los estudios de Ingeniería Clínica y Estructura Organizacional.

Dentro de los trabajos futuros que se pueden desarrollar a partir de los resultados de la presente Metodología se puede considerar su aplicación a alguna Organización proveedora de servicios de Ingeniería Clínica, lo que permitirá contrastar la realidad de la Organización, respecto a los resultados que pueden obtener al realizar la aplicación. Considerando que la Metodología desarrollada debiese entregar los elementos estructurales basales que se extraen debidamente de la realidad de la Organización en cuestión.

## 7 Referencias Bibliográficas

- Aguirre L. (2011). II Jornadas de Ingeniería Hospitalaria del Servicio de Salud Reloncaví: Departamento de Ingeniería Biomédica. Recuperado de: <http://achihcl.webdevel.cl/>
- Alaska Native Tribal Health Consortium. (2012). “Alaska Servicios de Ingeniería Clínica” (ACES) Recuperado de: <http://www.anthc.org/cs/dit/aces/>
- Arriola A. & Aguirre L. (2010). *Modelo de Gestión de la Tecnología en Salud, centrado en procesos*. Ingeniería Civil Biomédica. Universidad de Valparaíso. Valparaíso — Chile.
- Arriola A. (2011). “Administración Estratégica”, Módulo 1: El Sistema Organizacional, (p. 4)
- Brull E. & Gil M.A. (2005). “Mintzberg: La Estructuración de las Organizaciones”.
- Burrafato E. & Rodríguez Y. (2004). Tesis: “Análisis de la Estructura Organizacional del Consejo Legislativo del Estado de Monagas” (CLEM)
- Castellanos J. & Castellanos C. (2010). “El Diseño Organizativo: Enfoques y Tendencias Contemporáneas”. Recuperado de: <http://www.cyta.com.ar/ta0903/v9n3a2.htm>
- Castellanos J. & Castellanos C. (2011): “El Diseño Organizacional: Evolución y Perspectivas”. Recuperado de: <http://www.cyta.com.ar/ta1002/v10n2a1.htm>
- Genetec (2007). Curso-Taller de Ingeniería Clínica, Administración del Departamento de Ingeniería Biomédica.
- Changana Y., Atalaya A., Piñeyro J. & Yabar L. (2001). “Memorias II Congreso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica: Creación de la primera Unidad de Ingeniería Clínica en un Hospital del Perú, Habana”. Recuperado de: <http://www.hab2001.sld.cu/arrepdf/00316.pdf>
- Chiavenato I. (2001). “Administración - Proceso Administrativo”. 3era Edición, (p. 115-119).
- Chiavenato I. (2001). *Administración - Proceso Administrativo*. 3era Edición, (p. 115-119).
- Chiavenato I. (2002). “Administración en los Nuevos Tiempos”. Bogotá: Editorial McGraw-Hill.
- Chiavenato I. (2002). *Administración en los Nuevos Tiempos*. Bogotá: Editorial McGraw-Hill.
- College of Biomedical Engineers, Engineers Australia (2008). Standards of Practice.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (2011). “Ingeniería Clínica: ¿Qué, por qué y para qué?”. Recuperado de: <http://www.conacyt.mx/comunicacion/revista/202/Articulos/IngenieriaClinica/IngenieriaClinica02.htm>
- Cruz A. (2010). “Una mirada a la ingeniería clínica desde las publicaciones científicas”. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-41572010000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-41572010000200006&script=sci_arttext)
- Daft R. (2006). *Introducción a la Administración*.
- Danyau L. (2012). Clases de Ingeniería Clínica, Universidad de Valparaíso.
- De Forteza E., Tassi D. & Ferro O. (2001). “El Departamento de Ingeniería Clínica en la Función Favoloro”. Recuperado de: <http://www.hab2001.sld.cu/arrepdf/00392.pdf>
- De Zuani E. (2005). *Introducción a la administración de las Organizaciones*. Argentina. Valletta Ediciones. (p. 28)
- Departamento administrativo de la función Pública (2002). “Guía Medición de CARGAS de Trabajo Entidades Públicas”, Bogotá. Recuperado de: <http://mecicalidad.dafp.gov.co/documentacion/Componente%20Direccionamiento%20Estrategico/MedicionCargasdeTrabajo.pdf>

- Di Virgilio V. (2006). Conferencia: “*La vida del Equipamiento Biomédico en un Hospital General desde la concepción hasta el despacho*”.
- Dirección de Ingeniería Clínica (2004). “*Diseño del Departamento de Ingeniería Clínica del Hospital de San Juan de Dios de la Ciudad de Cali, Santiago de Cali*”.
- Drucker P. (2003). “*La mejor estructura no garantizará los resultados*”. Recuperado de: <http://www.terra.org/categorias/ecologia-practica-consejos-ecologicos/la-mejor-estructura-no-garantizara-los-resultados>
- Dyro J. (2004). “*Clinical Engineering Handbook*”. En Elsevier Academic Press (Ed.). (pp. 1-6)
- Franklin E. B., (2009). “*El Diseño de Organizacional: Una herramienta de estrategia*”. Recuperado de: [http://www.pearsoneducacion.net/franklin/SitioAudAdmin/archivos/Dise%C3%B1o\\_organizacional.pdf](http://www.pearsoneducacion.net/franklin/SitioAudAdmin/archivos/Dise%C3%B1o_organizacional.pdf)
- Gaitán-González M. (2007). *American College of Clinical Engineering (ACCE)*. Recuperado de: Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica
- Gaitán-González M.J. (2007). “*American College of Clinical Engineering (ACCE)*”. Recuperado de: Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica
- Giménez Andréu, M.R.;López, Segura (2007): “*Aplicabilidad de Rediseño de Procesos en el ámbito Hospitalario Público*” Recuperado de: <http://revistas.um.es/index.php/eglobal/article/viewFile/203/172>
- Hammer M. & Champy J. (1994). “*Reingeniería*”. Editorial Norma.
- Higuera D. (2007). “*La estructura formal de organizaciones productivas y su incidencia en la noción de cooperación espontánea*”, Editorial Medellín. (p. 189-191).
- Honorable Cámara de Diputados (2011). Proyecto de Ley Argentino: “*Creación de Servicios de Tecnología Biomédica*”. Recuperado de: <http://www1.hcdn.gov.ar/proyxml/expediente.asp?fundamentos=si&numexp=4249 -D-2011>
- Instituto superior Politécnico José Antonio Echeverría, (2003). “*Ingeniería Clínica*”. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/80047589/Manual-Ing-Clin>
- Instituto superior Politécnico José Antonio Echeverría, (2003). “*Ingeniería Clínica*” Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/80047589/Manual-Ing-Clin>
- Joseph F. (2004). BYR0 “*Clinical Engineering Handbook*” Elsevier Academic Press. (p. 1-6).
- Koontz, H. & Wehrich, H. (2004). *Administración. Una perspectiva global*. México: McGraw-Hill.
- López L. & Martínez L. (2010). “*Procedimiento para Elaborar Guías de Equipamiento Médico.*” Recuperado de: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/administracion/Manual\\_de\\_procedimientos/6\\_guias\\_eq\\_medico.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/administracion/Manual_de_procedimientos/6_guias_eq_medico.pdf)
- Luis Aguirre (2011). II Jornadas de Ingeniería Hospitalaria del Servicio de Salud Reloncaví: “*Departamento de Ingeniería Biomédica*” Recuperado de: <http://achihcl.webdevel.cl/>
- Marín D. (2012). “*Entendiendo la estructura organizacional: nociones teóricas y análisis descriptivo en Pymes manufactureras de Bogotá*”.
- Melinkoff R. (1990). *La estructura de la organización: Los organigramas*, Caracas, Editorial Panapo. (p 48,168)
- Ministerio de Salud Costa Rica (2008). “*Metodología para la Determinación de Cargas de Trabajo*”, Costa Rica. Recuperado de: [http://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre\\_ministerio/do/productos/IV-B%20Cont%20May%2008-Dic%2008/Informe%20final%20etapa%204B%2030%20enero%202009/Anexo%202%20Productos/Anexo%202.4/Anexo%202.4.6%20Informe%20Cargas%20de%20Trabajo/Informe\\_Cargas\\_de\\_Trabajo\\_12-11-08.pdf](http://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/do/productos/IV-B%20Cont%20May%2008-Dic%2008/Informe%20final%20etapa%204B%2030%20enero%202009/Anexo%202%20Productos/Anexo%202.4/Anexo%202.4.6%20Informe%20Cargas%20de%20Trabajo/Informe_Cargas_de_Trabajo_12-11-08.pdf)
- Minsal D. & Pérez J. (2007). “*Organización funcional, matricial... En busca de una estructura adecuada para la organización*”. Recuperado de: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16\\_4\\_07/aci101007.html#cargo](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16_4_07/aci101007.html#cargo)

- MINSAL-División de Inversiones y Desarrollo de la Red Asistencial (2001). “*Guía Metodológica para Estudios de Preinversión Hospitalaria*”.
- MINSAL-División de Inversiones y Desarrollo de la Red Asistencial. (2001). “*Guía Metodológica para Estudios de Preinversión Hospitalaria*”. 1ª Edición.
- Mintzberg H. (2003). *Diseño de organizaciones eficientes*. 2ª edición. Buenos Aires: Editorial El Ateneo. (p. 189)
- Mintzberg H. (2003). *Diseño de organizaciones eficientes*. 2ª edición. Buenos Aires: Editorial El Ateneo. (p. 189).
- Molina T. (2011). “Ingeniería Clínica para no ingenieros: adquisición de equipos médicos”. Recuperado de: <http://revistabme.eia.edu.co/numeros/2/art/40-47.pdf>
- Mondy, W. & Noe, R. (1997). “*Administración de Recursos Humanos*”. México. Edit. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.
- Oporto M. (2010). Avances en Ingeniería Clínica, Gestión Tecnológica Clínico-Hospitalario. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/52873562/3-AVANCES-INGENIERIA-CLINICA>
- Oporto M. (2010). I Foro Internacional de Gestión Tecnológica en Salud Oportunidades y Experiencia en Ingeniería Clínica: “*Avances en Ingeniería Clínica, Gestión Tecnológica Clínico Hospitalaria*”. Costa Rica
- Pozo E, y col. (2003). “*Experiencia de la aplicación de la Ingeniería Clínica en la Clínica Central* “
- Ramírez C. (2010). *Modelo de las Configuraciones de Henry Mintzberg*.
- Robbins S. (2005). Recuperado de: <http://jcvalda.wordpress.com/2009/12/29/la-estructura-organizacional-como-herramienta-de-desarrollo/>
- Rodríguez E. (2003). “*Ingeniería Clínica, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Centro de Bioingeniería, Cuba*”. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/80047589/Manual-Ing-Clin>
- Rodríguez E. (2003). Ingeniería Clínica, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Centro de Bioingeniería, Cuba. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/80047589/Manual-Ing-Clin>
- Romani F. & Vilcahuamán L. (2011). Ingeniería clínica y su relación con la epidemiología. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=203119805002>
- Sáez F., García O., Palao J. & Rojo P. (2005). “*Innovación Tecnológica en las Empresas; Rediseño de la Empresa*”. Capítulo 12.
- Saldarriaga O. (2008). Revista de Ingeniería Biomédica: “*Experiencias y vivencias en la Ingeniería Clínica*” (p. 10-14). Recuperado de: <http://revistas.um.es/index.php/eglobal/article/viewFile/203/172>.
- Sánchez Gallego, G. (1995). “*El puesto del Director General está cambiando*”. Revista Alta Dirección, No. 180. Págs. 108-114.
- Stepehn R. (2012). “*Comportamiento Organizacional: Teoría y Práctica*”. Séptima Edición.
- Thompson I. (2007). “*Definición de Organización*”. Recuperado de: <http://www.promonegocios.net/empresa/definicion-organizacion.html>
- Universidad Modular Abierta (2010). “*Medición de Carga Laboral: Análisis de Sistemas Administrativos*” Recuperado de: <http://empleo.universiablogs.net/files/28038125-Medicion-d-Carga-Laboral.pdf>
- Stoner J. (1994). *Administración*. 4 ed. México: Ediciones Pearson. (p. 355)
- Vilcahuamán L. & Rivas R. (2006). “*Ingeniería Clínica y Gestión de Tecnología en Salud: Avances y Propuestas*”.
- Yadin D., Wolf W. von Maltzahn, Neuman M. & Bronzino J. (2003). *Clinical Engineering*.

