



**Matriz de necesidades tecnológicas para la apertura de nuevos servicios en la IPS  
Universitaria**

Sofía Agudelo Zapata

Trabajo de grado presentado para optar al título de Bioingeniera

Asesoras

Mabel Catalina Zapata Álvarez, M.Sc (c) en Ingeniería

Blanca Yaneth Garzón Parada, Ingeniera Biomédica

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Bioingeniería

Medellín, Antioquia, Colombia

2022

Cita	Agudelo Zapata [1]
<b>Referencia</b>	[1] S. Agudelo Zapata, “Matriz de necesidades tecnológicas para la apertura de nuevos servicios en la IPS Universitaria”, Trabajo de grado profesional, Bioingeniería, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia, 2022.
Estilo IEEE (2020)	



IPS Universitaria



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** Jhon Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Jesús Francisco Vargas Bonilla.

**Jefe departamento:** John Freddy Ochoa Gómez.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## **Dedicatoria**

A mis padres que me lo han dado todo de la manera más desinteresada, con mucho amor y sacrificio.

A mi mamá que no se cansa de apoyarme y de celebrar conmigo cada uno de mis logros y que con cada consejo que me da, recibo la sabiduría y confianza para tomar las mejores decisiones y seguir mis sueños. A mi papá, que se alegra de cada uno de los logros cumplidos y me impulsa a continuar con las metas propuestas

A mi hermano, que es mi mejor amigo, hemos estado juntos en cada etapa, siendo admiradores uno del otro, y motivándonos a triunfar y a seguir adelante, a pesar de las dificultades.

A mi abuela, que en cada paso me acompaña en el pensamiento y en el corazón, y desde el cielo, espero se sienta orgullosa de mí.

## **Agradecimientos**

Agradecimientos a la Universidad de Antioquia por forjar las bases de mi formación como Bioingeniera. A los profesores del programa de Bioingeniería, que me motivaron a disfrutar y a aprender en las clases con su disciplina, amor, tenacidad, buen humor y conocimiento.

A la profesora Catalina Zapata, que durante estos meses me ofreció su experiencia y conocimiento para el desarrollo de este proyecto, agradezco el apoyo y los consejos.

A la IPS Universitaria, por todos los aprendizajes adquiridos, y en especial a mis compañeros del área de Ingeniería Biomédica; la Coordinadora Yaneth Garzón y el Tecnólogo Líder Arley López, con quienes trabajé de cerca los últimos meses y tuvieron la confianza de enseñarme y compartirme su experiencia en el área. Adicional a Yahaira Murillo, Santiago Suárez, Juliana Ballesteros, Melina Villada, Evelin Jaramillo, Esteban Colorado y el resto de los auxiliares, tecnólogos e ingenieros que con toda su disposición contribuyeron a mi formación personal y profesional.

A los compañeros de Bioingeniería José Daniel Raigoza y Juan Pablo Gallo que me ofrecieron su ayuda en el desarrollo del proyecto.

Por último, a mis familiares, amigos y compañeros de la universidad, que me brindaron su apoyo y creyeron siempre en mí.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	9
ABSTRACT .....	10
I. INTRODUCCIÓN .....	11
II. JUSTIFICACIÓN .....	14
III. OBJETIVOS.....	16
A. Objetivo general.....	16
B. Objetivos específicos.....	16
IV. MARCO TEÓRICO .....	17
A. Institución Prestadora de Servicios de Salud (IPS) .....	17
1) Servicio de Salud.....	17
2) Complejidad de un servicio .....	17
3) Grupo.....	17
B. Tecnología en Salud.....	18
1) Dispositivo Médico .....	18
2) Equipo Médico .....	18
C. Proceso de Gestión de la Tecnología .....	18
1) Planeación.....	19
2) Selección.....	19
3) Adquisición .....	19
D. Normatividad.....	19
1) Sistema Único de Habilitación.....	20
2) Resolución 3100 de 2019.....	20
a. Estándar de Dotación.....	21
b. Estándar de Infraestructura .....	21

3) Acreditación en Salud.....	21
4) Resolución 5095 de 2018.....	21
5) Decreto 4725 de 2005.....	21
6) Resolución 90708 de 2013.....	22
7) Resolución 180540 de 2010.....	22
E. Matriz de Necesidades .....	22
1) Riesgo .....	22
2) Universal Medical Device Nomenclature System (UMDNS) .....	23
3) Requerimientos técnicos .....	23
V. METODOLOGÍA.....	24
A. Objetivo Específico 1.....	24
B. Objetivo Específico 2.....	26
C. Objetivo Específico 3.....	29
D. Objetivo Específico 4.....	30
VI. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	32
A. Objetivo Específico 1: Estructura, parámetros y contenido de la herramienta a desarr ....	32
B. Objetivo Específico 2: Diseño de la matriz.....	40
C. Objetivo Específico 3: Elección del Servicio .....	46
D. Objetivo Específico 4: Validación de la herramienta .....	49
VII. CONCLUSIONES .....	54
VIII. TRABAJO FUTURO.....	56
REFERENCIAS .....	57
ANEXOS .....	60

## LISTA DE TABLAS

TABLA I LISTA DE SERVICIOS DE LA RESOLUCIÓN 3100 DE 2019 .....	33
TABLA II PARÁMETROS DE CARACTERIZACIÓN DEL SERVICIO .....	35
TABLA III REQUERIMIENTOS DE LAS INSTALACIONES DEL SERVICIO .....	36
TABLA IV INFORMACIÓN GENERAL DE LA DOTACIÓN POR SERVICIO.....	38
TABLA V REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LA DOTACIÓN DEL SERVICIO .....	39
TABLA VI SERVICIOS HABILITADOS EN LA IPS UNIVERSITARIA .....	46
TABLA VII CANTIDAD DE TECNOLOGÍAS EN SERVICIOS SELECCIONADOS .....	48
TABLA VIII PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL ESTANDAR DE DOTACIÓN DE LOS SERVICIOS.....	50
TABLA IX LISTADO DE TECNOLOGÍAS DEL SERVICIO DE CIRUGÍA .....	60
TABLA X LISTADO DE TECNOLOGÍAS DE LOS SERVICIOS DE UCI Y UCE.....	61
TABLA XI LISTADO DE TECNOLOGIAS DE AYUDAS DIAGNÓSTICAS .....	62
TABLA XII TECNOLOGÍAS DE LA MATRIZ DE DOTACIÓN.....	63

## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Diagrama Metodológico General .....	24
Fig. 2. Diagrama Metodológico correspondiente al Objetivo Específico 1.....	25
Fig. 3. Diagrama Metodológico correspondiente al Objetivo Específico 2.....	26
Fig. 4. Diagrama Metodológico correspondiente al Objetivo Específico 3.....	29
Fig. 5. Diagrama Metodológico correspondiente al Objetivo Específico 4.....	31
Fig. 6. Buscador principal de la información de los servicios .....	41
Fig. 7. Información asociada a la casilla ‘Ver en Resolución 3100 de 2019’ .....	42
Fig. 8. Información asociada a la casilla ‘Ver especificaciones del servicio’ – Sección de procesos, dotación y ambientes .....	43
Fig. 9. Información asociada a la casilla ‘Ver especificaciones del servicio’ – Sección de Requerimientos de las instalaciones .....	44
Fig. 10. Matriz de requerimientos para la dotación.....	45
Fig. 11. Porcentaje de cumplimiento de los servicios .....	52

## SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

<b>IPS</b>	Institución Prestadora de Servicios de Salud
<b>IPSU</b>	IPS Universitaria
<b>INVIMA</b>	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
<b>NTC</b>	Norma Técnica Colombiana
<b>RETIE</b>	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
<b>RETILAP</b>	Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público
<b>UNE</b>	Acrónimo de Una Norma Española
<b>CALIPSU</b>	Plataforma de Calidad de la IPS Universitaria
<b>UMDNS</b>	Sistema Universal de Nomenclatura para Dispositivos Médicos (Universal Medical Devices Nomenclature System)
<b>REPS</b>	Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud
<b>UCI</b>	Unidad de Cuidados Intensivos
<b>UCE</b>	Unidad de Cuidados Especiales



---

## RESUMEN

La tecnología biomédica, es un componente fundamental en el funcionamiento de una Institución Prestadora de Servicios de Salud, ya que contribuye en la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de las enfermedades. Con base en lo anterior, y como parte de la gestión del ciclo de vida de la tecnología, es importante destacar que, con una planeación oportuna, la selección y adquisición de tecnología pueden responder de forma adecuada a las necesidades que se presenten.

Este proyecto propone una metodología para la definición de necesidades tecnológicas de la IPS Universitaria cuando se requiere hacer la apertura de nuevos servicios, esto con el fin de sintetizar en una sola herramienta todos los requerimientos en cuanto a dotación biomédica y parámetros de infraestructura asociados tales como redes eléctricas, hidrosanitarias y condiciones de temperatura y humedad que deben tenerse en cuenta para habilitar un nuevo servicio, así como para los servicios ya existentes en la institución.

Por lo tanto, se diseña una matriz de necesidades tecnológicas, en la cual se especifica para cada uno de los servicios de la Resolución 3100 de 2019 lo relacionado al estándar de dotación e infraestructura, las especificaciones del servicio y una matriz de búsqueda para la dotación de los servicios de Unidad de Cuidado Intensivo, Unidad de Cuidado Intermedio, cirugía y ayudas diagnósticas. La matriz se valida a través de la autoevaluación del estándar de dotación de estos servicios, junto con el de urgencias. Con lo anterior, se propone realizar también la validación de los parámetros técnicos y de infraestructura, y adicional, verificar todos los requerimientos para todos los servicios que actualmente están habilitados en la institución.

***Palabras clave*** — Tecnología biomédica, Institución Prestadora de Servicios de Salud, gestión de tecnología biomédica, habilitación en salud, normatividad, dotación, infraestructura, especificaciones técnicas.

## ABSTRACT

Biomedical technology is an important component in the operation of a health services provider, since it contributes to the prevention, diagnosis, treatment, and rehabilitation of diseases. From the above, and considering technology management cycle, it is important to note that, with right planning, the selection and acquisition of technology can respond adequately to the clinical services needs.

This project proposes a methodology for the definition of technological needs when it is required to open new services, in order to synthesize in a single tool all the requirements in terms of biomedical equipment, electrical, infrastructure, hydro sanitary and temperature parameters that must be taken into account to enable a new service, as well as for services that already exist in the institution.

Therefore, a matrix of technological needs is designed, and it specifies for each of the services of Resolution 3100 of 2019, the standard relate to the biomedical equipment and infrastructure standard, the service specifications, and a matrix to search the provision of medical devices of the intensive care unit, intermediate care unit, surgery, and diagnostic aid services. The matrix is validated through the self-assessment of the provision of medical devices standard of these services, and with the emergency service. With the above, it is proposed to carry out the validation of the technical and infrastructure parameters, and additionally, verify all the requirements for all the services that are currently enabled in the institution.

***Keywords* — Biomedical technology, health services, IPS, biomedical technology management, health qualification, regulations, provision of medical equipment, infrastructure, technical specifications.**

---

## I. INTRODUCCIÓN

La tecnología biomédica, es un componente fundamental en el funcionamiento de una Institución Prestadora de Servicios de Salud (IPS), ya que contribuye de forma importante en la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de las enfermedades; fortaleciendo a su vez los procedimientos médicos de la institución y constituyendo uno de los ejes centrales para la generación de ventajas competitivas en la prestación de servicios de salud [1, 2].

Siguiendo lo anterior, y con base en el reconocimiento del papel que desempeña la tecnología biomédica en un sistema de salud operativo, en los últimos años, los procesos de gestión tecnológica hospitalaria han venido ganando mayor importancia al interior de las instituciones; esto con el fin de realizar un seguimiento continuo en cada una de las etapas del ciclo de vida de la tecnología y garantizar así la seguridad del paciente y de los operarios.

Estos procesos de gestión tecnológica se encuentran fundamentados en políticas que permiten abordar las necesidades de la institución y los recursos disponibles con el objeto de favorecer la accesibilidad y disponibilidad de los dispositivos médicos para mejorar la atención en salud de todos los servicios [3].

Todo lo anterior, enmarcado en las regulaciones y normatividad vigente para estos dispositivos y las instituciones hospitalarias en el país, que, en Colombia, viene dada por la Resolución 3100 de 2019 [4], el Decreto 4725 de 2005 [5], la Resolución 4816 de 2008 [6], entre otras; las cuales respectivamente reglamentan las condiciones de habilitación para los prestadores de servicios de salud; el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano; y el programa nacional de tecnovigilancia.