---

## 8 Glosario

**Estructura Básica:** Define la Diferenciación, el cómo se dividirán las tareas de la Organización a través de la jerarquía y departamentalización (especialización vertical y horizontal respectivamente).

**Mecanismos de Operación:** Define Reglas y Reglamentos, lo que debe o no hacer el integrante de la Organización. Por medio de la descripción del cargo, rutina de trabajo, normas y reglamentos internos, por ejemplo. Lo que se debe ver reflejado a través de manuales de la Organización o de las rutinas y procedimientos.

**Mecanismos de Decisión:** Define Jerarquía de autoridad, estableciendo el mecanismo de Toma de Decisiones, distribuyéndose el poder y jerarquía de autoridad para la toma de decisiones dentro de la Organización.

**Mecanismos de Coordinación:** Define la Integración, el cómo se armoniza e integra la Organización y sus diferentes partes (determinadas por la Estructura Básica).

**Diseño de Puestos de Trabajo:** Es la descripción y registro de las principales funciones, cometidos y actividades que deberá desarrollar un integrante de la Organización; las condiciones bajo las que se llevan a cabo y los conocimientos, aptitudes y habilidades necesarias para ejecutarlas.

**Especialización:** Corresponde a la división del trabajo, que consiste en asignar responsabilidades a los integrantes de la Organización, respecto a las actividades que desarrollan. En estricto rigor, es la distribución de obligaciones oficiales entre una serie de Puestos.

**Formalización del Comportamiento:** Corresponde al cómo la Organización define la libertad de Acción, definiendo reglas, procedimientos y también medios para garantizar el cumplimiento de las mismas.

**Puesto de Trabajo:** La Organización otorga al Puesto características particulares de comportamiento, donde se establecen lineamientos, tales como instrucciones de los pasos a seguir, secuencia de realización, el cuándo y el dónde hacerlo.

**Flujo de Trabajo:** La Organización introduce el comportamiento según el cómo se vayan desarrollando las labores.

**Reglas:** La Organización instaure las reglas para todo tipo de situaciones (quién, cómo, cuándo, dónde se pueden hacer las cosas y bajo la autorización de quién). Suele formularse por escrito, conociéndose como un Manual de Políticas.

**Preparación e Inducción:** Especificaciones de los requisitos para ocupar un Puesto de Trabajo determinado, asegurándose que el trabajador interiorice los comportamientos necesarios antes de comenzar a trabajar.

**Preparación:** Se enseñan las habilidades y conocimientos relacionados con el Puesto de Trabajo. Corresponde al parámetro de diseño, mediante el cual se practica el mecanismo de coordinación denominado Normalización.

**Inducción:** Se enseñan las normas de la Organización. Este parámetro de diseño permite a la Organización socializar formalmente a sus miembros para su propio beneficio.

**Diseño de Superestructura:** Determinación del tipo y número de Puestos que se agruparán en distintas Unidades de primer orden para posteriormente determinar las de orden superior hasta completar la jerarquía. Se establece un sistema de supervisión común entre Puestos y Unidades.

**Agrupación de Unidades:** Proceso mediante el cual se agrupan los Puestos de Trabajo en Unidades, estableciendo el sistema de autoridad formal y construyendo la jerarquía organizacional. Define de lo general a lo concreto, luego se combinan los Puestos por especialización y se determina el grado de formalización, para luego prepara e inducir al personal (Organigrama). En este parámetro se incorpora el mecanismo de coordinación denominado Supervisión Directa y, además estimula la Adaptación Mutua. Dentro de la Agrupación de Unidades podemos encontrar las Bases de Agrupación y los Criterios de Agrupación.

**Bases de Agrupación:** Parámetro mediante el cual la Organización se basa para agrupar las distintas Unidades, que pueden ser: Conocimientos y Habilidades, Procesos de Trabajo, Tiempo, Output, Clientes y Zona Geográfica.

**Conocimientos y Habilidades:** Se agrupa por conocimientos y habilidades especializadas que aporten al Puesto de Trabajo.

**Procesos de Trabajo y Función:** Se basan según el proceso o actividad que desempeña el trabajador.

**Tiempo:** Se agrupan según el momento en que se realice el trabajo. Puede ser el mismo trabajo, pero desempeñado en momentos diferentes (turnos).

**Output:** Se agrupan de acuerdo a los productos o servicios que entrega cada Unidad.

**Clientes:** Se agrupan por el trato con los distintos tipos de Clientes.

**Zona Geográfica:** Se agrupan de acuerdo a las regiones geográficas en las que funciona la Organización.

**Criterios de Agrupación:** Son utilizados por la Organización para seleccionar las Bases de Agrupación antes descritas para Puestos y Unidades de trabajo, dentro de las cuales podemos encontrar: Interdependencia de Flujo de Trabajo, Interdependencia de los Procesos, Interdependencia de Escala e Interdependencia Social.

**Interdependencia de Flujo de Trabajo:** Reflejan interdependencias naturales de flujo de trabajo, que pueden ser mancomunadas (comparten recursos), secuenciales (de una tarea pasa a la siguiente) y, recíprocas (cuando el trabajo va y viene entre distintas tareas).

**Interdependencia de los Procesos:** Relacionados con la especialización que estimula la agrupación funcional.

**Interdependencia de Escala:** En ocasiones resulta necesaria la formación de grupos para ayudar al óptimo funcionamiento de las Unidades.

**Interdependencia Social:** Son las relaciones sociales del grupo laboral. Toman importancia las personalidades de los integrantes, por lo que mayormente prefieren agruparse con aquellos que se llevan bien.

**Tamaño de la Unidad:** Será determinado por los Puestos que deberán ser contenidos en las distintas Unidades (de primer orden u orden superior). Para esto debe considerarse la cantidad de individuos que estarán a cargo de un directivo en particular (ámbito de Control). Y, también la forma de la Subestructura (alta con pequeñas Unidades y estrechos ámbitos de Control o ancha con grandes Unidades y ámbitos de Control más amplios).

**Diseño de Vínculos Laterales:** Permiten concretar la correcta coordinación entre Actividades, Puestos de Trabajo y Unidades, de manera que el desarrollo de la Organización sea en pos de los Objetivos particulares.

---

**Sistema de Planificación y Control:** Normaliza las salidas. En este caso el Plan consiste en especificar la salida deseada, el nivel de exigencia e algún futuro. Por otro lado el Control, determina el cumplimiento del mismo. Existen dos tipos: Regulación del Rendimiento General y Regulación de Acciones Determinadas.

**Regulación del Rendimiento General:** Se supervisa y controla una vez obtenidos los resultados.

**Regulación de Acciones Determinadas:** Semejante a la formalización del comportamiento, supervisa, controla y normaliza las salidas de cada acción.

**Dispositivos de Enlace:** Cuando la Supervisión Directa y los tres distintos tipos de normalización son insuficientes para conseguir coordinación, podemos definir cuatro Dispositivos de Enlace que facilitan la Adaptación Mutua, dentro de los que se pueden encontrar: Grupos de Trabajo y Comités Permanentes, Directivos Integradores y Estructura Matricial.

**Grupos de Trabajo y Comités Permanentes:** Constitución de Reuniones con regularidad, institucionalizándose y nombrando formalmente a sus participantes para la discusión de problemas comunes.

**Directivos Integradores:** Individuo en ocasiones acompañado de su Unidad, al que se le confiere cierto poder y que está por sobre los distintos Departamentos, pudiendo integrar las actividades cuando los objetivos difieren de los objetivos globales.

**Estructura Matricial:** La Organización establece una Estructura de autoridad doble, en consecuencia se sacrifica el principio de la Unidad de Mando.

**Diseño de Sistemas de Decisiones:** Distribución del poder de decisión de la Organización, de manera descentralizada, esto permite a la Organización reaccionar con rapidez ante condiciones locales. Este sistema de toma de decisiones puede llevarse a cabo de dos maneras: Descentralización Vertical o Descentralización Horizontal.

**Descentralización Vertical:** Delegación del poder de decisión bajando por la cadena de autoridad, desde la alta dirección hasta supervisores del Núcleo de Operaciones.

**Descentralización Horizontal:** Delegación del poder de decisión entre autoridades que no están jerárquicamente subordinadas (entre pares).

**Sistemas de Flujo:** La Organización se puede ver como cinco Sistemas diferentes: Autoridad Formal, Flujos Regulados, Comunicación Informal, Constelaciones de Trabajo y Procesos de Decisión Ad-Hoc.

**Autoridad Formal:** Visión tradicional del Organigrama. Permite la identificación de posiciones existentes dentro de la Organización, cómo se agrupan estas posiciones y cómo fluye, entre ellas, la autoridad.

**Flujos Regulados:** Existen tres (3) tipos de Flujos: El de trabajo de Operaciones, de decisión e información de control y el de información de Staff.

**Comunicación Informal:** Las líneas reguladas se ven burladas por la comunicación informal, y los procesos de decisión pasan a través de la Organización, independiente del Sistema Regulado (Adaptación Mutua toma rol protagónico).

**Constelaciones de Trabajo:** Está dada a partir de la red informal que se relaciona con la autoridad formal. La Organización toma forma de constelaciones de trabajo, de círculos exclusivos e independientes, de individuos que toman decisiones adecuadas a su nivel jerárquico.

Proceso de Decisión Ad-Hoc: Cómo están vinculadas entre sí las decisiones operativas, administrativas y estratégicas, y qué papeles juegan los distintos participantes, en las distintas etapas de cada proceso de decisión.

Diseño Organizacional: Conjunto de medios que maneja la Organización con el objeto de dividir el trabajo en diferentes tareas y lograr la coordinación efectiva de las mismas.

Planificación de la Tecnología: Proceso por el cual se determinan los tipos y las cantidades de equipos médicos que deben ser adquiridos por una Organización de Salud, teniendo en cuenta la necesidad, eficacia, inocuidad, costos y otros impactos indirectos.

Evaluación de Tecnología: proceso práctico para determinar el valor de una Tecnología Nueva o emergente como tal o como alternativa de tecnologías existentes o de competencia. Se deben utilizar criterios de seguridad, eficacia, efectividad, resultados, gestión de riesgos, estrategia, finanzas y competitividad. También considera la ética, las leyes vigentes, como también las prioridades de salud y el costo-efectividad, comparado con tecnologías de competencia.

Adquisición de la Tecnología: El proceso de Adquisición de nuevas Tecnologías comprende el diseño de las especificaciones técnicas, proceso de licitación (sector público), evaluación de ofertas (sector público), recepción técnica de la Tecnología, instalación y pruebas de funcionamiento del mismo y capacitación operacional y técnica del personal a cargo de dichas Tecnologías.

Gestión de la Tecnología: La gestión del mantenimiento es una herramienta que se utiliza para optimizar los recursos de ingeniería en el desarrollo, control y dirección de un Programa de Mantenimiento para los equipos médicos, garantizando su operación segura a máximas prestaciones y a un costo efectivo. El mantenimiento se puede diferenciar en: Mantenimiento Correctivo (MC), Mantenimiento Predictivo y Mantenimiento Preventivo (MP).

Mantenimiento Preventivo (MP): Revisión programada del equipo, el que tiene por objetivo mantener un óptimo funcionamiento del equipo, evitando que falle.

Mantenimiento Predictivo: Detección de defectos y programación de reemplazo antes de la avería. Permite prevenir las futuras fallas del equipo y evita llegar al correctivo, basándose en estadísticas.

Mantenimiento Correctivo (MC): Realización de un conjunto de actividades para lograr la reparación de la avería, reestableciendo la operación del equipo.

Gestión de la Calidad: Aseguramiento del cumplimiento de las especificaciones técnicas y disposiciones regulatorias vigentes en el uso de la tecnología. Además, el profesional debe asesorar a la Organización en sistemas de Gestión de la Calidad y cumplimiento de las disposiciones regulatorias vigentes de la tecnología.

Gestión de Riesgos: Serie de actividades encaminadas a identificar y realizar seguimiento de los peligros o fallas que pudieran afectar al proceso de atención y a analizar sus causas, con el objetivo de introducir medidas que minimicen el riesgo, utilizando diversas herramientas.

## 9 Anexos

### 9.1 Anexo 1 Revisión Bibliográfica de los elementos de Estructura Organizacional.

Este anexo corresponde al desarrollo de las ideas fuerzas destacadas del tema propuesto, donde a partir de la revisión bibliográfica realizada, se generó un esquema comparativo de las propuestas de Elementos de Estructura Organizacional entregadas por diez autores diferentes. Las cuales fueron destacadas en colores de acuerdo a lo que representaba cada elemento propuesto. De dicha comparación, se seleccionaron aquellos elementos más representativos y repetitivos. Los que se esquematizan en el Capítulo 1 el presente documento (Tablas 2: “*Parámetros de Diseño Organizacional*” y Tabla 3: “*Requisitos de DO y su relación con los Parámetros de DO*”).

Mintzberg	Chiavenato	Melinkoff	Daft, Díaz
Organizar las partes de la estructura y crear relaciones para desarrollar actividades	Estudia superestructura organizacional	Organizar las partes de la estructura y crear relaciones para desarrollar actividades	Organizar las partes de la estructura y crear relaciones para desarrollar actividades
Preparación e Inducción	Estudio de procesos	Determina niveles de autoridad	Capacitación del Personal (Preparación e Inducción)
Estudia superestructura organizacional (Unidades y tamaño)	Configuración estructural de la Organización	Determina niveles de responsabilidad	Estructura Horizontal y Vertical Declara que la Estructura Horizontal daña la EO
Estudio de procesos	Definición de estructura básica	Establecimiento de funciones y deberes	Flujos de Trabajo
Configuración estructural de la Organización	División y asignación de tareas	Establecimiento de Organigrama	Definición de tareas
Definición de estructura básica	Departamentalización	Definición de Reglas	Definición de responsabilidades
División y asignación de tareas	División de equipos y cargos	Niveles de Jerarquía y Autoridad	Definición de Estrategia y Control
Departamentalización	Organigramas	Establecimiento de canales de Supervisión	Agrupación por funciones
División de equipos y cargos	Manual de organización	Definición de Unidades	Especialización
Organigramas	Descripción de cargos	Especialización	Orientación por Procesos
Manual de organización	Estructura básica: diferenciación	Control	Planificación y Control
Descripción de cargos	Mecanismo de operación: reglas y reglamentos, formalización		Descripción de cargos
División del trabajo en funciones	Mecanismo de decisión: jerarquía de autoridad		

Trabajo de  
Título 2 2014-1

42

Estrategia	Mecanismo de coordinación: integración
Entorno de la Organización	
Jerarquía de autoridad	
División del trabajo/ Especialización de los puestos de Trabajo.	
Coordinación de tareas	
Detecta dificultad en normalizar el trabajo y resultados, por lo tanto propone normalizar las habilidades y conocimientos	
Formalización del Comportamiento: Reglas, Flujos de Trabajo y Puestos de trabajo	
Vínculos laterales	
Sistemas de Decisión agrega descentralización Horizontal y Vertical	

Tabla 14.a: Revisión Bibliográfica de los elementos de EO  
Fuente: Elaboración Propia

Stephen, Perea, Morgan	Stoner, Ramírez	March y Simón	Mondy	Minsal Delaray y Judith Pérez Rodríguez
Organizar las partes de la estructura y crear relaciones para desarrollar actividades	División del trabajo	Trabajo normalizado	Diseño de Puestos de Trabajo	Dispositivos de Enlace
Normalización del Comportamiento	Estrategia	Normalización: los procesos de trabajo, de los resultados y de los conocimientos o habilidades y destrezas	Determinación de actividades	Estructura Matricial
Definición de funciones	Entorno de la Organización	Organigrama	Definición de funciones	Sistemas de Decisión
División del Trabajo	Mecanismos de Integración estructurales	Definición de Reglas	Integración de las actividades: Mecanismos de integración	Determinación de responsabilidad

Definición de Estrategia y Control	Departamentalización	Formalización del comportamiento	Normalización	División de actividades
Trabajo flexible, de acuerdo a cumplimiento de tareas	Definición de Metas	Socialización	Departamentalización	Agrupación de personal para actividades
Departamentalización	Formalización del Comportamiento	Jerarquía de autoridad	Socialización	Departamentalización
Definición de grupos formales	Centralización/Descentralización	Definición de tareas	Descentralización (aunque reconoce la centralización)	Definición de autoridad
Establecimiento de tareas	Autoridad	Descentralización	Definición de autoridad	Estructura funcional, matricial
Estructura Básica	Jerarquías	Flujos de información	Estrategia Organizacional	Establecimiento de Control
Planificación y Control	Especialización	Determinación de niveles de responsabilidad	Estructura Básica	Descripción de cargos
Preparación e Inducción	Planificación y Control	Control	Flujos de información	
Estudia Supraestructura de Mintzberg	Toma de decisiones	Descripción de cargos	Preparación e Inducción	
	Estructura Básica			
	Estructura: Simple, Funcional, por Producto o servicio, Matricial			
	Trabajo coordinado y armónico			
	Reglas			
	Coordinación de tareas			
	Definición de funciones			
	Determinación de niveles de responsabilidad			

Tabla 14.b: Revisión Bibliográfica de los elementos de EO  
Fuente: Elaboración Propia

---

## 9.2 Anexo 2 Requisitos de Diseño Organizacional

En lo que respecta a la Estructura Básica, se realiza mediante la división del trabajo organizacional y la asignación de recursos organizacionales para el que el sistema pueda funcionar integrada y satisfactoriamente. En este sentido, se define particularmente cómo se dividirán las tareas de la organización, ya sea mediante especialización vertical, llamada Jerarquía propiamente tal, o bien, la especialización horizontal denominada departamentalización. Por lo tanto, la estructura básica se refiere a los aspectos estáticos de la organización y corresponde a una radiografía del cuerpo organizacional donde están representados los órganos y partes que componen la organización.

Por otro lado, como Mecanismo de Operación, se define la manera de indicar al personal o integrantes de la organización en su totalidad, lo que deben y no deben hacer. Dicha acción se realiza por medio de descripción de cargos, procedimientos y rutinas de trabajo, normas y reglamentos internos, estándares de desempeño, sistemas de evaluación de desempeño, etc. Lo que se refleja a través de manuales de la organización o de las rutinas o procedimientos propios por la actividad que es asignada.

En cuanto al Mecanismo de Decisión, se establece el proceso de toma de decisiones para encontrar consonancia entre los objetivos globales de la organización y los objetivos específicos de cada uno de los órganos o equipos que los compone. Considerando idealmente siempre el Objetivo de General de la Organización por sobre los personales. Corresponde entonces, a la distribución del poder y a la jerarquía de autoridad para tomar decisiones dentro de la Organización

Como Mecanismo de Coordinación, que Higueta no menciona entre sus consideraciones, Chiavenato propone que este mecanismo posee como objetivos la integración de las partes, define entonces, como debe armonizarse e integrar la organización sus diferentes partes. Siempre en función de la división del trabajo Organizacional y diferenciando las partes. Este mecanismo, integra y otorga mayor coherencia al todo. Permite aglutinar y unir las diversas partes de la organización para lograr la integración y sinergia como un todo.

Este último no es considerado por Higueta, pero si por Chiavenato como parte fundamental en el Diseño Organizacional, así mismo Mintzberg (2003) declara que “La estructura de la organización es la coordinación de la totalidad de los recursos que la organización utiliza para realizar sus actividades.”

### 9.3 Anexo 3 Parámetros de Diseño Organizacional

El desarrollo de este Anexo, contempla parte del respaldo del Estudio Bibliográfico de los Elementos de Estructura Organizacional.

#### 1. Diseño de puestos

Mondy, (1997) señala: “el diseño de puestos consiste en determinar las actividades específicas que se deben desarrollar, los métodos utilizados para desarrollarlas, y cómo se relaciona el puesto con los demás trabajos en la organización. Por otra parte, Chiavenato (1999) define que “el diseño del cargo es la especificación del contenido, de los métodos de trabajo y de las relaciones con los demás cargos para cumplir requisitos tecnológicos, empresariales, sociales y personales del ocupante del cargo”.

Dentro del Diseño de Puestos, Mintzberg declara que resulta necesaria la **Especialización** de los puestos de trabajo, que consiste en la división del trabajo, lo que corresponde básicamente a la asignación de responsabilidades a las personas, relativas a las determinadas actividades de la Organización. Lo que se traduce a la distribución de obligaciones oficiales entre una serie de puestos.

En este mismo contexto, se debe definir la libertad de acción dentro de la Organización, lo que se denomina **Formalización del Comportamiento**. Que corresponde al parámetro de diseño mediante el cual se normalizan los procesos de trabajo de la organización. “Está relacionada con la existencia de procedimientos, de acontecimientos que suceden con regularidad y son legitimados por la organización, la medida en que quedan escritas las reglas, los procedimientos, las instrucciones y las comunicaciones [...] la formalización es un proceso mediante el cual la organización fija las reglas y procedimientos, así como los medios para garantizar su cumplimiento”. Mintzberg (1996). En este sentido, el comportamiento puede formalizarse mediante tres formas, según:

- El puesto: La organización atribuye al puesto en sí una serie de características de comportamiento, documentándolo por regla general en la descripción formal de dicho puesto. La persona puede recibir instrucciones respecto a los pasos que debe dar en el trabajo, la secuencia en que debe darlos, así cuándo y dónde debe hacerlo.
- El flujo de Trabajo: En vez de vincular las características al puesto, la organización puede introducir las en el mismo trabajo.
- Las Reglas: La organización puede instaurar una serie de reglas para todo tipo de situaciones (de puestos, flujos de trabajo y trabajadores). Dichas reglas pueden especificar quién puede y quién no puede hacer cada cosa, cuándo, dónde, a quién y con permiso de quién. Dichas reglas pueden corresponder a una amplia gama de tipos de comportamiento directivo, definiendo cualquier cosa, desde los sueldos hasta las especificaciones de color de la oficina. Suelen formularse por escrito, recopilándose en un “Manual de Políticas”, la Biblia de la organización formal.

De esta manera es posible, lograr un Control del Comportamiento, sea cual sea el medio de formalización escogido, ya que las repercusiones sobre las personas que realizan el trabajo son idénticas.

Dentro del Diseño de Puestos, también se considera la **Preparación e Inducción**. Que corresponde a las especificaciones de los requisitos para ocupar un puesto determinado. Concretamente, la organización puede especificar los conocimientos y las habilidades de las que tiene que disponer el candidato, así como las normas que debe presentar. En cualquiera de los dos casos la intención es la misma: Asegurar que el trabajador interiorice los comportamientos necesarios antes que empiece a trabajar. La preparación (training) corresponde al proceso mediante el cual se enseñan las habilidades y los conocimientos relacionados con el puesto, mientras que el adoctrinamiento (inducción o socialización) se adquieren las normas de la organización. Ambos contribuyen a la “interiorización” de las pautas aceptadas (normalizadas) de comportamiento en los trabajadores.