Según el Instituto de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), institución encargada de la vigilancia y control de los dispositivos médicos en Colombia, el ciclo de vida de la tecnología implica planificar los requerimientos tecnológicos según las necesidades de la institución, la selección y adquisición de la mejor alternativa, la recepción e instalación adecuada de los equipos, el uso y funcionamiento seguro durante el tiempo de vida útil, la ejecución de

---

mantenimientos y calibraciones de acuerdo con los cronogramas establecidos; y la evaluación de la obsolescencia y la disposición final de la tecnología [7, 8].

En este orden de ideas, aunque todas las etapas que se mencionan son importantes, es considerable destacar que la ejecución adecuada de los procesos de selección y adquisición a partir de una planeación oportuna de acuerdo con la identificación de las necesidades de las IPS favorecerá resultados que respondan a los requerimientos iniciales, logrando así potenciar las demás fases del ciclo de gestión y optimizar al máximo los recursos económicos y tecnológicos que se tienen a disposición [9].

Ahora bien, para proceder con la fase de selección y adquisición de la tecnología, es necesario contar con un correcto levantamiento y validación de especificaciones técnicas, alineadas a las necesidades del personal para la prestación de servicios, y que a su vez puedan ajustarse a las condiciones sanitarias y de infraestructura con las que cuenta la institución.

Por lo tanto, es necesario contar con una metodología específica para la planeación de la adquisición de tecnología, la cual permita identificar a partir de las necesidades de la institución, cuáles serán los requerimientos técnicos necesarios para el funcionamiento de un equipo en determinado servicio, todo esto, en relación a parámetros eléctricos, sanitarios y de infraestructura, los cuales son transversales en la preinstalación, recepción y uso de la tecnología biomédica en una entidad hospitalaria. De esta forma se estarían mitigando los siguientes errores comunes durante la adquisición:

1. La información imprecisa con la que se cuenta en ocasiones, para evaluar las opciones tecnológicas, lo que dificulta el proceso de decisión, y que, a su vez, puede reflejarse en inversiones de alto costo que no responden a las necesidades clínicas, y también pueden resultar incompatibles con la infraestructura hospitalaria, incrementando así los gastos de mantenimiento e incidentes por mal uso [10].
2. La incorporación de equipos de alto costo innecesarios para la asistencia diagnóstica o terapéutica en determinado servicio.
3. Los riesgos que se generarían para el paciente al no contar con la suficiencia mínima requerida en cuanto a la tecnología biomédica [11][12].

En consecuencia, este proyecto pretende establecer una matriz con las necesidades de tecnología biomédica y sus requerimientos asociados, para ser implementada durante la planeación, selección y adquisición de la dotación requerida cuando se desea realizar la apertura de un nuevo servicio en la IPS Universitaria, esto enmarcado en todos los servicios de la normativa vigente establecida en la Resolución 3100 de 2019.

En el presente informe se describe la IPS Universitaria y se trata con mayor énfasis la necesidad de este proyecto para la institución, los objetivos del proyecto, seguidos por el marco teórico que da pie al entendimiento de los conceptos a tratar, la metodología implementada para la realización de cada uno de los objetivos propuestos, los resultados obtenidos con la matriz que se diseñó y finalmente las conclusiones asociadas al proyecto.

---

## II. JUSTIFICACIÓN

La IPS Universitaria, es una Institución Prestadora de Servicios de Salud de alto nivel de complejidad, fundada por la Universidad de Antioquia y la Fundación de esta misma institución [13].

Según el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS), la IPS Universitaria actualmente cuenta con 97 servicios habilitados a la fecha entre la sede Clínica León XIII y la sede Prado; distribuidos en los grupos de Apoyo Diagnóstico y Complementación Terapéutica, Atención Inmediata, Consulta Externa, Internación y Quirúrgicos [14].

Con base en lo anterior, y como parte del Plan de Desarrollo Institucional 2017-2026 [15]; este proyecto se realiza partiendo de la necesidad de la IPS Universitaria de contar con una metodología a implementar para la definición de necesidades de tecnología biomédica cuando se requiera la apertura de nuevos servicios, esto con el fin de sintetizar en una sola herramienta todos los requerimientos en cuanto a dotación biomédica que deben tenerse en cuenta para habilitar un nuevo servicio, así como para los servicios ya existentes en la institución.

Enlazado a las necesidades de tecnología biomédica, es fundamental considerar los parámetros técnicos y los requerimientos de infraestructura que esta conlleva, evaluando aspectos tales como dimensiones, peso, requerimientos eléctricos y sanitarios, ya que son aspectos importantes para la instalación y funcionamiento del equipamiento biomédico, por lo que su consideración es representativa en caso de que se requiera intervenir las instalaciones y así evitar detener el flujo operacional de la institución.

Por otra parte, según el Sistema Único de Acreditación en Salud, se definen los estándares de acreditación para las instituciones de salud, los cuales son: seguridad del paciente y gestión clínica, humanización de la atención, enfoque y gestión del riesgo, y gestión de la tecnología [16].

Con base en lo anterior, y como parte del proceso de Acreditación en Salud que busca alcanzar la IPS Universitaria, este proyecto se alinea al grupo de estándares de gestión de la tecnología, principalmente con el estándar 132 (GT1) y el estándar 133 (GT2), en los cuales se

evalúa que la institución cuente con procesos para la planeación, la gestión y la evaluación de la tecnología; y además que tenga una política definida para la adquisición, incorporación, monitorización, control y reposición de la misma [16].

De esta manera, el proyecto a desarrollar, además de fortalecer las etapas de planeación, selección y adquisición del proceso de gestión de la tecnología, contribuirá desde el área de Ingeniería Biomédica al cumplimiento de los estándares de Acreditación en Salud de la IPS Universitaria.

### III. OBJETIVOS

#### *A. Objetivo general*

- Diseñar una matriz que permita la clasificación y priorización de las necesidades de tecnología biomédica que son requeridas durante la apertura de un servicio en la IPS Universitaria.

#### *B. Objetivos específicos*

- Determinar la estructura y el contenido de la herramienta a desarrollar, así como los parámetros necesarios para la priorización de la tecnología biomédica en cada servicio.
- Diseñar la metodología a ejecutar para la implementación de la matriz de priorización en determinado servicio de la institución.
- Definir el servicio y aplicar la metodología para la evaluación de la priorización establecida según el tipo de tecnología.
- Validar y ajustar la herramienta diseñada según las necesidades presentadas durante la etapa de prueba.



---

## IV. MARCO TEÓRICO

### A. *Institución Prestadora de Servicios de Salud (IPS)*

Una IPS es una entidad que tiene como objeto social la prestación de servicios de salud, y adicional a esto, se encuentra inscrita y con servicios de salud habilitados según lo indica el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad en Salud [4].

#### 1) *Servicio de Salud*

Es la unidad básica habilitable del Sistema Único de Habilitación. Un servicio se encuentra conformado por procesos, procedimientos, actividades, recursos humanos, físicos, tecnológicos y de información con un alcance definido, lo cual busca dar cobertura a las necesidades en salud para garantizar la seguridad del paciente en cualquiera de las fases de la atención en salud [4].

#### 2) *Complejidad de un servicio*

Es la cualidad de los servicios de salud que depende de las condiciones de salud que se atiendan o prevén atender, la formación del talento humano en salud y las características de las tecnologías en salud que se requieran. Según la Resolución 3100 de 2019, los grados de complejidad de los servicios son: Baja o Mediana o Alta. [4].

#### 3) *Grupo*

Representa el conjunto de servicios de salud que se encuentran relacionados entre sí y son similares en la forma de prestación, en los estándares y los criterios que deben cumplir [4].

Siguiendo lo anterior, y como parte fundamental de los recursos necesarios para el funcionamiento de una IPS, es importante destacar la importancia de la tecnología biomédica en la dotación de los servicios de salud, ya que permite apoyar y complementar los procesos diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación en la institución. A continuación, se presenta la definición de este concepto y otros tópicos relacionados.

### *B. Tecnología en Salud*

Comprende los medicamentos, equipos, dispositivos y procedimientos médicos quirúrgicos utilizados en la atención en salud y los sistemas de información y apoyo por medio de los cuales se proporciona esta atención [10].

Así pues, es importante precisar en la diferencia que existe entre los conceptos de dispositivo y equipo médico, ya que todo equipo médico es un dispositivo, pero no todo dispositivo médico necesariamente es un equipo.

#### *1) Dispositivo Médico*

Es un instrumento, aparato, artefacto, equipo biomédico u otro artículo, utilizado para la prevención, el diagnóstico o el tratamiento de una enfermedad, para detectar, medir, restablecer, corregir o modificar la estructura o la funcionalidad del organismo con algún propósito médico o sanitario [17].

#### *2) Equipo Médico*

Es un dispositivo médico utilizado en el diagnóstico, tratamiento o rehabilitación de una enfermedad o lesión, ya sea solo o junto con accesorios, consumibles u otros equipos médicos. Requieren calibración, mantenimiento, reparación, capacitación de los usuarios y retirada del servicio, actividades gestionadas normalmente por ingenieros clínicos [17].

### *C. Proceso de Gestión de la Tecnología*

En un sistema de salud, la tecnología biomédica resulta ser fundamental al momento de prestar un servicio, ya que los dispositivos médicos son cruciales para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de enfermedades, por lo que resulta importante establecer prioridades en la selección y gestión de estas tecnologías con el fin de adoptar y ejecutar las decisiones con base en estrategias, planes y acciones relacionadas con la creación, difusión y uso de la tecnología [18].

Según el alcance de este proyecto, la matriz a diseñar será de gran utilidad en las primeras etapas del proceso de gestión de la tecnología, es decir, durante la planeación, selección y adquisición, por lo tanto, es importante precisar en las siguientes definiciones:

### *1) Planeación*

Etapa del proceso de gestión de la tecnología en la que se identifican las necesidades, se analizan las solicitudes de equipos biomédicos realizadas por parte de los servicios y se priorizan según la urgencia de la misma y la complejidad tecnológica requerida [10].

### *2) Selección*

Etapa del proceso de gestión de la tecnología en la que se evalúa y se selecciona la mejor alternativa de tecnología biomédica en base a parámetros técnicos, económicos, clínicos y postventa [10].

### *3) Adquisición*

Etapa donde la institución adquiere la tecnología con base en el análisis previo de las ofertas del mercado, considerando aspectos como lo son: actualización tecnológica, seguridad del paciente, costos, vida útil, entre otros [10].

## *D. Normatividad*

Al hablar de tecnología biomédica, existe un trasfondo de lineamientos y normativas legales, cuyo cumplimiento debe ser garantizado por parte de las IPS para responder a procesos seguros, competentes y que cuenten con la suficiencia requerida durante la prestación de servicios de salud al público.

Entre las normas que hacen parte del marco regulatorio de la tecnología en salud en Colombia, es importante destacar la Resolución 3100 de 2019 [4], la Resolución 5095 de 2018 [6] y el Decreto 4725 de 2005 [5]; las cuales presentan las directrices relacionadas con los dispositivos y equipos médicos, así como los estándares y criterios importantes en los procesos de habilitación y acreditación en salud.

### *1) Sistema Único de Habilitación*

Es el conjunto de normas, requisitos y procedimientos de obligatorio cumplimiento para todos los Prestadores de Servicios de Salud, mediante los cuales se establece, registra, verifica y controla el cumplimiento de las condiciones básicas de capacidad tecnológica y científica, de suficiencia patrimonial y financiera y de capacidad técnico-administrativa, con el fin de fortalecer la seguridad en la prestación de servicios [19].

### *2) Resolución 3100 de 2019*

Por medio de la cual se adopta el Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud es el instrumento que contiene las condiciones, estándares y criterios mínimos requeridos para ofertar y prestar servicios de salud en Colombia en el marco del Sistema General de Seguridad Social en Salud [4].

El Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud tiene por objeto definir:

1. Los servicios de salud que pueden ofertar y prestar los prestadores de servicios de salud.
2. Las condiciones que se deben verificar para la habilitación de servicios de salud.
3. Los estándares, criterios, modalidades y complejidades para la habilitación de servicios de salud en Colombia.

En el alcance definido para este proyecto, se van a tratar principalmente el estándar de dotación y de infraestructura definidos en la presente Resolución para cada uno de los servicios que incluye, esto, con el fin de definir la dotación de tecnología biomédica que se necesita, así como los requisitos de infraestructura que esta implica para su adecuada instalación y funcionamiento.

A continuación, se presenta la definición según la norma para el Estándar de Dotación y de Infraestructura.

*a. Estándar de Dotación*

Son las condiciones mínimas e indispensables que garantizan los equipos biomédicos necesarios, así como sus mantenimientos, para la prestación de los servicios de salud con el menor riesgo posible [4].

*b. Estándar de Infraestructura*

Son las condiciones mínimas e indispensables de las áreas y ambientes de una edificación y su mantenimiento, para la prestación de los servicios de salud con el menor riesgo posible [4].

*3) Acreditación en Salud*

La Acreditación en salud es un proceso voluntario y periódico de autoevaluación interna y revisión externa de los procesos y resultados que garantizan y mejoran la calidad de la atención del paciente en una organización de salud, a través de una serie de estándares óptimos y factibles de alcanzar, previamente conocidos por las entidades evaluadas [20].

*4) Resolución 5095 de 2018*

Por la cual se adopta el “Manual de Acreditación en Salud Ambulatorio y Hospitalario de Colombia Versión 3.1”. Este manual aplica a las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud que ofrecen servicios ambulatorios, hospitalarios o ambos [21].

*5) Decreto 4725 de 2005*

Por medio del cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria en lo relacionado con la producción, procesamiento, envase, empaque, almacenamiento, expendio, uso, importación, exportación, comercialización y mantenimiento de los dispositivos médicos para uso humano, los cuales serán de obligatorio cumplimiento por parte de todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a dichas actividades en el territorio nacional [5].

Por último, y en el contexto de este proyecto, se presenta la definición de una Matriz de Necesidades, así como alguna de la información tenida en cuenta durante su elaboración.

6) *Resolución 90708 de 2013*

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE y se establecen los requisitos que garanticen los objetivos legítimos de protección contra los riesgos de origen eléctrico, las características básicas de las instalaciones eléctricas y algunos requisitos que pueden incidir en las relaciones entre las personas que interactúan con las instalaciones eléctricas o el servicio y los usuarios de la electricidad [22].

7) *Resolución 180540 de 2010*

Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, se establecen los requisitos de eficacia mínima y vida útil de las fuentes lumínicas y se dictan otras disposiciones [23].

Por último, y en el contexto de este proyecto, se presenta la definición de una Matriz de Necesidades, así como alguna de la información tenida en cuenta durante su elaboración.

*E. Matriz de Necesidades*

Una matriz de necesidades es una herramienta que permite consultar y seleccionar los diferentes requerimientos y características de determinado asunto u objeto. Lo más importante de esta matriz es que ayuda a seleccionar una opción considerando una lista de necesidades relacionadas definidas previamente.

1) *Riesgo*

Los dispositivos médicos se clasifican en 4 categorías de riesgo: Clase I, Clase IIA, Clase IIB, Clase III, en función de su riesgo potencial para la salud. Se asocia a cada categoría las reglas de evaluación y de control específicos [5].

### 2) *Universal Medical Device Nomenclature System (UMDNS)*

Universal Medical Device Nomenclature System (UMDNS) es una nomenclatura que ha sido adoptada oficialmente por muchas naciones y facilita la identificación, el procesamiento, el archivo, el almacenamiento, la recuperación, la transferencia y la comunicación de datos sobre dispositivos médicos. La nomenclatura se utiliza en aplicaciones que van desde inventarios hospitalarios y controles de órdenes de trabajo hasta sistemas reguladores de dispositivos médicos de agencias nacionales [24].

### 3) *Requerimientos técnicos*

Son los aspectos técnicos que deben tenerse en cuenta durante la instalación para garantizar el funcionamiento adecuado de un equipo biomédico. Para fines de este proyecto, se tienen en cuenta los siguientes:

1. Parámetros eléctricos
2. Parámetros sanitarios
3. Parámetros de infraestructura
4. Gases medicinales e industriales

## V. METODOLOGÍA

Para lograr el cumplimiento del objetivo general del proyecto, se estableció una metodología orientada a la ejecución de los objetivos específicos propuestos, la cual se presenta a través de diagramas metodológicos que especifican las actividades realizadas de forma cronológica para cada una de las etapas propuestas.

En la Fig. 1, se presenta el diagrama metodológico general, el cual muestra a nivel macro las actividades que sintetizan los cuatro objetivos específicos planteados en el presente trabajo.

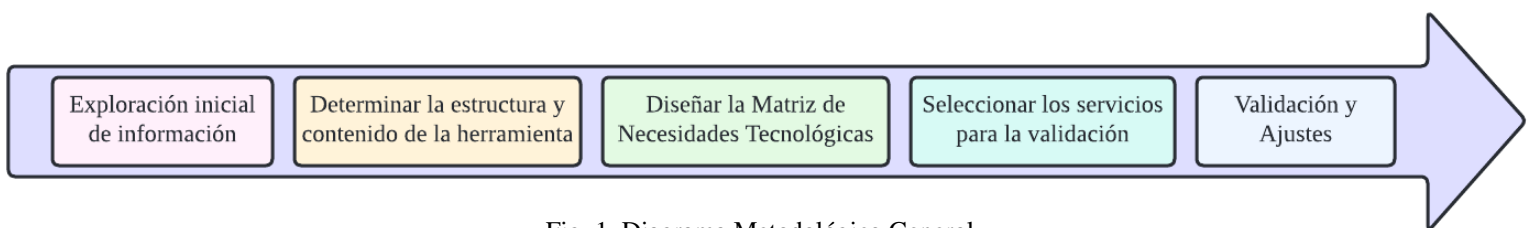


Fig. 1. Diagrama Metodológico General

A continuación, se expondrá en detalle las actividades realizadas para el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos, abordándolos desde un nivel micro para lograr así la ejecución correcta de cada uno de ellos.

### A. Determinar la estructura y el contenido de la herramienta a desarrollar, así como los parámetros necesarios para la priorización de la tecnología biomédica en cada servicio.

Según la Fig. 1, el primer objetivo específico enmarca la definición del contenido y de la estructura para la herramienta a desarrollar, la cual corresponde a la Matriz de Necesidades Tecnológicas para la apertura de un nuevo servicio.

Para lograr lo anterior, fue necesaria la etapa de revisión y exploración inicial de información, en la cual se realizó la revisión bibliográfica de todos los datos de utilidad para este proyecto.

En la Fig. 2, se presenta el diagrama metodológico correspondiente al primer objetivo específico.



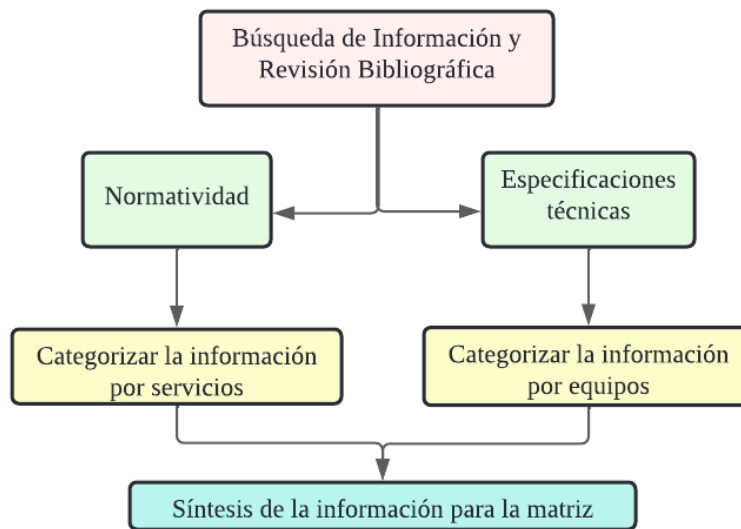


Fig. 2. Diagrama Metodológico correspondiente al Objetivo Específico 1

- 1) **Búsqueda de información:** Inicialmente, se hizo una revisión bibliográfica en diferentes bases de datos que poseían información asociada al proyecto, o bien, que se encaminaba hacia la misma línea de investigación que se estaba trabajando, de modo que pudiera utilizarse esta información para determinar los requerimientos a tener en cuenta para la dotación que requiere un servicio de salud.

De igual manera, se realizó una revisión de lo especificado en el marco regulatorio para la tecnología en salud en Colombia, con el fin de evaluar las necesidades mínimas para cada servicio, según lo especificado en la Resolución 3100 de 2019. De forma complementaria a lo anterior, la exploración de la información asociada a la normativa aplicable incluyó también las normas que se tienen en cuenta en los procesos de infraestructura (para la parte eléctrica y de iluminación), de gestión ambiental (para la gestión de los residuos), y de condiciones de temperatura, humedad y presión en la institución.

Por otro lado, se examinaron también las especificaciones técnicas correspondientes a las tecnologías con las que actualmente cuenta la IPS Universitaria para identificar los parámetros relevantes en el funcionamiento de los equipos.

**2) Categorizar la información:** Luego de haber realizado la revisión bibliográfica de la información en la normatividad correspondiente y en las especificaciones técnicas, se sintetizó el estándar de dotación e infraestructura de cada uno de los servicios que incluye la resolución, de modo que fuera posible clasificar la información del equipamiento biomédico necesario por servicio y sus requerimientos adicionales en cuanto a la infraestructura y el resto de los parámetros.

La información mencionada anteriormente, se recopiló y se complementó con la de los servicios y equipos que no están habilitados en la institución, para así generar la base con los datos que serían incluidos en la matriz.

*B. Diseñar la metodología a ejecutar para la implementación de la matriz de necesidades en determinado servicio de la institución.*

El segundo objetivo específico contempla el diseño de la matriz de necesidades tecnológicas; para esto se partió de la información que se recopiló como resultado del objetivo anterior, y se complementó con las generalidades de los servicios y de la dotación de cada uno.

En la Fig. 3, se presenta el diagrama metodológico correspondiente al segundo objetivo específico.

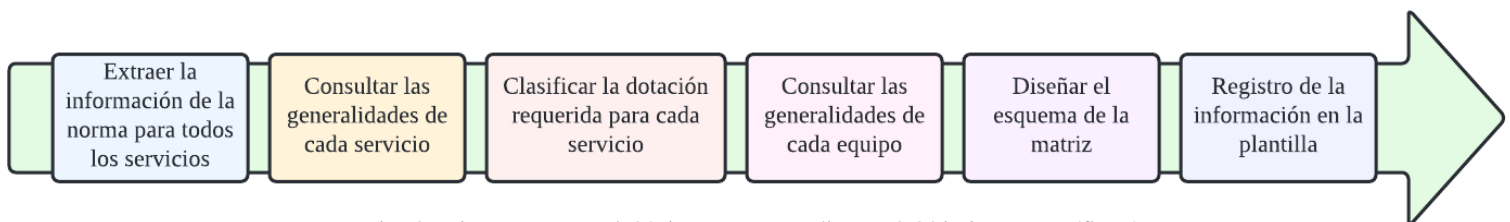


Fig. 3. Diagrama Metodológico correspondiente al Objetivo Específico 2

**1) Extraer la información de la norma:** Partiendo de la Resolución 3100 de 2019, además de obtener el estándar de dotación y de infraestructura para cada uno de los servicios, se consideró importante incluir en la matriz otra información que precisa la norma y que resultaba de valor para el contenido, la cual fue:

- Grupo en el que se clasifica el servicio

- Descripción del servicio según la norma
- Complejidad del servicio
- Modalidad de prestación
- Otros servicios que incluye

De igual manera, para la sección de requerimientos de las instalaciones, se tuvo en cuenta el Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050), el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), la Norma Europea sobre la Iluminación para Interiores UNE 12464.1 y el Documento Técnico Guía de Estabilidad de Medicamentos del Ministerio de la Protección Social. De las normas anteriores, se obtuvo la siguiente información:

- Cantidad mínima de tomacorrientes según aplique.
- Tipos de tomacorrientes.
- Requerimientos eléctricos.
- Características del nivel de iluminancia y límite de índice de deslumbramiento.
- Valores de temperatura y humedad que se debe tener en los servicios.

**2) Consultar las generalidades de cada servicio:** En este punto, al hacer referencia a las generalidades de los servicios, se incluye tanto la dotación como las especificaciones técnicas que deben tenerse en cuenta durante la apertura del mismo.

Para la parte de dotación, se investigó qué equipos y dispositivos son requeridos en los servicios y qué procedimientos se realizan actualmente en la institución con base en la exploración en internet sobre la tecnología biomédica necesaria en cada servicio, en guías de práctica clínica y la documentación reportada en CALIPSU, el cual es el sistema de gestión de información con el que cuenta la IPS Universitaria, donde se consolidan las versiones actuales de la documentación y se tiene la trazabilidad de todos los procesos y procedimientos que se realizan.

A partir de lo anterior, se profundizó en la búsqueda en las respectivas normas asociadas a los requerimientos técnicos propios del servicio, incluyendo los parámetros eléctricos, sanitarios, gases clínicos y condiciones especiales de infraestructura.