Por su parte en la **Inducción**, refiere al proceso de socialización, que corresponde al aprendizaje de la escala de valores, normas y pautas de comportamiento por parte de un individuo para adaptarse a la sociedad, organización o grupo al que ingresa. Desde este punto de vista, son muchos los grupos sociales que puedes surgir dentro de una organización, convirtiéndose en organizaciones informales dentro de la organización formal. En este sentido, resulta

fundamental la Inducción o Adoctrinamiento, que corresponde a un tipo de etiqueta que sirve para identificar el parámetro de diseño mediante el cual la organización, para su propio beneficio, socializa formalmente a sus miembros.

Gran parte de la socialización está relacionada con la “cultura” de la organización particular, por lo que el adoctrinamiento es ante todo una responsabilidad de la misma organización. Gran parte de este adoctrinamiento “interno” se produce antes de que el individuo empiece a trabajar, a fin de garantizar que esté suficientemente socializado para presentar el comportamiento deseado. En general Inducción “implica dotar a los nuevos empleados de información preliminar sobre la empresa, sus funciones, sus tareas y su personal” (Koontz y Wehrich, 2004)

Por otro lado, la Preparación refiere a los conocimientos y habilidades que el puesto de trabajo requiere. La organización los divide en puestos sencillos y fáciles de aprender, es decir, puestos sin calificación, recurriendo a la formalización del comportamiento para conseguir una coordinación. La especificación de los conocimientos y de las habilidades equivale naturalmente a su normalización, por lo que la preparación es el parámetro de diseño mediante el cual se pone en práctica el mecanismo de coordinación denominado normalización.

## 2. Diseño de la Supraestructura

Para diseñar la Supraestructura, resulta relevante saber cómo deben ser agrupados en unidades los puestos de trabajo, además de qué tan grande deberán ser las unidades en cuestión. De ahí entonces, que el Diseño de la Supraestructura considera dos aspectos, **Agrupación de las Unidades** y **Tamaño de las Unidades**.

La **Agrupación de las Unidades**, constituye un medio fundamental para la coordinación del trabajo en la organización. Dado que corresponde a un conjunto de puestos en base a la especialización, la formalización, la preparación y la inducción, el diseñador de la estructura en esta instancia establece el sistema de autoridad formal y se construye la jerarquía de la organización. El organigrama es una representación gráfica de dicha jerarquía, es decir, de los resultados de un proceso de agrupación; proceso que puede verse como una formación de sucesivos conjuntos.

El diseñador perfila todas las tareas que deberán realizarse. Se trata de un procedimiento descendente que pasa de las necesidades generales a las tareas concretas, tareas que el diseñador luego combina en puestos según el grado de especialización deseada, determinando el grado de formalización de cada una ellas, así como la Preparación e Inducción necesarias.

Paso siguiente, es la construcción una superestructura, determinando primero el tipo y número de puestos que deben agruparse en las unidades de primer orden y, luego, el tipo y número de unidades que deberán agruparse en unidades mayores hasta completarse la jerarquía. Esta última etapa constituye claramente un proceso ascendente, avanzando desde las tareas concretas hasta englobar toda la jerarquía.

En la práctica, el diseñador toma muchos atajos, invirtiendo el procedimiento descendente o ascendente. En otras palabras el Diseño de la Organización no tiende a formarse en el vacío, sino que procede con conocimiento de las estructuras previas. Es mucho menos frecuente el Diseño de la Organización que su rediseño, efectuando cambios incrementales en las estructuras ya existentes. En la práctica, a medida que van cambiando los objetivos y las misiones, el rediseño estructural se inicia en sentido descendente, en cambio cuando se modifica el sistema técnico del núcleo de operaciones, procede el rediseño en sentido ascendente.

Dentro de la Agrupación resulta necesario establecer *Bases de Agrupación*, que responden a las preguntas ¿En qué se basa la organización a la hora de agrupar los puestos en unidades y dichas unidades en otras mayores? Existen seis tipos de Bases de Agrupación, que se detallan en el Anexo 3 “*Parámetros de DO*”. Dentro de estas se pueden definir según:

- Conocimientos y habilidades.
- Proceso de Trabajo y la función.
- Tiempo

- Output
- Clientes
- Zona Geográfica

También existen Criterios de Agrupación (Ver Anexo 2 “*Parámetros de D0*”), que se utilizan en las organizaciones para seleccionar las bases de agrupación de los Puestos y Unidades. (Podrá verse su desarrollo y aplicación en el Anexo 3 “*Parámetros de D0*”). Dentro de estos criterios se encuentran cuatro, los cuales son:

- Interdependencias del flujo de trabajo.
- Interdependencias de los Procesos.
- Interdependencias de Escala.
- Interdependencias Sociales.

Así como la Agrupación de Unidades resulta fundamental en la constitución de la Supraestructura, el **Tamaño de la Unidad**, también tiene un rol preponderante a lo que esto se refiere. Esto porque, el Tamaño de la Unidad corresponde al tamaño que deberá tener cada unidad o grupo de trabajo. En lo que se debe considerar cuántos serán los puestos que deberán quedar contenidos en la agrupación de primer nivel jerárquico y cuántos serán designados en cada Unidad de orden superior. Para lo descrito, se puede realizar un análisis desde dos perspectivas. La primera describiendo la cantidad de individuos que deberán estar bajo el mando de cada directivo, en otras palabras, identificar cuál será el ámbito de control. Y la segunda, determinar qué forma debe tener la Subestructura: alta, con pequeñas unidades y estrechos ámbitos de control, o bien, ancha, con grandes Unidades y ámbitos de control más amplios.

### 3. Diseño de Vínculos laterales

El Diseño Organizacional, no se encuentra completo solo con el establecimiento de Puestos de Trabajo y construcción de la Supraestructura. Actualmente, dentro de los estudios revisados, destaca la necesidad de dar volumen al esqueleto que conforma la Supraestructura con vínculos laterales en vez de estrictamente verticales. Los dos grupos de enlaces de este tipo son los **Sistemas de Planificación y Control** que normalizan los resultados (outputs), y por otro lado los **Dispositivos de Enlace** que facilitan la adaptación mutua.

De acuerdo a esto, es que los **Sistemas de Planificación** tienen por objetivo especificar los resultados u outputs deseados con un nivel de exigencia determinado, y en este sentido el **Control** juega un rol de impacto, ya que determinará si se ha cumplido con lo deseado en un momento determinado, según las proyecciones fijadas con anterioridad. Dentro de los Sistemas de Planificación y Control, podemos distinguir dos. Uno que se ocupa de la regulación del rendimiento general, que efectúa un control a posteriori de los resultados, que se conoce como Control de Rendimiento. Mientras que el otro intenta regular acciones determinadas.

La Supervisión Directa y los tres tipos de Normalización, no resultan suficientes para que exista una coordinación entre los elementos estructurales de la Organización. Por lo que resulta necesario determinar **Dispositivos de Enlace**, de los cuales se evidencian cuatro tipos: *Puestos de Enlace*, *Grupos de Trabajo* y *Comités Permanentes*, *Directivos Integradores* y *Estructura Matricial*.

Con respecto a los *Puestos de Enlace*, se consideran como la coordinación del trabajo entre dos unidades, para encausar directamente la comunicación sin tener que recurrir a las vías verticales. El puesto carece de autoridad formal, pero, al servir el individuo que lo ocupa de encrucijada en las vías de comunicación, se convierte en un centro neurálgico de la organización, dotado de un considerable poder informal.

En cuanto a los *Grupos de Trabajo* y *Comités Permanentes*, toma valor, puesto a que es el principal vehículo que facilita la adaptación mutua en la Organización. Llegado el momento de nombrar formalmente a los participantes de una reunión y concertarla con regularidad, surge la denominada institucionalización de una reunión. Entonces puede afirmarse que se ha integrado finalmente una Estructura Formal. Esto sucede debido al requerimiento de un contacto extenso bastante regular, por un tiempo determinado, entre las distintas Unidades para comentar los problemas

comunes. Debe considerarse que un *Grupo de Trabajo* es un comité convocado para cumplir una tarea determinada y desagruparse tras su cumplimiento. El *Comité Permanente* por su lado, corresponde a una agrupación más estable entre distintos departamentos, convocados con regularidad para comentar temas de interés.

Por otro lado define a los *Directivos Integradores*, como un individuo en ocasiones acompañado de su propia Unidad, que se superpone sobre la antigua estructura de Departamentos, otorgándole cierto poder, que con anterioridad se le asignaba a distintos Departamentos. Dicho poder, permite “integrar las actividades de las unidades organizativas cuyos mayores objetivos y lealtades no suelen coincidir con los objetivos del sistema global” (Sayles, 1976). Además siempre comprende ciertos aspectos de los procesos decisionales que corresponden a diferentes Departamentos, pero nunca se extiende a la autoridad formal sobre el personal de los departamentos influenciados. De ser así se convertiría en Jefe Directo en vez de Directivo Integrador. Debe poseer capacidad de resolución de conflictos, influyendo además sobre el conocimiento de individuos sobre los que no ejerce ninguna autoridad formal, lo que dificulta su trabajo.

Como última consideración en los Dispositivos de Enlace es la Estructura Matricial. La utilización de una Estructura de este tipo, permite a la Organización tener libertad de elección de las bases de agrupación, es decir, no se ve obligada a optar por una en vez de otra. La organización establece una estructura de autoridad doble, y en consecuencia la Estructura Matricial sacrifica el principio de la unidad de mando. Otra de las ventajas que posee optar por una Estructura de este tipo, es que se torna un medio eficiente para reunir las diversas habilidades especializadas que se requieren para resolver un problema complejo. También concede a la organización una gran flexibilidad para ahorrar costo. Como a cada proyecto sólo se le asigna la cantidad exacta de personas necesarias, se evita la duplicación innecesaria. (Delaray Minsal Pérez1 y Yudit Pérez Rodríguez, 2007)

#### 4. Diseño de Sistema de Decisiones

La Centralización y la Descentralización están relacionadas con el grado en que la toma de decisiones se concentra en una parte de la organización (el ápice estratégico). Por un lado si todo el poder de decisión se centra en un único punto de la organización, esencialmente en un solo individuo, calificamos a la Estructura como Centralizada. Por, el contrario si, el poder queda dividido entre numerosos individuos, la calificamos de Descentralizada.

Es prácticamente imposible que un individuo tome todas las decisiones importantes en una agencia de asistencia social de una cantidad amplia de personas; por ello, los poderes de decisión se comparten a fin de que los individuos capaces de entender los detalles concretos puedan reaccionar con inteligencia ante los mismos. La autoridad se sitúa donde se hallan los conocimientos. Otro motivo por el que se produce la descentralización es que ésta permite a la organización reaccionar con rapidez ante las condiciones locales. Una última razón de ser de la descentralización es que constituye un estímulo de motivación. Las personas creativas e inteligentes requieren bastante libertad de acción, y la organización sólo puede atraerlas y retenerlas utilizando sus iniciativas si les proporciona un considerable poder de decisión.