**3) Consultar las generalidades de cada equipo:** Con base en las especificaciones técnicas que se revisaron, y con la complementación de la información encontrada en la referenciación de fuentes adicionales y en manuales técnicos de los equipos biomédicos, se determinaron los parámetros para tener en cuenta en la matriz de dotación:

- Información General
  - Servicios en los que se requiere
  - Clasificación de riesgo INVIMA
  - Código UMDNS
  - Riesgos asociados al equipo
  - Dimensiones
- Documentación requerida
  - Hoja de vida
  - Registro INVIMA
  - Registro de importación
  - Cronograma de mantenimiento
  - Certificado de calibración
  - Protocolo de mantenimiento
  - Guía Rápida en español
  - Manual de Usuario en español
- Información comercial
  - Marcas en el mercado
  - Proveedores en Colombia
- Requerimientos técnicos
  - Eléctricos
  - Sanitarios
  - Gases Clínicos
  - Condiciones especiales

Con base en esto, y haciendo uso del software Excel, se diseñó el esquema de la matriz de necesidades tecnológicas para los servicios y para la dotación teniendo en cuenta todos los parámetros definidos y mencionados anteriormente.

C. Definir el servicio y aplicar la metodología para la evaluación de la priorización establecida según el tipo de tecnología.

El tercer objetivo específico del proyecto consistía en la definición de los servicios en los cuales se iba a validar la información de la matriz diseñada. Para esto, se evaluaron dos posibilidades:

- 1) Seleccionar servicios que ya estuvieran habilitados en la IPS Universitaria y realizar su validación con la dotación con la cual contaban.
- 2) Seleccionar un servicio que no se hubiera habilitado aún en la Institución o que se fuera a abrir próximamente durante el tiempo de duración de la práctica académica, y realizar su validación a lo largo del proceso de planeación y apertura.

En la Fig. 4, se presenta el diagrama metodológico correspondiente al tercer objetivo específico.

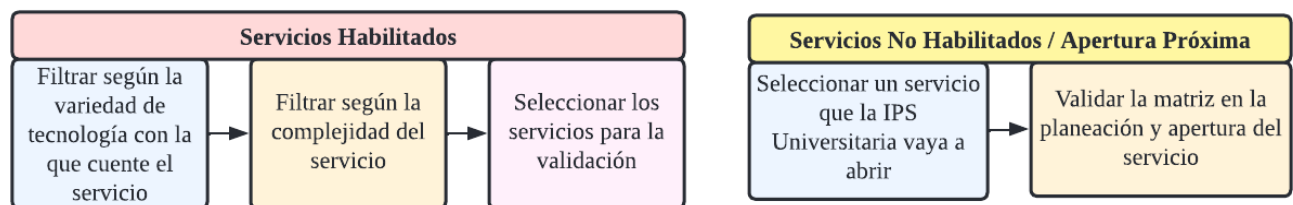


Fig. 4. Diagrama Metodológico correspondiente al Objetivo Específico 3

- 1) **Servicios Habilitados:** Para seleccionar entre los servicios habilitados en la institución, inicialmente fue necesario realizar una consulta en el REPS sobre la cantidad de servicios habilitados a la fecha.

A partir de esta información, se filtró entre los servicios de mediana y alta complejidad que se ofertan en la IPS Universitaria, y se buscó en el inventario disponible en el área de Ingeniería Biomédica la dotación correspondiente a estos servicios. Con base en lo

anterior, se seleccionaron 3 servicios de la institución con los que se pudiera abarcar la mayor variedad y número de tecnologías posible, de modo que la matriz de dotación a desarrollar contara con información detallada para los diferentes equipos.

- 2) **Servicios No Habilitados:** Para el caso de los servicios que no se ofertan en la institución, y teniendo en cuenta que esta matriz será usada principalmente para verificar las necesidades tecnológicas durante la apertura de un nuevo servicio, se consultó sobre los servicios que fueran a ser abiertos próximamente en la institución en el periodo de enero a junio, y que a su vez fuera posible validarlos con la matriz según las necesidades que se presentaran en ese proceso y recibir realimentación por parte del personal encargado en referencia a la información que se tuvo en cuenta para el servicio y su respectiva dotación.

*D. Validar y ajustar la herramienta diseñada según las necesidades presentadas durante la etapa de prueba.*

Por último, la validación de la herramienta diseñada, es decir, la matriz de necesidades tecnológicas se realizó con una visita de verificación de condiciones de habilitación para los servicios habilitados en la institución que se seleccionaron, y para el caso del servicio que no se encontraba habilitado, se realizó seguimiento sobre las necesidades del servicio, en referencia al estándar de dotación.

En la Fig. 5, se presenta el diagrama metodológico correspondiente al cuarto objetivo específico.

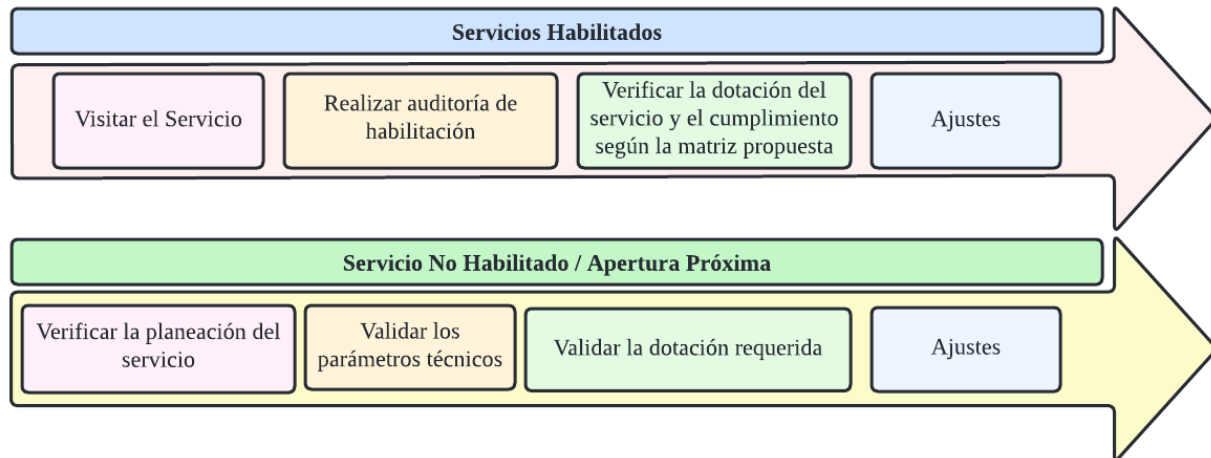


Fig. 5. Diagrama Metodológico correspondiente al Objetivo Específico 4

- 1) Servicios Habilitados:** En este caso, la validación de la herramienta consiste en visitar el servicio y verificar la dotación con la que cuenta a través de una auditoría interna de habilitación, considerando que, como mínimo el servicio debe contar con lo definido en el estándar de dotación de la Resolución 3100 de 2019.
- 2) Servicio No Habilitado:** Como se mencionó anteriormente, se selecciona un servicio próximo a comenzar la prestación de servicios, y luego de esto, se realiza la validación de la matriz, a través del seguimiento en la planeación de la dotación de las instalaciones, de modo que sea posible verificar si se ajusta a la información y los parámetros tenidos en cuenta para el servicio y su dotación según lo establecido en la matriz.

## VI. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A partir de la ejecución de la metodología propuesta para el cumplimiento del objetivo general del proyecto a través de los objetivos específicos planteados, fue posible la obtención de resultados concretos durante cada una de las etapas que se llevaron a cabo en el presente trabajo.

Los resultados presentados a continuación evidencian la ejecución de la metodología de cada uno de los objetivos específicos; y de igual manera, es importante resaltar que cuentan con la realimentación obtenida a lo largo del proceso la cual permitió fortalecer el proyecto en referencia al orden y a la clasificación de la información.

Además, se realiza la aclaración de que los resultados obtenidos se fundamentan en información interna de la IPS Universitaria, como lo es el inventario actualizado y la información de habilitación de los servicios; y adicional, se apoya en el marco regulatorio colombiano para la tecnología en salud y en manuales de especificaciones técnicas de equipos biomédicos.

### A. Objetivo Específico 1: Estructura, parámetros y contenido de la herramienta a desarrollar

Según lo establecido en el Plan de Desarrollo Institucional 2017-2026 [15], y partiendo de la necesidad de la IPS Universitaria de implementar una metodología que permitiera la definición de las necesidades de tecnología biomédica para la apertura de nuevos servicios; en primer lugar, se seleccionó el tipo de herramienta a desarrollar como resultado principal de esta etapa.

Así pues, de modo que lo que se buscaba era sintetizar en un solo lugar lo establecido por la norma para todos los servicios y complementar esta información con parámetros adicionales de instalación; se decidió que la herramienta a diseñar sería una matriz de información, que funcionara como un buscador.

En el buscador, una vez ingresado por parte del usuario el nombre del servicio que se desee consultar, se proporciona la actualización de la información general y se despliega la opción de seleccionar entre ver los estándares de la Resolución 3100 que aplican para el servicio, y seleccionar la opción de revisar los requerimientos técnicos que se deben tener en cuenta, para tener así todas las necesidades en una sola herramienta.



Por lo tanto, para el diseño de la matriz, inicialmente se obtuvo la lista de servicios clasificados por grupo con los que cuenta la Resolución 3100 de 2019, lo anterior se presenta en la TABLA I.

TABLA I  
LISTA DE SERVICIOS DE LA RESOLUCIÓN 3100 DE 2019

<b>Grupo</b>	<b>Servicio</b>
<b>Consulta Externa</b>	Servicio de Consulta Externa General
	Servicio de Consulta Externa Especializada
	Servicio de Vacunación
	Servicio de Seguridad y Salud en el trabajo
<b>Apoyo Diagnóstico y Complementación Terapéutica</b>	Servicio de Terapias
	Servicio Farmacéutico
	Servicio de Radiología Odontológica
	Servicio de Imágenes Diagnósticas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Métodos Diagnósticos con Imágenes obtenidas mediante Equipos Generadores de Radiaciones Ionizantes</li> <li>▪ Métodos Diagnósticos con Imágenes obtenidas mediante Equipos Generadores de Radiaciones No Ionizantes</li> </ul>
	Servicio de Medicina Nuclear
	Servicio de Radioterapia
	Servicio de Quimioterapia
	Servicio Diagnóstico Vascular
	Servicio de Hemodinamia e Intervencionismo
	Servicio de Gestión Pre Transfusional
	Servicio de Toma de Muestras de Laboratorio Clínico
	Servicio de Laboratorio Clínico
	Servicio de Toma de Muestras de Cuello Uterino y Ginecológicas
	Servicio de Laboratorio de Citologías Cervicouterinas
	Servicio de Laboratorio de Histotecnología
Servicio de Patología	
Servicio de Diálisis	
<b>Internación</b>	Servicio de Hospitalización
	Servicio de Hospitalización Paciente Crónico
	Servicio de Cuidado Básico Neonatal
	Servicio de Cuidado Intermedio Neonatal
	Servicio de Cuidado Intensivo Neonatal
	Servicio de Cuidado Intermedio Pediátrico
	Servicio de Cuidado Intensivo Pediátrico
	Servicio de Cuidado Intermedio Adulto
	Servicio de Cuidado Intensivo Adulto
	Servicio de Hospitalización en Salud Mental o Consumo de Sustancias Psicoactivas
Servicio de Hospitalización Parcial	
Servicio para el Cuidado Básico del Consumo de Sustancias Psicoactivas	
<b>Quirúrgico</b>	Servicio de Cirugía
<b>Atención Inmediata</b>	Servicio de Urgencias

Grupo	Servicio
	Servicio de Transporte Asistencial
	Servicio de Atención Prehospitalaria
	Servicio para la Atención del Parto

Nota: Todos los servicios incluidos en este listado se tuvieron en cuenta en la matriz de necesidades tecnológicas. El listado se obtiene según la Resolución 3100 de 2019 [4].

Según lo anterior, la matriz proporciona la información para 39 servicios, sin embargo, es importante destacar que existen otros servicios o procesos que se ofertan en la institución y no se encuentran directamente especificados en la norma, sino que se habilitan con base en otro que sea similar. Por lo tanto, se tomó la decisión de incluir en la matriz para cada servicio una casilla donde puedan especificarse servicios adicionales o procesos y áreas específicos que sean necesarios en el servicio.

Por otro lado, se definieron también los parámetros que se deben tener en cuenta para abarcar la mayoría de las necesidades asociadas a la tecnología biomédica y a la infraestructura.