En este sentido Mitzberg, define *Descentralización Vertical* y *Descentralización Horizontal*, donde la primera corresponde principalmente a la delegación del poder de decisión bajando la cadena de autoridad, desde el ápice estratégico hasta la línea media. Surgen tres preguntas respecto a la descentralización vertical: 1. ¿Qué autoridad de decisión deben irse delegando a medida que se baja por la cadena de autoridad? 2. ¿Hasta qué punto de la cadena debe delegarse? 3. ¿Cómo debe coordinarse (o controlarse)? Mientras que en la segunda, la autoridad es transmitido por los directivos a otros individuos (más concretamente, por los directivos de línea, analistas, especialistas de apoyo, operarios y directivos staff). Al hablar de descentralización horizontal, se amplía en 2 sentidos la discusión. En primer lugar, al comentar la transmisión de la autoridad fuera de la estructura lineal, pasamos al ámbito del poder informal, concretamente del control sobre la recopilación de la información y el asesoramiento de los directivos de línea y al ejecución de sus elecciones, en contraposición a la elección en si o la autorización de la misma.

---

En relación con lo anterior, debe considerarse que:

- La autoridad debe concentrarse en manos de un solo individuo, debido por regla general al cargo que ostenta.
- La autoridad debe pasar a los pocos analistas de la tecnoestructura, debido a la influencia que ejercen sus sistemas de normalización sobre las decisiones ajenas.
- La autoridad debe pasar a los expertos, especialistas del staff de apoyo y analíticos, operarios profesionales, debido a sus conocimientos.
- La autoridad debe pasar a todos por el hecho de ser miembros de la organización.

Metodología de  
Diseño  
Organizacional  
para proveer  
servicios de IC

9.4 Anexo 4 Revisión Bibliográfica de los elementos de Ingeniería Clínica

Este anexo corresponde al desarrollo de las ideas fuerza destacadas del tema propuesto, donde a partir de la revisión bibliográfica realizada, se generó un esquema comparativo de las propuestas de los distintos Modelos de Ingeniería Clínica entregadas por diez y seis autores diferentes. Las cuales fueron destacadas en colores de acuerdo a lo que representaba cada elemento propuesto. De dicha comparación, se seleccionaron aquellos elementos más representativos y repetitivos. Los que se esquematizan en el Capítulo 2 el presente documento (Tabla 4: “Procesos de Ingeniería Clínica con sus Subprocesos”).

ACCE	Universidad de Duke	Alaska Native-Tribal Health Consortium	Experiencia de la aplicación de la ingeniería clínica en la clínica central "Cira García"
Gestión Financiera y Presupuestaria	Inspección de entrada	Mantenimiento de dispositivos biomédicos	Control de inventario e inspección del equipo médico que entra al ambiente Clínica-Hospital.
Gestión de contrato de servicios	Instalación	Apoyo para el diagnóstico de imagen y Física Radiológica	Seguridad del equipamiento
Sistemas de procesamiento de datos para la gestión de los Equipos Médicos	Mantenimiento Preventivo	Biomédica de la Red de Sistemas de Administración	Presupuesto, planificación, sustitución y adquisición de tecnología
Coordinación de servicios y operaciones internas	Mantenimiento Correctivo	Equipos de usuarios en servicio de Educación y Centro de Formación Técnica	Diseño, modificación o reparación de equipos
Supervisión del personal de mantenimiento	Solicitud de servicio especial en la adquisición de nuevas Tecnologías	Salud-Gestión de la Tecnología	Aplicaciones clínicas e investigación
Estructuración del DIC	Evaluaciones de pre-compra de nuevas Tecnologías	Gestión de Proyectos y consultoría	Control de costo y eficacia del departamento
Asegurar el funcionamiento seguro y efectivo de las tecnologías	Ayudar a los departamentos clínicos con contratos de servicios de análisis.		Aplicación de Sistemas Informáticos para la gestión tecnológica
Proceso de evaluación y planificación de nuevas Tecnologías	Coordinación de las instalaciones de equipos clínicos, incluyendo la planificación, programación y		Capacitación

	supervisión		
Investigación de incidentes	Investigaciones de incidentes de los dispositivos médicos		Calibración de los equipos, implementación, organización y ejecución de planes de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo
Participación activa en la formación y la educación del personal técnico			Asistencia para la selección, compra
			Realización de pruebas de efectividad, seguridad sobre los equipos médicos e inspección
			Puesta en marcha, operarios y funcionamiento de los equipos
			Instalación de los equipos médicos

Tabla 15.a: Revisión Bibliográfica de los elementos de IC.  
Fuente: Elaboración Propia

Instalaciones Hospitalarias	Ingeniería Clínica y su relación con la epidemiología	Kingdom Of Saudi Arabia-National Guard Health Affairs	Una mirada a la ingeniería clínica desde las publicaciones científicas	Colegio de Ingenieros Biomédicos de Australia
Organización del DIC	Gestión Financiera y presupuestaria	Participación en las pruebas de selección, evaluación y adquisición de equipos médicos, seguros y eficaces.	Servicios de apoyo a la tecnología biomédica	Servicio de gestión
Planificación y evaluación de nuevas tecnologías	Gestión de contratos de servicios y de las operaciones internas	Mantenimiento de un inventario de los equipos médicos	Diseñar y aplicar los procesos asociados a la gestión tecnológica hospitalaria	Gestión de dispositivos médicos
Inspección y recepción del equipamiento nuevo	Supervisión del mantenimiento	Mantenimiento del equipamiento médico perteneciente al inventario, incluyendo la inspección y el programa de mantenimiento preventivo para equipo de inventario	Gestión de la Tecnología	Evaluación y planificación de la tecnología

Supervisión y puesta en marcha del equipamiento	Asegurar la seguridad y efectividad de la tecnología usada (Calidad)	Supervisión de la eficacia de la aplicación de su plan de gestión de equipamiento médico		Gestión de riesgos
Diseño o modificación del equipamiento	Participación en los procesos de planificación y evaluación de nuevas tecnologías	Capacitación del personal a cargo de la utilización del equipamiento médico		Gestión de la calidad
Control de seguridad del equipamiento	Aseguramiento de las regulaciones vigentes, investigando incidentes			Educación
Control de inventario del equipamiento médico	Entrenamiento y docencia - Capacitación a grupo médico asistencial y técnico			
Control de trabajo y contratos realizados por terceros	Garantizar la calidad de los servicios médicos			
Capacitación del personal profesional y técnico	Facilita el diseño y manejo de proyectos			
Servicio Técnico del Equipamiento	Evaluar, gestionar y resolver problemas en el campo de la tecnología			
	Evaluación de la tecnología en Salud			
	Manejo o gestión de la tecnología			
	Manejo de riesgos			
	Mejorar la utilización de la tecnología			

Tabla 15.b: Revisión Bibliográfica de los elementos de IC.  
Fuente: Elaboración Propia

Clinical Engineering	Ernesto Rodríguez Denis	Tatiana Molina Velásquez	Ing. Manuel Oporto Mejía	Eduardo de Forteza-Oscar Ricardo Ferro y Diego Tassi	Laura López M. Y Luis Martínez
Gestión de la Tecnología	Resolución de Problemas	Gestión tecnológica	Gestión tecnológica	Planificación y selección de nuevas tecnologías	Gestión de Tecnología
Gestión de riesgos	Programar y dirigir mantenimiento preventivo	Administración	Evaluación de tecnología	Evaluación de Pre-compra	Planeación /Evaluación tecnológica
Asesoramiento de la Tecnología	Efectuar mantenimiento correctivo	Manejo de seguridad	Seguridad y manejo de riesgos	Inspección inicial, instalación	Desarrollo tecnológico
Capacitación	Coordinar y administrar los contratos de mantenimiento de la Tecnología Biomédica Instalada	Adquisición y evaluación de la tecnología	Gerencia de los servicios de mantenimiento	Capacitación	Evaluación de Riesgos
Diseño y Gestión de proyectos	Investigar accidentes y daños relativos a la instrumentación biomédica	Capacitación de equipos biomédicos	Servicios compartidos para la gestión de tecnologías	Servicios Técnico Programado	Capacitación
	Garantizar el cumplimiento de las normas para la seguridad de los equipos y las instalaciones (Calidad)	Resolución de Problemas		Servicios Técnico Correctivo	
	Coordinar las nuevas inversiones de Tecnologías Biomédicas	Gerencia de Tecnología		Puesta en marcha de equipamiento	

Tabla 15.c: Revisión Bibliográfica de los elementos de IC.  
Fuente: Elaboración Propia

9.5 Anexo 5: Extracto del Documentos de “Medición de Carga Laboral: Análisis de Sistemas Administrativos”

Para respaldar la utilización de la Ecuación 1 “Ecuación para variables de Actividad” del documento desarrollado, citamos un extracto del contenido en uno de los documentos estudiados referente a la determinación de carga laboral, asociado a aquellas actividades de carácter administrativo.

El siguiente apartado corresponde al extracto del Documento denominado “Medición de Carga Laboral: Análisis de Sistemas Administrativos”, de la Universidad Modular Abierta (2010):

“2.1.4 Clasificación del Tiempo Estándar:

- *Estándares Subjetivos: Los establece el responsable de una dependencia o jefatura, basándose en su experiencia.*

- *Estándares Estadísticos: Según promedios de períodos anteriores.*

- *Estándares Técnicos: Fijados como resultado de la aplicación de técnicas especiales.*

*Para la determinación del Tiempo Estándar por cada tarea, se emplea, según sea el caso, una de las siguientes técnicas para la medición de tiempos:*

1) *Método de los Estándares Subjetivos.*

*Más que una técnica, es un procedimiento, y puede ser útil para medir trabajos de tipo administrativo y de carácter intelectual donde es difícil la aplicación de otras técnicas.*

*Consiste en determinar el tiempo de una tarea con base en estimaciones de tiempos realizados por personas que tienen un buen conocimiento de ellas. Se les pide a las personas experimentadas en la realización de las tareas, que den un tiempo mínimo, un tiempo promedio y un tiempo máximo para realizar la tarea dentro de un caso normal, no teniendo en cuenta los tiempos de las situaciones extremas que se den ocasionalmente.*

*El tiempo resultante para realizar la tarea se calcula con la fórmula.*

$$T = (T_m + 4 T_p + T_M) / 6.$$

*Donde:*

*T = Tiempo resultante.*

*T<sub>m</sub> = Tiempo mínimo asignado a la tarea.*

*T<sub>p</sub> = Tiempo promedio asignado a la tarea.*

*T<sub>M</sub> = Tiempo máximo asignado a la tarea.*

---

*En esta fórmula se le da más ponderación al tiempo promedio (4 veces) para que el tiempo resultante tienda hacia éste, y se divide toda la suma por 6, porque es el promedio de seis tiempos. Este método tiene la ventaja de su facilidad, rapidez y bajo costo, y como inconvenientes un grado de precisión relativo pero aceptable.”*

Metodología de  
Diseño  
Organizacional  
para proveer  
servicios de IC

9.6 Anexo 5 Ocupación por Procesos y Actividades en base al EPH

Las tablas que se muestran a continuación se basan en la información contenida en el EPH. Mediante ellas, podemos definir el porcentaje de ocupación de las actividades por cada uno de los Procesos de I.C. y así, poder plasmar dicha información en la Tabla 9: “Aplicación EPH”

Planificación de Tecnología

56

Especialidad	Plan de incorporación de Nuevas Tecnologías	Plan de inversiones	Plan de Adquisición	Plan de Gerenciamiento de la Tecnología	Sistematización de todos los Procesos del DIC	Plan para la prevención de riesgos relacionados a la tecnología	Plan de contingencia ante eventos adversos o incidentes producidos por la tecnología
Técnico							
IB							
IC							
...							

Tabla 16.a: Aplicación EPH  
Fuente: Elaboración Propia, en base a EPH (2001)

Adquisición de Tecnología

Especialidad	Diseño de Especificaciones Técnicas	Proceso de Licitación	Evaluación de Ofertas	Recepción técnica de la Tecnología y/o Equipo instalado y funcionando	Capacitación Operacional y Técnica del personal a cargo de dichas Tecnologías
Técnico					
IB					
IC					
...					