En este caso, se tiene en cuenta la infraestructura como un elemento fundamental a considerar en la matriz, ya que durante el proceso de planeación para la apertura de un nuevo servicio la tecnología biomédica con la que se deben dotar las instalaciones representa un parámetro en función del cual se va a realizar la instalación de redes eléctricas, redes sanitarias, tuberías, sistemas de acondicionamiento, redes de gases, entre otros. Con base en lo anterior, es notable la relación que se tiene entre los equipos médicos y la infraestructura del servicio; y de ahí, se fundamenta la importancia de incluir este tipo de información en la matriz.

En la TABLA II, se presentan los criterios tenidos en cuenta para proporcionar una caracterización del servicio, de modo que sea posible obtener información acerca del grupo al que pertenece, cuál es el objetivo del servicio según las necesidades que atiende, la complejidad, la forma de prestación, la dotación que requiere y la normatividad que le aplica.

TABLA II  
PARÁMETROS DE CARACTERIZACIÓN DEL SERVICIO

Categoría	Subtemas	Descripción
<b>Información general</b>	Nombre del servicio	Se especifica el nombre, tal como esté detallado en la Resolución 3100 de 2019.
	Grupo	Se clasifica el servicio escogido según el grupo al que pertenece.
	Descripción	Se detalla el objetivo del servicio y las condiciones de salud que se atienden.
	Complejidad	Baja, Mediana o Alta.
	Modalidad de prestación	Se enuncian las formas de prestar el servicio, pueden ser: intramural, extramural y/o telemedicina.
	Servicios que incluye	Se describen los servicios adicionales que se encuentran detallados por la norma.
<b>Normatividad</b>	Estándares de la Resolución 3100 de 2019	Se presentan todos los estándares de la norma, haciendo énfasis en dotación e infraestructura.
	Normativa asociada	Se enuncia, en caso de que aplique, otra normativa que deba tenerse en cuenta para el servicio en cuestión, ya sea relacionada con la dotación o la infraestructura.
<b>Adicional</b>	Procesos que incluye el servicio	En este caso, se enuncian los procesos o servicios que pueden llevarse a cabo en el servicio que está consultando el usuario, pero que necesariamente no son especificados, ni tenidos en cuenta por la Resolución 3100 de 2019.
	Dotación requerida por proceso	Se presenta la lista de equipos y dispositivos biomédicos que son requeridos para los procesos que pueden ser ofertados por el servicio.
	Ambientes/Áreas requeridas por proceso	Se presentan los tipos de ambientes, áreas y dimensiones con las que deben cumplir las instalaciones donde será ofertado el servicio.

Adicional a la información de caracterización, y con base al objetivo principal de la matriz, es necesario contar con una sección completa para enunciar los requerimientos de las instalaciones.

La selección de parámetros a considerar en este caso se realizó bajo la orientación y las recomendaciones de un ingeniero eléctrico de la IPS Universitaria, el cual cuenta con experiencia en la ejecución de intervenciones y apertura en los servicios de la institución, por lo que su punto de vista en referencia a los requerimientos necesarios según la tecnología biomédica presente resultó ser bastante útil al momento de definir los criterios en la matriz.

En la TABLA III, se presentan los parámetros que se van a tener en cuenta en las instalaciones donde se hará uso de equipos y dispositivos médicos, estos se agrupan en requerimientos eléctricos, de gases medicinales e industriales, redes hidrosanitarias, infraestructura y aire acondicionado

TABLA III  
REQUERIMIENTOS DE LAS INSTALACIONES DEL SERVICIO

Categoría	Subtemas	Parámetro	Descripción
<b>Requerimientos de las Instalaciones</b>	Eléctricos	Salidas eléctricas	Se especifica la cantidad mínima por dotación y a demanda, el tipo de tomacorrientes necesarios en la instalación y los requerimientos adicionales asociados al suministro de energía eléctrica en la institución.
		Puntos de red	Se especifica si es necesario tener conexiones de señal de datos o puertos IP en el servicio.
		Tipo de Iluminación	En caso de requerir iluminación natural o artificial se detallan las necesidades.
	Gases medicinales e industriales	Oxígeno	
		Vacío	
		Aire medicinal	En esta sesión de la matriz se especifican los gases que sean necesarios para el funcionamiento de los equipos biomédicos presentes en la instalación.
		Nitrógeno	
Argón			
Aire industrial			

<b>Categoría</b>	<b>Subtemas</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Descripción</b>
Redes hidrosanitarias		Agua potable fría	Se especifica si la instalación requiere este tipo de red, según las especificaciones del equipo biomédico a utilizar.
		Agua potable caliente	
		Alcantarillado	Se consideran según los residuos líquidos y las aguas residuales que se generen en algún proceso que se ofrezca en el servicio.
		Aguas Residuales	
	Tratamiento de Aguas	Se tiene en cuenta en caso de que se necesite un tratamiento especial del agua según el servicio que se vaya a ofertar y los equipos que se vayan a utilizar.	
Infraestructura		Dimensiones	Dimensiones de la instalación, están directamente relacionadas a las dimensiones de los equipos médicos que se vayan a utilizar.
		Muros	Se especifica si se requieren condiciones especiales en el muro.
		Pisos	Se especifica si se requieren condiciones especiales en el piso.
		Techo	Se especifica si se requieren condiciones especiales en el techo.
		Muro/Techo	En caso de requerir perfiles en media caña para crear áreas asépticas en la instalación.
Muro/Piso			
Aire acondicionado		Temperatura	Se detalla el rango de temperatura en el que debe permanecer la instalación según el servicio que se preste o los equipos y/o medicamentos que almacene.
		Humedad	Se detalla la humedad en la que debe permanecer la instalación según el servicio que se esté prestando.
		Presión	En caso de que el servicio requiera condiciones especiales de aislamiento, debe considerarse una presión diferencial en la instalación.

<b>Categoría</b>	<b>Subtemas</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Descripción</b>
	Otros		Se tiene en cuenta esta casilla para hacer aclaraciones adicionales de los requerimientos de la instalación

Por otro lado, una vez definidos los parámetros requeridos para las instalaciones de los servicios en función de las especificaciones de los equipos biomédicos, se precisaron también estos criterios, pero para toda la parte de la dotación que requieren los servicios, teniendo en cuenta que de esta información dependen muchos de los requerimientos de las instalaciones.

En la

TABLA IV, se presentan los criterios generales para tener en cuenta en la matriz de dotación requerida por el servicio que se desee consultar, entre estos se incluye información general del equipo, documentación requerida e información comercial.

TABLA IV  
INFORMACIÓN GENERAL DE LA DOTACIÓN POR SERVICIO

<b>Categoría</b>	<b>Subtemas</b>	<b>Descripción</b>
<b>Información General</b>	Nombre del equipo	
	Imagen	Se presentan las generalidades del equipo que se está consultando.
	Dimensiones del equipo	
	Servicios en los que se requiere el equipo	Se especifica en qué servicios o procesos es necesario contar con este equipo médico.
	Clasificación de Riesgo INVIMA	Riesgo del dispositivo o equipo médico.
	Código UMDNS	Nomenclatura que aplica para el equipo.
	Riesgos asociados al equipo	Se especifica qué tipos de riesgos pueden desencadenarse del uso del equipo.
<b>Documentación Requerida</b>	Se presenta la documentación mínima requerida con la que se debe contar para el equipo: Hoja de vida, Registro INVIMA, Registro de importación, Cronograma de mantenimiento, Certificado de calibración, Protocolo de mantenimiento, Guía rápida, Manual de usuario, Manual de servicio.	
<b>Comercial</b>	Marcas en el mercado	Marcas que ofrezcan el equipo en el mercado.

<b>Categoría</b>	<b>Subtemas</b>	<b>Descripción</b>
	Proveedores en Colombia	Proveedores en Colombia que comercialicen el equipo.

De igual manera, es necesario tener en cuenta para la dotación, los requerimientos técnicos que son fundamentales en la instalación para el funcionamiento adecuado del equipo. En la TABLA V se presentan estos, los cuales se agrupan en requerimientos eléctricos, de gases medicinales e industriales y redes hidrosanitarias, tal como se clasificaron para los requerimientos de las instalaciones.

TABLA V  
REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LA DOTACIÓN DEL SERVICIO

<b>Categoría</b>	<b>Subtemas</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Detalle</b>	
<b>Requerimientos de las Instalaciones</b>	Eléctricos	Tipo de Tomacorriente	Se especifica qué tipo de tomacorriente usar según el equipo que se vaya a conectar, es decir, si es un equipo biomédico, industrial o de uso común.	
		Voltaje		
		Corriente	Se presentan las especificaciones de los niveles de tensión del equipo	
		Potencia		
	Gases medicinales e industriales	Oxígeno		
		Vacío		
		Aire Medicinal	En esta sesión de la matriz se especifican los gases que sean necesarios para el funcionamiento del equipo	
		Nitrógeno		
		Argón		
	Aire industrial			
	Redes Hidrosanitarias	Agua potable fría	Se especifica si el equipo necesita suministro de agua para su funcionamiento, y se detallan las especificaciones.	
		Agua potable caliente		

Categoría	Subtemas	Parámetro	Detalle
		Agua tratada	En caso de que el agua que requiera el equipo necesite un tratamiento especial.
	Condiciones especiales del equipo	Para hacer aclaraciones adicionales de los requerimientos del equipo	

### *B. Objetivo Específico 2: Diseño de la matriz.*

Según la metodología establecida para desarrollar el segundo objetivo específico del proyecto, a partir de los parámetros definidos en la etapa anterior, se procedió a completar la información a través de la consulta específica de los requerimientos establecidos por servicio y por dotación en la normativa respectiva y en los datos complementarios obtenidos en la revisión de información.

Siguiendo lo anterior, se encontró que la información podía clasificarse en información sobre los servicios (que incluye los estándares de la Resolución 3100 de 2019 y las especificaciones del servicio) e información sobre la dotación, por lo que se decidió realizar dos matrices que almacenaran los datos respectivos, y que pudieran consultarse de forma individual, de modo que la primer matriz, la cual corresponde a la matriz de servicios, presentara los datos de los servicios/procesos que se tienen en cuenta, la dotación y ambientes requeridos; y en la segunda matriz, la cual corresponde a la matriz de dotación, se realizará la consulta específica de la información propia de los equipos que incluyan la dotación de determinado servicio.

El diseño de las matrices se hizo en Excel, donde se extrajo la información de una base de datos en la cual se recopiló toda la información, y haciendo uso de la función *BUSCARV* se obtuvo el resultado de la búsqueda en la casilla específica de este parámetro en la matriz.

Además, a través del lenguaje de programación y el editor de Visual Basic para Excel, se creó un botón para poder facilitar la búsqueda del servicio mediante el filtro por el grupo en el que se encuentra clasificado según la resolución. El uso de las macros en Excel facilitó la automatización de la búsqueda y fortaleció la interfaz de la matriz, proporcionando un aspecto más interactivo para quien utilice esta herramienta.



En la Fig. 6 se presenta el diseño de la matriz de necesidades para realizar la consulta de los requerimientos por servicio, en la imagen puede evidenciarse la información general del servicio a partir de lo establecido en la TABLA II, y esto se cumple para todos los servicios de la TABLA I.



Fig. 6. Buscador principal de la información de los servicios

De igual manera, en la Fig. 6 se observa que el buscador ofrece 2 opciones una vez se consulta el servicio: ver la información de la Resolución 3100 de 2019 o ver las especificaciones del servicio.

En la Fig. 7 se muestra la información que se obtiene al ingresar al botón de ‘Ver en Resolución 3100 de 2019’.

MENÚ		SERVICIOS		DOTACIÓN	
ESTÁNDARES SEGÚN LA RESOLUCIÓN 3100 DE 2019					
Servicio Consulta Externa General					
Grupo Consulta Externa					
Estandar	Criterios	Estado	Comentarios		
CEG_DOT	Complejidad baja				
CEG_DOT	Modalidad intramural				
CEG_DOT	19. El consultorio donde se realice examen físico cumple con los criterios que se sean plicables de todos los servicios y adicionalmente cuenta con:				
CEG_DOT	19.1. Camilla fija				
CEG_DOT	19.2. Escalerilla				
CEG_DOT	19.3. Tensiómetro para adulto o pediátrico según la oferta del				
CEG_DOT	19.4. Fonendoscopio para adulto o pediátrico según la oferta del servicio.				
CEG_DOT	19.5. Equipo de órganos de los sentidos.				
CEG_DOT	19.6. Martillo de reflejos.				
CEG_DOT	19.7. Tallímetro o infantómetro según la oferta del servicio.				
CEG_DOT	19.8. Cinta métrica				
CEG_DOT	19.9. Báscula grado médico o pesa bebé, según la oferta del				
CEG_DOT	19.10. Termómetro, cuando lo requiera.				
CEG_DOT	19.11. Negatoscopio, cuando se requiera o sistema de visualización según la tecnología utilizada por el prestador.				
CEG_DOT	20. Para el consultorio donde no se realice examen físico ni procedimientos, no se exige la dotación anterior. El prestador de servicios de salud cuenta con la dotación necesaria de acuerdo con lo documentado en el estándar de procesos prioritarios.				
...	...	...	...	...	...

Fig. 7. Información asociada a la casilla ‘Ver en Resolución 3100 de 2019’

Por otro lado, al dirigirse al botón ‘Ver especificaciones del servicio’, se despliega una hoja que cuenta con la información de los parámetros establecidos en la TABLA II y TABLA III para cada uno de los servicios, discriminando entre datos de los procesos, la dotación que se requiere, los ambientes necesarios y las especificaciones técnicas.

En la Fig. 8, se muestra de forma sintetizada la sección de la matriz que incluye los datos de procesos, dotación y ambientes.

MENÚ
SERVICIOS
DOTACIÓN

**SERVICIO DE CONSULTA EXTERNA GENERAL**

Servicios -

Dotación

Ambientes

Requerimientos Especiales

### SERVICIOS / PROCESOS

Nombre	
1	Entrevista
2	Exámen Físico
3	Procedimientos
4	Odontología

### DOTACIÓN REQUERIDA POR PROCESO

PROCESO	DOTACIÓN	PROFUNDIZAR EN:
<b>CONSULTORIO ENTREVISTA</b>	1. No se realiza exámen físico ni procedimientos 2. No se exige la dotación que se presenta para consultorio exámen físico 3. Cuenta con la dotación necesaria que se solicite	<p style="text-align: center; font-size: small;"><i>Resolución 3100 de 2019, Servicio de Consulta Externa General, Estándar de Dotación</i></p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <span style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px 10px; border-radius: 10px; display: inline-block;">  IR A LA NORMA                             </span> </div>
<b>CONSULTORIO EXAMEN FISICO</b>	1. Camilla fija 2. Escalerilla 3. Tensiómetro para adulto o pediátrico, según la oferta del servicio 4. Fonendoscopio para adulto o pediátrico, según la oferta del servicio 5. Equipo de órganos de los sentidos 6. Martillo de reflejos 7. Tallímetro o infantómetro según la oferta del servicio 8. Cinta métrica 9. Báscula grado médico 10. Termómetro, cuando lo requiera 11. Negatoscopio cuando se requiera	
...	...	

### AMBIENTES/ÁREAS REQUERIDAS POR PROCESO

PROCESO	AMBIENTES/ÁREAS	PROFUNDIZAR EN:
<b>CONSULTORIO ENTREVISTA</b>	1. Mínimo 4m <sup>2</sup> 2. Área para entrevista 3. Lavamanos	<p style="text-align: center; font-size: small;"><i>Resolución 3100 de 2019, Servicio de Consulta Externa General, Estándar de Infraestructura</i></p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <span style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px 10px; border-radius: 10px; display: inline-block;">  IR A LA NORMA                             </span> </div>
<b>CONSULTORIO EXAMEN FISICO</b>	1. Mínimo 10m <sup>2</sup> 2. Área para entrevista 3. Área de exámen 4. Lavamanos 5. Separación entre áreas por barrera física fija o móvil	
...	...	


Fig. 8. Información asociada a la casilla ‘Ver especificaciones del servicio’ – Sección de procesos, dotación y ambientes

En la Fig. 9, se muestra de forma sintetizada la sección de la matriz que incluye los datos de los requerimientos de las instalaciones del servicio.

REQUERIMIENTOS DE LAS INSTALACIONES		
<b>ELÉCTRICOS</b>		
SALIDAS ELÉCTRICAS	<b>EN ÁREAS DE PACIENTES GENERALES DEBE HABER COMO MÍNIMO 4 TOMACORRIENTES, TODOS CONECTADOS A TIERRA.</b>	
	Cantidad mínima por dotación	<p><b>1. CONSULTORIO ENTREVISTA:</b> No hay equipos biomédicos que requieran una salida eléctrica. Sin embargo, debe tenerse en cuenta los tomacorrientes necesarios si el área de entrevista cuenta con zona de cómputo</p> <p style="text-align: center;">***</p> <p><b>3. SALA DE PROCEDIMIENTOS:</b> Tomacorrientes para el negatoscopio, zona de cómputo del área de entrevista, tomacorrientes adicionales en caso de que se vaya a hacer uso de un equipo eléctrico durante el procedimiento.</p>
	Adicionales a demanda	<p>1. Tener en cuenta los tomacorrientes en caso de que se necesite una zona de cómputo para la conexión del personal.</p> <p style="text-align: center;">***</p>
	Tipo	<p><b>1. TOMACORRIENTES DE GRADO HOSPITALARIO:</b> Para Equipos Biomédicos</p> <p><b>2. TOMACORRIENTES DE SISTEMAS REGULADOS DE TIERRA AISLADA:</b> En puestos de trabajo, para la conexión de equipos de cómputo.</p> <p><b>3. TOMACORRIENTES DE USO GENERAL:</b> Para la conexión de equipos de uso general.</p> <p style="text-align: center;">***</p>
	Otros requerimientos	***
PUNTOS DE RED	<p>1. En caso de que se soliciten sitios de cómputo para la conexión del personal.</p> <p>2. Si se requiere de telemetría, para que los sensores migren la información a través de la conexión IP.</p>	
ILUMINACIÓN	<p>1. Las instalaciones deben contar con iluminación artificial y/o natural.</p> <p>2. Para el caso del consultorio odontológico, la unidad odontológica cuenta con una lámpara odontológica de luz fría.</p> <p><b>CARACTERÍSTICAS DEL NIVEL DE ILUMINANCIA (lx) Y LÍMITE DE ÍNDICE DE DESLUMBRAMIENTO UNIFICADO (UGR<sub>L</sub>)</b></p> <p style="text-align: center;">***</p>	
<b>GASES CLÍNICOS E INDUSTRIALES</b>		
OXÍGENO	No aplica	
VACÍO	No aplica	
AIRE MEDICINAL	No aplica	
ARGÓN	No aplica	
NITRÓGENO	No aplica	
AIRE INDUSTRIAL	Necesario en consultorios odontológicos para el compresor de aire	
<b>INFRAESTRUCTURA</b>		
DIMENSIONES	<p>Consultorio Entrevista: Mínimo 4m<sup>2</sup></p> <p style="text-align: center;">***</p>	
MUROS	Deben ser impermeables, lavables, sólidos, resistentes a factores ambientales e incombustibles y de superficie lisa y continua.	
PISOS	Resistentes a factores ambientales, continuos, antideslizantes, impermeables, lavables, sólidos, resistentes a procesos de lavado y desinfección.	
TECHO	***	
MURO/PISO	***	
MURO/TECHO	***	
<b>AIRE ACONDICIONADO</b>		
TEMPERATURA	<p><u>Lo especificado por el servicio en caso de requerir alguna condición específica de temperatura.</u></p> <p>1. La temperatura ambiente para servicios farmacéuticos se establece entre 15°C y 25°C. Sin embargo, se hará variación de los límites según la temperatura y humedad más crítica reportada en la ficha técnica de los productos.</p> <p style="text-align: center;">***</p>	
HUMEDAD	<p><u>Lo especificado por el servicio en caso de requerir alguna condición específica de humedad</u></p> <p>1. Las áreas que involucren almacenamiento de medicamentos, dispositivos médicos, reactivos de diagnóstico in vitro, nutriciones, productos de imagenología y de uso odontológico, los rangos de humedad relativa se definirán entre 35% y 75%. Sin embargo, se hará variación de los límites según la temperatura y humedad más crítica reportada en la ficha técnica de los productos.</p>	
PRESIÓN	No aplica	

Fig. 9. Información asociada a la casilla ‘Ver especificaciones del servicio’ – Sección de Requerimientos de las instalaciones

En la Fig. 10 se presenta el diseño de la matriz para realizar la consulta de las necesidades específicas para la dotación, en la imagen puede evidenciarse la distribución de los parámetros según la categoría a la que pertenecen a partir de lo establecido en la TABLA IV y la TABLA V.



### REQUERIMIENTOS DE LA DOTACIÓN ESPECÍFICA POR SERVICIO


<b>BUSCAR EQUIPO</b>	RESONADOR		
<b>Información General</b>			
<b>SERVICIOS EN LOS QUE SE REQUIERE</b>	Ayudas Diagnosticas (Resonancia)	<b>IMAGEN</b>	
<b>CLASIFICACIÓN DE RIESGO INVIMA</b>	IIA		
<b>UMDNS</b>	16-260		
<b>RIESGOS ASOCIADOS AL EQUIPO</b>	-		
<b>DIMENSIONES</b>	Agujero: 60-75 cm de Radio		
<b>Documentación Requerida</b>			
<b>HOJA DE VIDA</b>	Si	<b>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO</b>	Si
<b>REGISTRO INVIMA</b>	Si	<b>GUÍA RÁPIDA (ESPAÑOL)</b>	Si
<b>REGISTRO DE IMPORTACIÓN</b>	Si	<b>MANUAL DE USUARIO (ESPAÑOL)</b>	Si
<b>CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO</b>	Si	<b>MANUAL DE SERVICIO (ESPAÑOL)</b>	Si
<b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b>	No aplica	<b>ADICIONAL</b>	No aplica
<b>Comercial</b>			
<b>MARCAS EN EL MERCADO</b>	SIEMENS - Philips Toshiba - General Electric	<b>PROVEEDORES EN COLOMBIA</b>	Philips - Neusoft - Suministros Radiograficos - Intelnet Medica
<b>Requerimientos Técnicos</b>			
<i>Eléctricos</i>			
<b>TIPO DE TOMACORRIENTE</b>	Grado Hospitalario	<b>VOLTAJE</b>	220 - 400 VAC 50 / 60 Hz
<b>CORRIENTE</b>	Pico de Corriente : 400 A / Fase < 5 ms Corriente Maxima: 500 A / Fase < 1 ms	<b>POTENCIA</b>	86 kVA
<i>Gases Clínicos</i>			
<b>OXÍGENO</b>	No	<b>VACÍO</b>	No
<b>AIRE MEDICINAL</b>	No	<b>ARGÓN</b>	No
<b>NITRÓGENO</b>	No	<b>AIRE INDUSTRIAL</b>	No
<b>ADICIONAL</b>	Helio		
<i>Sanitarios</i>			
<b>AGUA FRÍA</b>	Si	<b>AGUA CALIENTE</b>	No
<b>AGUA TRATADA</b>	No		
<i>Condiciones especiales del equipo</i>			
Requiere Jaula de Faraday, conexión IP y agua enfriada 24 HS, 7 días a la semana			

Fig. 10. Matriz de requerimientos para la dotación

C. Objetivo Específico 3: Elección del Servicio

Dando continuidad a lo mencionado en uno de los puntos de la metodología, para la elección de los servicios con los cuales sería validada la herramienta, fue necesario conocer qué servicios se encuentran habilitados a la fecha en la IPS Universitaria.

La lista de los servicios habilitados en la IPS Universitaria se presenta en la TABLA VI.