Tabla 16.b: Aplicación EPH  
Fuente: Elaboración Propia, en base a EPH (2001)

Gestión de Tecnología

Especialidad	Ejecución del Plan de Mantenimiento	Servicios de mantenimiento programado	Servicios de mantenimiento correctivo	Servicios de evaluación de obsolescencia tecnológica, eficiencia, regulaciones, etc.	Servicio de Diseño/ Modificaciones de Dispositivos	Servicios de Optimización en la utilización de la tecnología	Gestión de contratos externos
Técnico							
IB							
IC							
...							

Tabla 16.c: Aplicación EPH  
Fuente: Elaboración Propia, en base a EPH (2001)

---

Gestión de Calidad

Especialidad	Aseguramiento del cumplimiento de las especificaciones técnicas y disposiciones regulatorias vigentes en el uso de la tecnología	Asesorar a la Organización en sistemas de Gestión de la Calidad y cumplimiento de las disposiciones regulatorias vigentes de la tecnología
Técnico		
IB		
IC		
...		

Metodología de  
Diseño  
Organizacional  
para proveer  
servicios de IC  
57

Tabla 16.d: Aplicación EPH  
Fuente: Elaboración Propia,  
en base a EPH (2001)

Gestión de Riesgos

Especialidad	Capacitación al personal de la Organización en los riesgos de la tecnología	Seguimiento y reacción ante potenciales causales de eventos adversos y/o incidentes	Peritajes e informes ante incidentes o eventos adversos causados por la tecnología	Sistema de Vigilancia de Dispositivos Médicos
Técnico				
IB				
IC				
...				

Tabla 18.e: Aplicación EPH  
Fuente: Elaboración Propia,  
en base a EPH (2001)

### 9.7 Anexo 6 Funciones del Ingeniero Clínico según distintas Organizaciones

La American College of Clinical Engineering (ACCE) hace una diferencia entre el trabajo del Ingeniero Clínico dentro de un Hospital y dentro de una institución privada. Dentro de un Hospital el ingeniero clínico trabaja a menudo como un Gerente de Tecnologías, en donde sus responsabilidades incluyen: Gestión financiera y presupuestaria; Gestión de contratos de servicios; Sistemas de procesamiento de datos para la gestión de los Equipos Médicos; Coordinación de servicios y operaciones internas. Además, tiene la responsabilidad de la supervisión del personal de mantenimiento y la estructura del departamento y debe asegurar, a su vez el funcionamiento seguro y efectivo de las Tecnologías.

La ACCE añade, también que dentro de una institución de Salud, las funciones del Ingeniero Clínico incluyen el proceso de planificación y evaluación de nuevas Tecnologías, asegurando el cumplimiento normativo en el área de la Tecnología para el tratamiento médico, la investigación de incidentes, y la participación activa en la formación y la educación del personal técnico. Es de importancia mencionar que las actividades a realizar por un Ingeniero Clínico, están en constante aumento a medida que la Tecnología Médica continúa desarrollándose cada día más.

Por otro lado, afirman que los Ingenieros Clínicos que trabajan dentro de una empresa proveedora de Tecnología Médica, tienen como función asegurar que los nuevos productos satisfagan las necesidades de la práctica médica. Por lo que están involucrados en todo el proceso de desarrollo, desde el diseño de dispositivos médicos, hasta la venta de los productos y el soporte técnico. Además, en el ámbito privado los Ingenieros Clínicos trabajan asesorando una variedad de entornos como: peritos, resolución de problemas, pudiendo formar parte de organismos gubernamentales o internacionales.

De acuerdo a la Universidad de Duke (DUHS) el Departamento de Ingeniería Clínica es responsable de las pruebas, reparación y mantenimiento de manera que los Equipos Médicos funcionen de forma correcta y segura. Las principales funciones de la Ingeniería Clínica en este aspecto son: Inspección de entrada; Instalación; Mantenimiento preventivo y correctivo; Solicitud de servicio especial en la adquisición de una nueva Tecnología; Proporcionar evaluaciones de pre-compra de nueva Tecnología y Equipo; Ayudar a los departamentos clínicos con contratos de servicios de análisis, negociación y gestión; Proporcionar la coordinación de las instalaciones de equipos clínicos, incluyendo la planificación, programación y supervisión; Llevar a cabo las investigaciones de incidentes de los dispositivos médicos.

De acuerdo al Alaska Native Tribal Health Consortium, los servicios que entrega la Ingeniería Clínica son: Mantenimiento de dispositivos biomédicos; Apoyo para el diagnóstico de imagen y física radiológica; Biomédica de la Red de Sistemas de Administración; Equipos de usuario en servicio de educación y centro de formación técnica; Salud-Gestión de la Tecnología; Gestión de Proyectos y Consultorías.

De acuerdo a un artículo publicado llamado “Experiencia de la aplicación de la Ingeniería Clínica en la clínica central “Cira García”, un Departamento de Ingeniería Clínica desempeña las siguientes funciones:

- *“Control de inventario e inspección del equipo médico que entra al ambiente Clínica-Hospital, nuevo o reparado.*
- *Seguridad, puesta en marcha, operarios y funcionamiento de los equipos.*
- *Presupuesto, planificación, sustitución y adquisición de tecnología, diseño, modificación o reparación de equipos.*
- *Aplicaciones clínicas e investigación.*
- *Control de costo y eficacia del departamento.*
- *Aplicación de sistemas informáticos para la gestión tecnológica.*
- *Capacitación.*
- *Asistencia para la selección, compra, inspección e instalación de los equipos médicos.*
- *Realización de pruebas de efectividad y seguridad sobre los equipos médicos.*
- *Calibración periódica de los equipos implementación, organización y ejecución de planes de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los equipos.” (Pozo E. y col., 2003)*

A su vez, cabe señalar que los Ingenieros Clínicos forman parte del soporte técnico y gerencial en todas las áreas, tanto en la administración, como en servicios médicos relacionados con la Tecnología Médica.

En la publicación llamada “Instalaciones Hospitalarias” se menciona que la Ingeniería Clínica es una especialidad dentro de la Ingeniería Biomédica, y se caracteriza por la aplicación de métodos de la Ingeniería y la Tecnología dedicados al cuidado de la Salud. Las áreas de la Ingeniería Clínica son: investigación, desarrollo, diseño y producción, ventas, especialista en producto, servicio técnico, organismos regulatorios, centros de salud (Depto. de Ingeniería Clínica) y consultores. Mientras que las actividades de la Ingeniería Clínica son:

- “Organización del Departamento de Ingeniería Clínica.
- Planificación y evaluación de nuevas tecnologías.
- Inspección y recepción del equipamiento nuevo.
- Supervisión y puesta en marcha del equipamiento.
- Diseño o modificación del equipamiento.
- Servicio técnico del equipamiento.
- Control de seguridad del equipamiento.
- Control de inventario del equipamiento médico.
- Control de trabajo y contratos realizados por terceros.
- Capacitación del personal profesional y técnico.” (Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional de San Juan (2012), Instalaciones Hospitalarias)

A lo anterior, Luis Vilcahuamán y Rossana Rivas (2006) añaden que el Ingeniero Clínico, asume el papel de articulador entre el ámbito médico, la ingeniería y el empresario. La formación que el Ingeniero Clínico tiene, permite su intervención eficaz en los procesos de investigación, diseño, entrenamiento y, a menudo, en el mismo medio clínico. A su vez, el campo de la Tecnología Médica se extiende a los sistemas de información y de comunicaciones, por lo que evaluar, gestionar y resolver problemas en el campo de la tecnología forman parte de las actividades a realizar por un Ingeniero Clínico.

Por lo que el Ingeniero Clínico trabaja como gerente de la tecnología, teniendo la responsabilidad de la gestión financiera y presupuestaria, de la gestión de contratos de servicios y de las operaciones internas, de la supervisión del mantenimiento, y de asegurar la seguridad y efectividad de la tecnología usada, participando en los procesos de planificación y evaluación de nuevas Tecnologías. De este modo, asegura el cumplimiento de las regulaciones vigentes, investigando incidentes y participando en el entrenamiento y educación del personal médico asistencial y técnico. (Luis Vilcahuamán L. y Rivas R., 2006)

Además, mencionan que puede trabajar en la industria, asegurando que los nuevos productos cubran las necesidades de la práctica médica, y se involucra en el proceso de desarrollo desde el diseño hasta la venta y servicio del producto. A su vez, el Ingeniero Clínico puede cumplir las funciones de un consultor, puesto que puede formar parte de un equipo multidisciplinario para evaluar los nuevos productos y conceptos durante los procedimientos clínicos.

Sumado a lo anterior, Antonio Miguel Cruz (2010) en su ensayo titulado “Una mirada a la ingeniería clínica desde las publicaciones científicas” declara que la razón de ser de un Ingeniero Clínico es ofrecer servicios de apoyo a la tecnología biomédica que se encuentra instalada en las Organizaciones de Salud. A su vez, plantea que la “*función fundamental del ingeniero clínico es la de diseñar y aplicar los procesos asociados a la gestión tecnológica hospitalaria, cuyo objetivo fundamental es alcanzar una atención de excelencia a costos razonables, esto mediante el empleo racional y eficiente de la tecnología.*”

Es por lo anterior que, según el Kingdom Of Saudi Arabia -National Guard Health Affairs- (2012) un Departamento de Ingeniería Clínica tiene como misión la gestión de la tecnología; para llevar a cabo un programa de mantenimiento estándar para la seguridad, las aplicaciones eficientes y eficaces, y para gestionar los riesgos asociados al uso del equipamiento médico. Los servicios que puede entregar el Departamento de Ingeniería Clínica son:

- Participación en las pruebas de selección, evaluación y adquisición de equipos médicos, seguros y eficaces, y la aceptación de todo el equipamiento médico nuevo.

- El mantenimiento de un inventario de los equipos médicos.
- Seguimiento y revisión de todo el equipamiento médico.
- Mantenimiento del equipamiento médico perteneciente al inventario, incluyendo la inspección y el programa de mantenimiento preventivo para el equipamiento seleccionado en el inventario.
- Supervisión de la eficacia de la aplicación de su plan de gestión de equipamiento médico.
- Capacitación del personal a cargo de la utilización del equipo médico.

Por otra parte el Colegio de Ingenieros Biomédicos de Australia, definen a la ingeniería clínica como una ciencia multidisciplinaria que contribuye a la seguridad, efectividad y cuidado de la salud de los pacientes. Uno de los servicios de la ingeniería clínica es proveer la gestión de dispositivos médicos, incluyendo la seguridad, calidad y estándares de eficiencia para los equipos médicos. Los servicios que la ingeniería clínica provee son:

- Servicio de gestión: proporcionar al personal de servicio, la visión y los recursos para lograr las metas y objetivos previstos.
- Gestión de dispositivos médicos: proporcionar seguridad, buen funcionamiento y disponibilidad de los dispositivos a la Organización. A proporcionar información precisa y actualizada de dispositivos y áreas.
- Evaluación y planificación de la tecnología: recoger, evaluar y proporcionar a la Organización, con la información pertinente perteneciente a la tecnología de dispositivos médicos. Promover a la Organización con la planificación estratégica de la conciencia interna y factores externos tecnológicos influyendo en el cuidado de la salud de los pacientes.
- Gestión de riesgos: minimización del impacto de dispositivos relacionados con el Servicio de riesgos en los pacientes y en el personal, y en los recursos financieros y materiales de la Organización. Los procedimientos que la Organización debe llevar a cabo para hacer frente a incidentes relacionados con los dispositivos médicos son:
- Gestión de la calidad: satisfacer a los destinatarios un servicio de acuerdo con las normas profesionales y éticas, para la mejora continua del servicio.
- Educación: mantener con un alto nivel de competencia técnica al personal de servicio. Desarrollar la conciencia del uso adecuado de los dispositivos y las zonas de todo la Organización, para proporcionar el entrenamiento adecuado para los servicios internos.
- Investigación y desarrollo de los dispositivos médicos: apoyar a la misión de la Organización, a través de un compromiso con la investigación, participación en el diseño y la modificación de los dispositivos y la evaluación de dispositivos y su utilización. (Dr. Easty A., Mr. McLeod T. y Dr. Gentles W, 2008)

Franco Romaní y Luis Vilcahuamán mencionan que no todas las Organizaciones de Salud tienen las mismas características, es por esto mismo que la labor del Ingeniero Clínico de un establecimiento es distinta a la del otro. Sin embargo, en ambas ocasiones comparten roles, actividades a cumplir e interrelaciones con los otros profesionales del área de la salud. En la figura a continuación se muestra la relación del Ingeniero Clínico con los diferentes actores de un establecimiento de salud.