TABLA VI  
SERVICIOS HABILITADOS EN LA IPS UNIVERSITARIA

Grupo	Código	Servicio	Código	Servicio
	748	Radiología Odontológica	729	Terapia Respiratoria
	745	Imágenes Diagnósticas – No Ionizantes	733	Hemodiálisis
	744	Imágenes Diagnósticas – Ionizante	734	Diálisis Peritoneal
	742	Diagnóstico Vascular	739	Fisioterapia
	740	Fonoaudiología y/o Terapia del Lenguaje	740	Fonoaudiología y/o Terapia del lenguaje
	739	Fisioterapia	742	Diagnóstico Vascular
	729	Terapia Respiratoria	743	Hemodinamia e Intervencionismo
<b>Apoyo Diagnóstico y Complementación Terapéutica</b>	728	Terapia Ocupacional	744	Imágenes Diagnósticas – Ionizantes
	714	Servicio Farmacéutico	745	Imágenes Diagnósticas – No Ionizantes
	712	Toma de Muestras de Laboratorio Clínico	706	Laboratorio Clínico
	706	Laboratorio Clínico	712	Toma de Muestras de Laboratorio Clínico
	706	Laboratorio Clínico	749	Toma de Muestras de Cuello Uterino y Ginecológicas
	709	Quimioterapia	717	Laboratorio Citologías Cervicouterinas
	712	Toma de Muestras de Laboratorio Clínico	747	Patología
	714	Servicio Farmacéutico	746	Gestión Pre-Transfusional
<b>Atención Inmediata</b>	1102	Urgencias		
<b>Consulta Externa</b>	301	Anestesia	311	Endodoncia
	302	Cardiología	312	Enfermería
	303	Cirugía Cardiovascular	316	Gastroenterología
	308	Dermatología	320	Ginecobstetricia
	309	Dolor y Cuidados Paliativos	326	Medicina Física y del Deporte

310	Endocrinología	327	Medicina Física y Rehabilitación	
312	Enfermería	328	Medicina General	
302	Cardiología	329	Medicina Interna	
342	Pediatría	333	Nutrición y Dietética	
318	Geriatría	334	Odontología General	
342	Pediatría	335	Oftalmología	
316	Gastroenterología	337	Optometría	
321	Hematología	338	Ortodoncia	
323	Infectología	339	Ortopedia y/o Traumatología	
328	Medicina General	340	Otorrinolaringología	
329	Medicina Interna	343	Periodoncia	
330	Nefrología	344	Psicología	
331	Neumología	345	Psiquiatría	
332	Neurología	347	Rehabilitación Oral	
333	Nutrición y Dietética	354	Toxicología	
336	Oncología Clínica	355	Urología	
340	Otorrinolaringología	356	Otras Consultas de Especialidad	
344	Psicología	369	Cirugía Plástica y Estética	
355	Urología	372	Cirugía Vascular	
356	Otras Consultas de Especialidad	396	Odontopediatría	
366	Cirugía de Tórax	407	Medicina del Trabajo y Medicina Laboral	
373	Cirugía Oncológica	410	Cirugía Oral	
379	Ginecología Oncológica	411	Cirugía Maxilofacial	
384	Nefrología Pediátrica	412	Medicina Alternativa y Complementaria – Homeopática	
386	Neumología Pediátrica	416	Medicina Alternativa y Complementaria – Neural Terapéutica	
387	Neurocirugía	417	Terapias Alternativas y Complementarias – Bioenergética	
388	Neuropediatría	418	Terapias Alternativas y Complementarias – Terapia con Filtros	
301	Anestesia	304	Cirugía General	
308	Dermatología			
<b>Internación</b>	107	Cuidado Intermedio Adultos	130	Hospitalización Pediátrica
	110	Cuidado Intensivo Adultos	134	Hospitalización Paciente Crónico Sin Ventilador
	129	Hospitalización Adultos		
<b>Quirúrgicos</b>	201	Cirugía de Cabeza y Cuello	207	Cirugía Ortopédica
	202	Cirugía Cardiovascular	205	Cirugía Maxilofacial
	245	Neurocirugía	204	Cirugía Ginecológica
	235	Cirugía Gastrointestinal	203	Cirugía General
	234	Cirugía de Tórax	214	Cirugía Vascular y Angiológica
	231	Cirugía de la Mano	213	Cirugía Plástica y Estética
	218	Cirugía Endovascular Neurológica	209	Cirugía Otorrinolaringología
	217	Otras Cirugías	208	Cirugía Oftalmológica

215	Cirugía Urológica	207	Cirugía Ortopédica
214	Cirugía Vascul y Angiológica	205	Cirugía Maxilofacial
213	Cirugía Plástica y Estética	204	Cirugía Ginecológica
210	Cirugía Oncológica	203	Cirugía General
209	Cirugía Otorrinolaringología	208	Cirugía Oftalmológica

Nota: Información obtenida a través del REPS [14].

Adicional, se evaluó la cantidad de tecnologías con las que cuenta la institución. Según el último inventario realizado en el año 2021 en la IPS Universitaria por parte del departamento de Ingeniería Biomédica, sin diferenciar entre marca y modelo de los equipos, se tienen alrededor de 270 tecnologías de equipos médicos distribuidas en todos los servicios.

A partir de lo anterior, se evaluó también la cantidad de tecnologías que hay por servicio, esto es importante ya que se espera que la matriz de dotación cuente con la mayor variedad de tecnologías posible, y que, a su vez, estas sean comunes en varios servicios; de modo que se pueda proporcionar la información detallada de la dotación para los equipos de la mayoría de los servicios de la matriz.

De esta manera, para la selección de los servicios que ya se encontraban habilitados en la institución, se escogieron los servicios de Cirugía, UCI – UCE y Ayudas Diagnósticas, debido a la variedad de tecnología biomédica que se puede encontrar en cada uno de ellos, lo cual está asociado principalmente a los múltiples procedimientos que ofrecen y a la complejidad de estos.

En la TABLA VII se presenta la información de la cantidad aproximada de los tipos de tecnología biomédica con la que cuentan los servicios seleccionados para la validación.

TABLA VII  
CANTIDAD DE TECNOLOGÍAS EN SERVICIOS SELECCIONADOS

Servicio	Variedad de Tecnología
Cirugía	90
Ayudas Diagnósticas	40
UCI - UCE	30

En el *Anexo B*. Listado de tecnologías de cirugía., *Anexo C*. Listado de tecnologías de UCI y UCE. y *Anexo D*. Listado de tecnologías de ayudas diagnósticas. se puede observar a detalle los



---

tipos de tecnologías con las que se cuenta actualmente en la institución para los servicios de Cirugía, Ayudas Diagnósticas y UCI-UCE respectivamente.

Adicional, en el *Anexo E*. Listado de tecnologías de la Matriz de Dotación, se muestra la lista de equipos que se incluyeron en la Matriz de dotación, una vez se descartaron las tecnologías que se repetían entre los servicios.

Por otro lado, para validar la matriz en un servicio que no estuviera habilitado o que fuera próximo a abrirse en la institución, se escogió el servicio de *Urgencias*, el cual la IPS Universitaria decidió remodelar desde el 8 de abril de 2022, con un tiempo estimado de 60 días para la reapertura.

Teniendo en cuenta esto, y luego de hablar con los ingenieros que encabezan el proyecto de la remodelación de este servicio, se decidió implementar la matriz de necesidades tecnológicas para realizar seguimiento a medida que avanza la obra y así se estaría verificando si se tienen en cuenta los requerimientos técnicos para el servicio según la dotación necesaria, las especificaciones de los equipos y la variedad de procesos que se realicen.

#### *D. Objetivo Específico 4: Validación de la herramienta*

Para el cumplimiento del objetivo 4, el enfoque de la validación de la herramienta se dirigió a la verificación de las necesidades tecnológicas asociadas a la dotación biomédica que puede requerir un servicio.

A partir de la selección de los servicios que se mostró anteriormente, se sabe entonces que los servicios de UCI-UCE, Cirugía, Ayudas diagnósticas, ya se encuentran habilitados en la IPS Universitaria. Con base en lo anterior, se espera que mínimamente cumplan con lo establecido en el estándar de dotación de la Resolución 3100 de 2019 para cada uno de los servicios.

Teniendo en cuenta esto, se realizó una auditoría interna para la autoevaluación del estándar de dotación de los servicios de UCI, UCE, Cirugía, Ayudas diagnósticas y Urgencias, obteniendo los resultados que se presentan en la TABLA VIII.

TABLA VIII  
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL ESTANDAR DE DOTACIÓN DE LOS SERVICIOS

Servicio	Total Criterios	C	NC	NA	Cumplimiento
Cuidados Intermedios Adulto	22	20	1	1	95.24%
Cuidados Intensivos Adulto	15	13	1	1	92.86%
Cirugía	53	50	2	1	96.15%
Imágenes Diagnósticas	26	16	1	9	94.12%
Urgencias	61	52	4	5	92.86%

El servicio de UCE, el cual se encuentra habilitado bajo el nombre de ‘Servicio de Cuidado Intermedio Adulto’ en el Grupo de internación, cuenta con un cumplimiento del 95.24% en la dotación del servicio, presentando un no cumplimiento asociado al carro de paro con el que debe contar el servicio, ya que la norma establece en el estándar de dotación para todos los servicios que aquellos que requieren carro de paro, este debe contar con:

- Desfibrilador bifásico con sistema de visualización integrado, capacidad de cardioversión, marcapasos transcutáneo y paletas para adultos y pediátricas según aplique.
- Resucitador pulmonar manual.
- Aspirador o sistema de vacío.
- Monitor de signos vitales con accesorios que cuenta como mínimo con:
  - Trazado electrocardiográfico si no está incorporado en el desfibrilador
  - Presión no invasiva
  - Saturación de oxígeno que puede estar integrado en el monitor o externo
  - Batería
  - Laringoscopio con hojas rectas y curvas para adultos y pediátricas, según aplique
  - Medicamentos, dispositivos médicos e insumos, definidos por el prestador.

Según lo anterior, se evidenció que el carro de paro que tiene la UCE, no cuenta con el monitor de signos vitales, sin embargo, se tiene un desfibrilador Beneheart D3, el cual tiene

---

incorporado el trazado electrocardiográfico, pero aún así, no es suficiente para suplir los requerimientos que se deben cumplir para el monitor de signos vitales, por lo que es necesario adicionar al carro de paro un monitor con accesorios que cumpla lo especificado por la norma, o bien, se debe cambiar el desfibrilador por una tecnología más avanzada que también integre lo que se pide para el monitor, como es el caso del desfibrilador Beneheart D6.

Por otro lado, para el caso del servicio de UCI, habilitado con base en el servicio de cuidados intensivos adulto en el grupo de internación, el porcentaje de cumplimiento es del 92.86%, ya que a pesar de que el servicio cuenta con la dotación necesaria para los procedimientos que se realizan; también se presenta el no cumplimiento asociado a la falta del monitor de signos vitales en el carro de paro que se presentaba en la verificación en UCE.

De manera complementaria, la norma para el servicio de cuidados intensivos adulto, explícitamente indica que se debe cumplir los criterios aplicables a todos los servicios y los del servicio de cuidado intermedio adulto. En este punto, es importante resaltar que los servicios de UCI y UCE, a pesar del no cumplimiento en el carro de paro, cuentan con la dotación que se requiere en el servicio para ofrecer la atención a los pacientes y responder ante los procedimientos que se realicen, esto debido a que son servicios de alta demanda, alto flujo de pacientes y que fueron las principales instalaciones durante el tiempo de pandemia, por lo que se veló por el cumplimiento de lo que establece la norma.

Por otro lado, para el caso del servicio de cirugía, se realizó la verificación en los 14 quirófanos de la institución, la sala de recuperación, carros de paro y demás, encontrando satisfactoriamente un cumplimiento del 96.15% en referencia a la dotación mínima que la norma exige para habilitar el servicio. Sin embargo, se presenta el mismo no cumplimiento en los carros de paro del servicio y existe una novedad en referencia a los intensificadores de imágenes con los que cuenta el servicio, y es que, hay 4 fuera de operación ya que no tienen licencia de emisión de rayos x, y el proceso se encuentra en trámite actualmente, por lo que temporalmente se está haciendo uso de los Arcos en C del aliado Prodiagnóstico.

De igual manera, al auditar el servicio de imágenes diagnósticas, este se revisó para la sala de tomografía, de ecografía y de resonancia magnética que se encuentran en la sede León XIII. Con los servicios anteriores se abarcan los métodos diagnósticos con imágenes obtenidas mediante equipos generadores de radiaciones ionizantes y no ionizantes, obteniendo un 94.12% en el cumplimiento de la dotación mínima necesaria, nuevamente con el no cumplimiento debido a la ausencia del monitor del carro de paro.

La información descrita anteriormente se presenta en la Fig. 11, donde se muestra el gráfico del porcentaje de cumplimiento del estándar de dotación de los servicios de UCE, UCI, Cirugía, Imágenes diagnósticas y Urgencias.