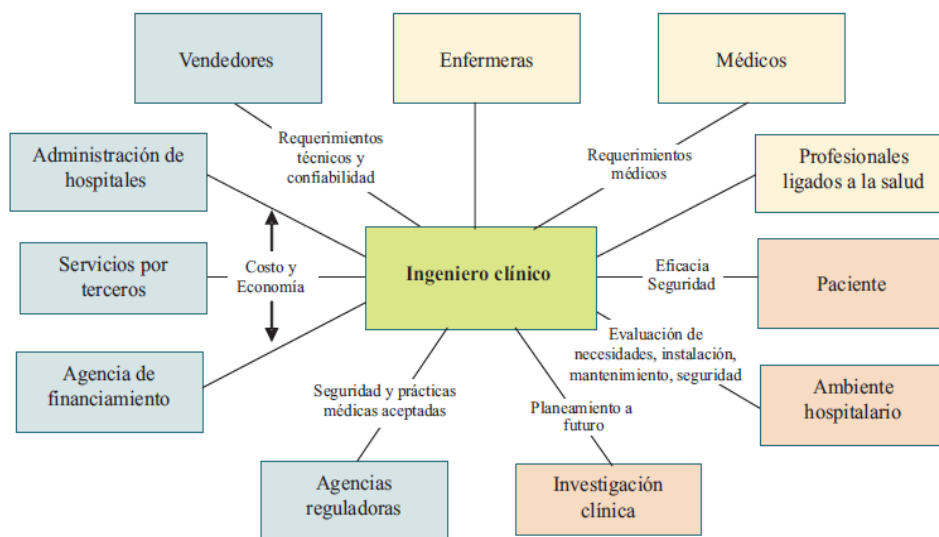


Figura 2. Interacciones del Ingeniero Clínico dentro de los Establecimientos de Salud. Fuente: Romani F. y Vilcahuamán L.

El Ingeniero Clínico tiene como función principal mejorar la utilización de las tecnologías aplicadas al paciente, tomando en consideración los siguientes factores: “la efectividad clínica, la seguridad del paciente con respecto a la tecnología y la eficiencia en el uso de los recursos que son aplicados en el sistema de atención del cuidado de la salud.

Como resultado del amplio rango de interacciones con el personal médico y hospitalario, los deberes y responsabilidades del ingeniero clínica son muy diversos.

Sin embargo, el elemento en común es el **evaluar, gestionar y resolver problemas en el campo de la tecnología**. Es el gerente y responsable de la tecnología, supervisa y califica el mantenimiento y participa en los procesos de planificación, evaluación y adquisición de la nueva tecnología.” (Romani F., Vilcahuamán L., 2011)

Según estos mismos autores podemos considerar lo siguiente como tareas de un ingeniero clínico:

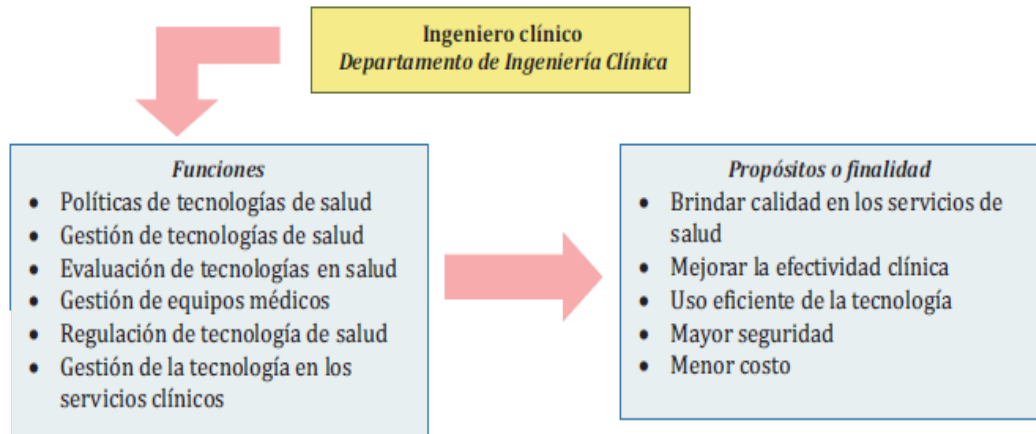
- “Desarrollar, implementar y dirigir los programas de adquisición de equipos biomédicos. Esto incluye: evaluar y seleccionar nuevas tecnologías, instalación de nuevos equipos y manejo de los inventarios de equipos biomédicos. Asesora en cuestión de presupuestos, personal, espacios y define los requerimientos técnicos de los equipos.
- Asesora al personal administrativo, médico y de enfermería en áreas de seguridad y adquisición de nuevos instrumentos y equipos médicos.
- Evalúa y toma las acciones necesarias sobre incidentes atribuidos a mala función o mal uso de equipos biomédicos.
- Selecciona personal y los entrena para cumplir funciones del departamento de ingeniería clínica de manera profesional.”

De esta manera podemos definir las principales funciones del Departamento de Ingeniería Clínica, las cuales son:

- “Manejo o gestión de la tecnología en salud.
- Manejo de riesgos.
- Evaluación de la tecnología en salud.
- Facilita el diseño y manejo de proyectos.
- Garantizar la calidad de los servicios médicos.
- Entrenamiento y docencia.”

En la figura que se muestra a continuación Romani y Vilcahuamán plantean una clasificación sistemática de las funciones del ingeniero clínico y los objetivos finales que se logran al cumplirse dichas funciones.

Figura 3. Roles y finalidad del Ingeniero Clínico. Fuente: Franco Román y Luis Vilcahuamán



A lo anterior se debe añadir que el principal objetivo del Departamento de Ingeniería Clínica es proveer un programa en el que se analizan todos los aspectos relacionados con la Tecnología Médica y los sistemas de soporte. Además debe cumplir con las siguientes funciones:

- Gestión de la Tecnología: desarrollando, implementando y dirigiendo programas de gestión de la tecnología.
- Gestión de Riesgos: evaluando y apropiándose en incidentes atribuidos al mal funcionamiento o funcionamiento defectuoso del equipamiento médico.
- Asesoramiento de la tecnología: evaluando y seleccionando nuevas tecnologías.
- Capacitación: estableciendo y entregando las instrucciones pertinentes al personal perteneciente al departamento de ingeniería clínica y al personal médico que maneja el equipamiento.
- Diseño y gestión de proyectos: asistiendo en el diseño de nuevas tecnologías médicos o en la renovación de estas. (Yadín D., et al. (2003))

Por otro lado Ernesto Rodríguez Denis (2003) declara que el Ingeniero Clínico debe estar preparado para enfrentar las siguientes situaciones:

- *“Lograr pequeños desarrollos para dar solución a diferentes problemas que se presentan en el ámbito médico-hospitalario, propios del campo de la bioingeniería.*
- *Programar y dirigir la ejecución del mantenimiento preventivo para el equipamiento médico instalado de acuerdo a las normativas oficiales vigentes y las recomendaciones del fabricante.*
- *Efectuar el mantenimiento correctivo del equipamiento que lo requiera.*
- *Coordinar y administrar los contratos de mantenimiento de la tecnología biomédica instalada.*
- *Investigar los accidentes y daños relativos a la instrumentación biomédica.*
- *Cumplir con los procedimientos metodológicos de verificación establecidos para la instrumentación biomédica.*
- *Garantizar el cumplimiento de las normas para la seguridad de los equipos y las instalaciones, a fin de minimizar las causas de riesgo para pacientes y operadores. Ello incluye establecer programas de adiestramiento y capacitación relacionados con las normas de seguridad eléctrica del hospital, sistemas y equipos médicos.*
- *Coordinar las nuevas inversiones de tecnologías biomédicas, a fin de propiciar la mejor selección de acuerdo al crecimiento programado, procurando adecuadas garantías de mantenimiento del nuevo equipo a fin de asegurar su explotación durante toda su vida útil.”*

Bajo este contexto Tatiana Molina Velásquez (2011), señala que la principal función de un Ingeniero Clínico es la gestión tecnológica, la que se logra mediante lo siguiente:

- *Administración,*
- *Manejo de seguridad*
- *Adquisición*
- *Evaluación de la tecnología*
- *Capacitación en equipos biomédicos*
- *Solución de problemas ingenieriles que se presenten en el campo de la salud*

- *Gerencia de la tecnología*
- *Asesoría en la construcción de la planta física.*

Mientras que el papel de la Ingeniería Clínica dentro de una Organización de Salud son los siguientes:

- *“Gestión Tecnológica en Servicios de Salud*
- *Evaluación de Tecnología*
- *Seguridad, Manejo del Riesgo, Error del Usuario*
- *Gerencia de los Servicios de Mantenimiento*
- *Servicios Compartido para la Gestión de Tecnología”* (Oporto M, 2010)

A su vez, de acuerdo a Eduardo de Forteza, Oscar Ricardo Ferro y Diego Tassi (2001), las principales actividades que se llevan a cabo dentro de un Departamento de Ingeniería Clínica son:

- *“Planificación y selección de nuevas tecnologías.*
- *Evaluación precompra.*
- *Inspección inicial, instalación, puesta en marcha.*
- *Capacitación.*
- *Servicio técnico programado.*
- *Servicio técnico correctivo.”*

Según una publicación, Laura Patricia López Meneses y Luis Martínez Liévano (2007) proponen en la siguiente figura las actividades de un Ingeniero Clínico.



Figura 4. Actividades del Ingeniero Clínico. Fuente: López L. & Martínez L. (2007)

9.7.1 Anexo 7 Actividades de los servicios que presta la Ingeniería Clínica, según el Alaska Native Tribal Health Consortium

Servicio	Actividades
Mantenimiento de dispositivos biomédicos	Inspecciones entrantes equipos/inventario
	Periódicas de mantenimiento/calibración de los controles
	Calibración o certificación
	Solución de problemas y diagnóstico
	24x7 en la cobertura de llamada de servicio
	Servicio de campo y los viajes en todo el estado
	El mantenimiento correctivo/repación de emergencia
	Reparación Depor Center/equipo del prestamista piscina
JCAHO CE documentación de mantenimiento	
Apoyo para el diagnóstico de imagen y Física Radiológica	Radiografía y la radiación estudios de seguridad
	Fluoroscopia fija móvil y digital
	Cine de procesamiento y la radiografía computarizada
	El diagnóstico por ultrasonidos y al ecocardiografía
	Tomografía computarizada y el procesamiento de imágenes 3D
	La resonancia magnética
	La mamografía y las encuestas de acreditación del ACR
	Mamográfica biopsia de mama estereotáctica
PAX y el apoyo de teleradiología de hardware	
Biomédica de la Red de Sistemas de Administración	Pre-sitio de preparación y coordinación de instalación
	Instalación, configuración y aceptación
	De red LAN y/o documentación del circuito
	24x7 de atención/de mesa de ayuda/soprote remoto
	Back-up de archivo
	Sistemas de solución de problemas
	WAN vigilancia gestión
PACS/teleradiología/administración de los sistemas de telemedicina	
Equipos de usuario en Servicio de Educación y Centro de Formación Técnica	La orientación y formación inicial solicitud de los operadores de equipos en los nuevos dispositivos y sistemas
	La aplicación periódica y la capacitación en seguridad para los operadores de equipo y oportunidades de educación en servicio
	— Telesalud/telemedicina/teleradiología Train-the-Trainer cursos de apoyo técnico:
	— PC de mantenimiento de hardware
	— Básicos de la red
	— Sistemas operativo de PC y NOS software de configuración (NT/Win2000)
— Configuración del router de Cisco	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Telesalud específicos de la aplicación cursos técnicos: Telemedicina/teleradiología</li> <li>– Conectividad/Interoperabilidad problemas: Dicom/HL-7</li> </ul>	<p>Metodología de Diseño Organizacional para proveer servicios de IC</p> <hr/> <p>65</p>
Salud Gestión de la Tecnología	<p>Equipo biomédico de capital de compra/adquisición/gestión/logística</p> <p>Gestión y facilitación de la:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Evaluación de las necesidades</li> <li>– Evaluación clínica</li> <li>– Evaluación Técnica</li> <li>– Financiero/ciclo de vida de análisis de costos</li> <li>– Basada en el riesgo de agudeza de análisis</li> </ul> <hr/> <p>Desarrollo del plan de mantenimiento</p> <hr/> <p>Equipo de control/gestión de inventario</p> <hr/> <p>Cumplimiento de los estándares JCAHO/consulta</p> <hr/> <p>Los contratos de servicios o de facturación e informes financieros</p> <hr/> <p>Compra de piezas/orden/media/inventario</p> <hr/> <p>Equipo de restauración/jubilación</p>	
Gestión de Proyectos y Consultoría	<p>Nuevo diseño de la instalación y planificación de equipos</p> <hr/> <p>Remodelación de las instalaciones de atención médica/mover ayudar a despliegue de las tecnología de Telesalud:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Compras/documentación/preparado/adquisiciones</li> <li>– Gestión de inventarios/almacenes/flujo de trabajo</li> <li>– Logística y en el estado de envío</li> <li>– Pre-sitio preparación/coordiación de programación</li> <li>– Instalación del equipo/Configuración local/Aseguramiento/imagen de control de calidad/calibración de color</li> <li>– La orientación del usuario inicial y la formación</li> <li>– 1º año de ayuda garantía mesa/soporte técnico remoto</li> </ul>	<p>Tabla 19: Servicios de Ingeniería Clínica según ACES. Fuente: Alaska Native Tribal Health Consortium (2012)</p>

Anexo 7.2 Servicios que provee la Ingeniería Clínica con sus respectivas actividades, según el Colegio de Ingenieros Biomédicos de Australia

- Servicio de gestión: proporcionar al personal de servicio, la visión y los recursos para lograr las metas y objetivos previstos.

- o El servicio define el alcance de los servicios prestados.
- o El servicio provee planes estratégicos, los que son revisados anualmente.
- o El servicio lleva a cabo reuniones con el personal de plantilla, para lo cual se redacta un acta.
- o El servicio cuenta con un manual actual de políticas y procedimientos.

- Gestión de dispositivos médicos: proporcionar seguridad, buen funcionamiento y disponibilidad de los dispositivos a la Organización. A proporcionar información precisa y actualizada de dispositivos y áreas.

- o Inventario de dispositivos médicos.
- o Adquisición.
- o Mantenimiento no programado.
- o Mantenimiento programado.

- Evaluación y planificación de la tecnología: recoger, evaluar y proporcionar a la Organización, con la información pertinente perteneciente a la tecnología de dispositivos médicos. Promover a la Organización con la planificación estratégica de la conciencia interna y factores externos tecnológicos influyendo en el cuidado de la salud de los pacientes.

- Gestión de riesgos: minimización del impacto de dispositivos relacionados con el servicio de riesgos en los pacientes y en el personal, y en los recursos financieros y materiales de la Organización. Los procedimientos que la Organización debe llevar a cabo para hacer frente a incidentes relacionados con los dispositivos médicos son:

- o Documentación para preparar o revisar incidentes.
- o Conservar o poner en cuarentena los dispositivos y suministros.
- o Comunicación de progreso y seguimiento al personal apropiado.
- o Adoptar y recomendar medidas correctivas para minimizar la posibilidad de ocurrencia.
- o Presentación de informes a los organismos reguladores y fabricantes.
- o Liberación de equipos puestos en cuarentena.

- Gestión de la calidad: satisfacer a los destinatarios un servicio de acuerdo con las normas profesionales y éticas, para la mejora continua del servicio.

Educación: mantener con un alto nivel de competencia técnica al personal de servicio. Desarrollar la conciencia del uso adecuado de los dispositivos y las zonas de todo la Organización, para proporcionar el entrenamiento adecuado para los servicios internos.

- o Personal de servicio.
- o En el servicio de educación.
- o Los pasantes de ingeniería de servicios clínicos y los estudiantes.

- Investigación y desarrollo de los dispositivos médicos: apoyar a la misión de la Organización, a través de un compromiso con la investigación, participación en el diseño y la modificación de los dispositivos y la evaluación de dispositivos y su utilización. (Dr. Easty A., Mr. McLeod T. y Dr. Gentles W., 2008)

## 9.8 Anexo 8 Perfil del Ingeniero Clínico

El Ingeniero Clínico es quién aplica sus conocimientos y habilidades científicas, tecnológicas y métodos de la ingeniería, en el entorno del área de la salud (ACCE, 1990). El Ingeniero Clínico, dentro de Hospitales, Servicios o Empresas, cumple la función de Gerente de Tecnologías de los sistemas de Equipos Médicos. (Danyau L., 2012)

El Ingeniero Clínico debe interactuar en distintos ámbitos, por un lado debe tener relación con las compras y la administración; por otra parte debe relacionarse con médicos, enfermeras y pacientes; y por último, tiene que participar en la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, las regulaciones y el desarrollo hospitalario.

De acuerdo a lo declarado por la Cenetec, el Ingeniero Clínico debe interactuar con los/las enfermeros(as), satisfacer los requerimientos del área médica, mantener una relación personal con los profesionales de la salud, mantener la eficacia y seguridad de los pacientes, mantener la seguridad y realizar el mantenimiento dentro del medio hospitalario, puede participar en investigación clínica y velar por la seguridad y aprobación de prácticas médicas, mediante el seguimiento de las normas de Agencias Reguladoras, además de participar en costos y finanzas en la Administración de Hospitales, Departamento de Compras y Agencias Arrendadoras, y por último puede participar en los requerimientos técnicos de Empresas Proveedoras.

En el listado a continuación, se encuentran las responsabilidades del Ingeniero Clínico:

- “Gestión financiera o presupuestaria.
- Gestión de contratos de servicio, compras o provisión de partes e insumos.
- Gestión del procesamiento de datos para la optimización del uso de los equipos médicos.
- Colabora en la capacitación operacional.
- Gestión de los recursos humanos, materiales y económicos de un Dpto. de Ingeniería Clínica.
- Participa en los procesos de planeación de la tecnología.
- Gestiona la evaluación de nuevas tecnologías.
- Asegura el cumplimiento con los estándares, leyes, reglamentos o disposiciones.
- Participa en la investigación de incidentes relacionados con la tecnología.
- Gestiona la calidad y aseguramiento del producto y disposición de la tecnología.
- Gestiona el nombramiento de un “Encargado de Equ. Med.” por cada servicio asistencial.
- Conoce las Organizaciones y estándares de calidad para los procesos de acreditación.
- Asegura que en el campo de la tecnología exista y se practique un programa de mejoramiento continuo.
- Elabora indicadores de gestión para el manejo objetivo de sus responsabilidades. (Informa).
- Se capacita y mejora sus habilidades de líder.
- Conoce los proveedores de tecnología médica, sus avances, usos y cuidados de los equipos ofrecidos.
- Confidencialidad y discreción profesional.
- El bienestar del paciente es siempre su prioridad.
- Conocer los servicios de calibraciones acreditadas y domina sus conceptos para gestionar los programas de certificación.
- Cumplir con los procedimientos metrológicos de verificación establecidos para la instrumentación biomédica.
- Básico. Conocer la terminología para contactarse con los distintos estamentos médicos.
- Trabajar en estrecha relación con Ingeniería Hospitalaria e Infraestructura, anticipando soluciones optimizadas.
- Trabajar en estrecha relación con Informática, para extraer los datos necesarios utilizados para mantener bases de datos confiables para el análisis de indicadores de gestión.
- Elaborar un plan de verificación de satisfacción a los clientes. (Dentro del mejoramiento continuo).
- Gestionar el mantenimiento integral de los equipos médicos.
- Elaborar informes periódicos y claros de las gestiones realizadas.

---

Trabajo de  
Título 2 2014-1

- Efectuar análisis de costos del Dpto. de Ingeniería Clínica.
- Gestionar el entrenamiento o capacitación del personal a su cargo.
- Procurar un lugar adecuado para el desarrollo de las actividades de Ingeniería Clínica.”
- Recolección de la información
- Disseminación de la información
- Gestión” (Danyau L., 2012)

## 9.9 Anexo 9 Recurso Humano

De acuerdo a las labores que se deben realizar en una Organización de Ingeniería Clínica, hay tres tipos de profesionales que pueden efectuar sus labores en ella, tales como: ingenieros, técnicos y proveedores externos. Las labores que puede ejecutar cada uno de ellos de acuerdo a su especialidad se presentan en la siguiente tabla.

Personal	Título	Función
Ingenieros	Ingeniero biomédico o ingeniero clínico	Gestión, mantenimiento especializado, supervisión de proveedores externos, evaluación de necesidades, planificación y capacitación del usuario. Deben realizar un curso de capacitación y obtener un certificado para trabajar en el campo de los dispositivos médicos. Su trabajo es principalmente el mantenimiento de los equipos médicos y algunas veces ocupan puestos gerenciales.
	De otras disciplinas relacionadas (como ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica)	
Técnicos	Técnicos en equipos biomédicos	Trabajan principalmente en la reparación y el mantenimiento de equipos médicos complejos.
	De otras disciplinas relacionadas (como técnicos electricistas o médicos, técnicos polivalentes)	Mantenimiento preventivo y reparación de equipos médicos menos complejos. Es importante que reciban capacitación especializada en dispositivos médicos de alto riesgo.

Es de importancia mencionar que el personal que no se encuentre especializado en el área de la salud, debe realizar una capacitación adicional en el campo de las Tecnologías Sanitarias, puesto que la mantención y reparación inadecuada de los dispositivos médicos puede causar consecuencias adversas para la vida de los pacientes.

Es necesario que las labores que efectúa el personal de la Organización se complementen con personal especializado en la inspección, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo, en los casos en que el personal no esté capacitado para realizarlo. Debido a que la reparación de los Equipos Médicos más complejos, sólo puede ser ejecutada por especialistas altamente capacitados en una tecnología en específico o un grupo reducido de tecnologías.

El personal de gestión dirige el programa de mantenimiento, “junto con la administración del hospital, establecen las políticas del departamento, realizan recomendaciones presupuestarias, supervisan al personal técnico, organizan la capacitación, fijan prioridades en relación con las actividades del departamento y administran el programa en general.” (Danyau L, 2012)

Tabla 18: Descripción del tipo de personal dentro de una Unidad de Ingeniería Clínica y su función  
Fuente: Adaptación de Luis Danyau (2012)