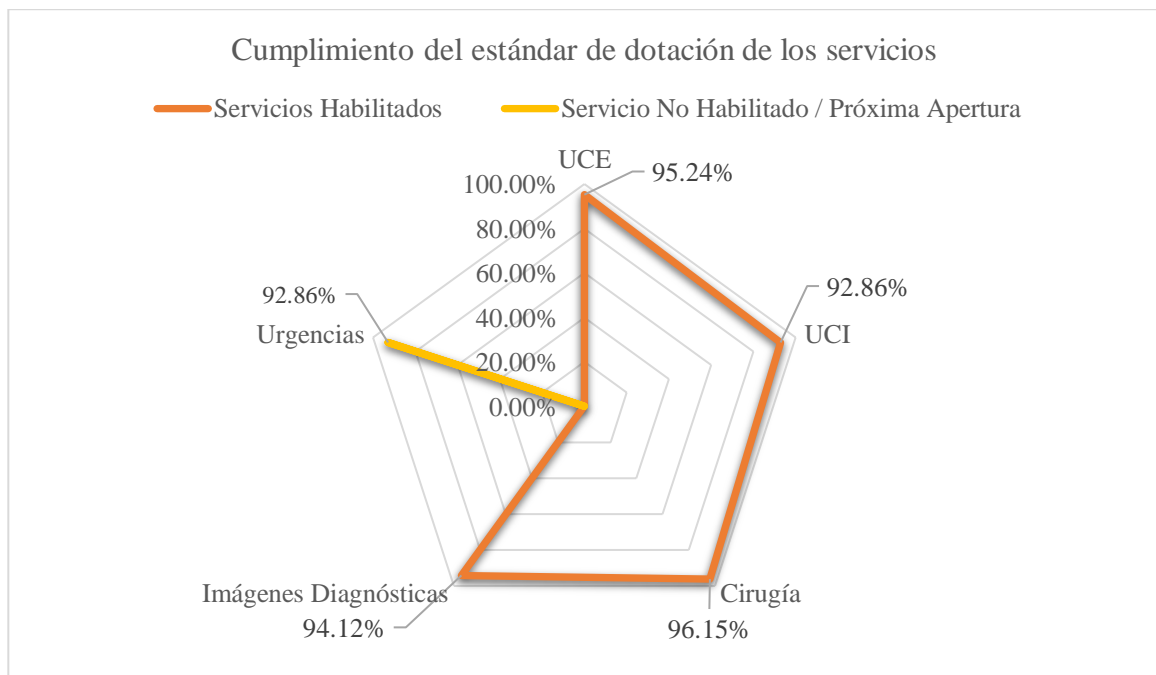


Fig. 11. Porcentaje de cumplimiento de los servicios

Adicional, con el fin de verificar la utilidad de la matriz en un nuevo servicio, se mencionó anteriormente que se iba a implementar la herramienta durante la apertura del servicio de Urgencias que se encontraba en remodelación, con una fecha estimada de finalización para el 6 de junio de 2022, sin embargo, por imprevistos externos, se presentó un retraso en la entrega del proyecto, el cual se extendía a las fechas de las prácticas en la institución, lo cual no favoreció a la validación de la herramienta como se había planteado inicialmente.

No obstante, teniendo en cuenta que el servicio de Urgencias se encontraba en remodelación, y la institución ya ofrecía este servicio previamente, se decidió evaluar la dotación con la que se cuenta actualmente, con el fin de verificar que esta si cumpla en su totalidad y sea apta para dotar las nuevas instalaciones de las salas de urgencias.

De lo anterior, se obtuvo un cumplimiento del 92.86%, con hallazgos en la sala de procedimientos y de reanimación, donde no se cuenta con una lámpara o fuente de iluminación móvil o fija, y adicional, en esta última, no se evidencia mesa auxiliar rodante ni monitor de signos vitales incluido en el carro de paro.

Teniendo en cuenta que un hallazgo común en todos los servicios fue el incumplimiento de los monitores de signos vitales en los carros de paro, se dispusieron monitores con sus respectivos accesorios en cada uno de estos para dar cumplimiento temporalmente a lo establecido por la norma para los carros de paro de los servicios. Sin embargo, con el fin de dotar todos los carros de paro con su respectivo monitor, se tuvo en cuenta esta necesidad para la compra de estos equipos, por lo que actualmente se encuentran en proceso de adquisición.

Para finalizar, en el Anexo A. Matriz de necesidades tecnológicas es posible consultar en la matriz desarrollada las listas de chequeo diligenciadas y evaluadas durante la verificación de la dotación en los servicios de UCE, UCI, Cirugía, Ayudas Diagnósticas Métodos Ionizantes, Ayudas Diagnósticas Métodos No Ionizantes y Urgencias.

## VII. CONCLUSIONES

- En el ciclo de gestión de la tecnología, es fundamental llevar a cabo de forma responsable lo relacionado a la planeación, selección y adquisición de equipos cuando se trata de realizar la apertura de un nuevo servicio, ya que al ejecutar estas etapas con los procesos adecuados es posible considerar todos los requerimientos que son necesarios para el funcionamiento de los equipos biomédicos durante la prestación de un servicio y se favorece la optimización de los recursos económicos y tecnológicos.
- Para definir los requerimientos necesarios en las instalaciones de un servicio, es indispensable conocer las especificaciones técnicas de la tecnología que se va a instalar, ya que esta información permite definir todos los parámetros eléctricos, hidrosanitarios, de temperatura, refrigeración y otros datos adicionales que permiten acondicionar de forma adecuada el servicio.
- Durante la planeación y apertura de un nuevo servicio, existe una relación directa entre el área de ingeniería biomédica y el área de infraestructura, ya que se debe contar con una sinergia en la planificación del servicio, debido a que todas las áreas y ambientes deben ser pensados de forma correcta para la instalación de la dotación de tecnología biomédica que se vaya a utilizar y su correcto funcionamiento.
- Se encontró que, en los servicios de UCI, UCE, cirugía e imágenes diagnósticas se cumple en su mayoría con lo establecido en el estándar de dotación de la Resolución 3100 de 2019. Sin embargo, es necesario ofrecer solución a los no cumplimientos que se encontraron durante las auditorías internas, con el fin de satisfacer todos los aspectos regulatorios de dotación.
- Adicionalmente, se observó que para prestar de forma adecuada y completa un servicio, no sólo basta con contar con la dotación establecida en la Resolución 3100 de 2019, sino

que es necesario tener también los equipos y dispositivos que van a requerirse durante algunos procedimientos específicos, por lo que es importante contar con un consolidado de los procesos que se ejecutan en el servicio y en base a eso, definir la dotación que se precisa en cada caso.

- Por último, se concluye que la metodología planteada y los parámetros que se definieron para la matriz, dan cumplimiento a los objetivos propuestos en el presente informe y ofrecen la información básica que debe tenerse en cuenta respecto a las necesidades tecnológicas cuando se va a realizar la apertura de un nuevo servicio en la IPS Universitaria.

## VIII. TRABAJO FUTURO

A partir del trabajo desarrollado en la presente investigación, se realizan las siguientes recomendaciones para trabajos futuros, enfocados en la recopilación de especificaciones técnicas de equipos biomédicos, en la habilitación de nuevos servicios o que estén dirigidos a una línea de trabajo similar.

En primer lugar, para obtener una mejor validación de la herramienta, se recomienda extender la verificación a todos los servicios que se encuentran habilitados en la institución, con el fin de recibir una mejor retroalimentación para la matriz, y complementar la información para todos los servicios, de modo que se ajuste a cada una de las necesidades que deben considerarse.

Siguiendo lo anterior, también es importante validar en sitio todos los requerimientos asociados a parámetros de infraestructura, redes eléctricas, iluminación, redes hidrosanitarias y de telemetría; bajo el acompañamiento de un experto en estas áreas, de modo que pueda tenerse certeza en la verificación de dichas especificaciones técnicas para los servicios; tal como se hizo en el presente trabajo con la verificación del estándar de dotación.

Por otro lado, y en relación con la matriz de dotación, se sugiere completar la información agregando los datos del resto de tecnologías con los que cuenta la institución. De esta manera, se obtiene una base de datos más consolidada con la información general, documental y de requerimientos técnicos para los equipos que actualmente se encuentran en el inventario de la IPS Universitaria.



## REFERENCIAS

- [1] OMS. (2012). Guía de recursos para el proceso de adquisición - Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos. WHO. [En línea]. Recuperado 17 de febrero de 2022.
- [2] Salazar, K., & Botero, S., & Jimenez, C. (2015). *Panorama y desafíos de la gestión de Tecnología Biomédica en Colombia*. Congreso Latino Iberoamericano de Gestión de la Tecnología. Recuperado el 12 de abril de 2022, de 363.pdf (nitec.co).
- [3] OMS. (2012). *Formulación de políticas sobre dispositivos médicos - Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos*. WHO. [En línea]. Recuperado 17 de febrero de 2022.
- [4] Ministerio de Salud y Protección Social. *Resolución 3100 de 2019*. Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud, Bogotá D.C., 2019.
- [5] Ministerio de Salud y Protección Social. *Decreto 4725 de 2005*. Régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano. Bogotá D.C., 2005.
- [6] Ministerio de Salud y Protección Social. *Resolución 4816 de 2008*. Programa Nacional de Tecnovigilancia, Bogotá D.C., 2008.
- [7] Torres, E. (2016). *El Ciclo de Vida de la Gestión de la Tecnología Biomédica*. Ingeniería Biomédica. Recuperado el 12 de abril de 2022, de: El ciclo de vida de la gestión de la tecnología Biomédica - Ingeniería Biomédica (ingbiomedica.com)
- [8] Cheng, M., & World Health Organization. (2003). *Medical device regulations global overview and guiding principles*. Geneva: World Health Organization. Recuperado el 12 de abril de 2022, de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=102440>
- [9] Agudelo, E., & Zapata, C. (2018). Manual de especificaciones técnicas de equipos biomédicos para Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud de Segundo Nivel de Atención. Dirección de calidad y Red de Servicios. Recuperado 17 de febrero de 2022, de

[https://www.dssa.gov.co/images/Manual\\_De\\_Especificaciones\\_Tecnicas\\_Segundo\\_Nivel\\_Ac\\_tualizadoEC\\_21%20juni.pdf](https://www.dssa.gov.co/images/Manual_De_Especificaciones_Tecnicas_Segundo_Nivel_Ac_tualizadoEC_21%20juni.pdf)

- [10] Salazar-Flórez KJ, Botero-Botero S, Jiménez-Hernández CN. *Adquisición de tecnología biomédica en IPS colombianas: comparación y mejores prácticas*. Rev. Gerenc. Polít. Salud. 2016; 15(31): 88-118. [http:// dx.doi.org/10.11144/Javeriana.rgyps15-31.atbi](http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.rgyps15-31.atbi)
- [11] K. P. Murillo, E. A. Miguel Rocha, and C. A. García González. *Análisis de eficiencia multidireccional en hospitales públicos del Valle del Cauca*. Gerenc. y Políticas Salud, vol. 17, no. 34, 2018.
- [12] T. J. Fontalvo Herrera and G. De la Hoz Herrera. *Eficiencia De Los Hospitales de Bolívar Por Medio Análisis Envolvente De Datos*. Dimens. Empres., vol. 14, no. 1, pp. 95– 108, 2016.
- [13] IPS Universitaria. (s.f). *Plataforma Estratégica – IPS Universitaria*. [En línea]. Recuperado el 12 de abril de 2022, de Plataforma Estratégica - IPS Universitaria
- [14] Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud. (s.f). *REPS Vigente – Registro Actual*. REPS. [En línea]. Recuperado el 18 de abril de 2022, de Prestadores de Servicios de Salud: Dirección de Prestación de Servicios y Atención Primaria :: Ministerio de Salud y Protección Social ([minsalud.gov.co](http://minsalud.gov.co))
- [15] IPS Universitaria. (s.f). *Plan Estratégico 2017-2026*. [En línea]. Recuperado el 12 de abril de 2022, de <https://ipsuniversitaria.com.co/plan-estrategico-2017-2026/>
- [16] Ministerio de Salud y Protección Social. *Manual de Acreditación en Salud Ambulatorio y Hospitalario de Colombia*. Versión 3. Bogotá D.C., 2018.
- [17] OMS. (s. f.). *Evaluación de las necesidades de dispositivos médicos*. WHO. Recuperado 17 de febrero de 2022, de <https://apps.who.int/iris%%20Frest/bitstreams/304884/retrieve>
- [18] Lizcano-Jaramillo, P. A. (2019, 15 septiembre). *Evaluación de Tecnologías en Salud: Un Enfoque Hospitalario para la Incorporación de Dispositivos Médico*. Mexican Journal of

- Biomedical Engineering. Mexican Journal of Biomedical Engineering. Recuperado 17 de febrero de 2022, de <http://rmib.com.mx/index.php/rmib/article/view/1020>
- [19] Praxxis Consultores. (s.f). *Servicio: Habilitación en Salud*. PRAXXIS. [En línea]. Recuperado el 18 de abril de 2022, de [Habilitación en Salud \(praxxis-consultores.com\)](http://praxxis-consultores.com).
- [20] Ministerio de Salud y Protección Social. (2021). *¿Qué es la Acreditación en Salud?* MINSALUD. [En línea]. Recuperado el 18 de abril de 2022, de [Que es la Acreditación en Salud - Acreditación en Salud \(acreditacionensalud.org.co\)](http://acreditacionensalud.org.co)
- [21] Ministerio de Salud y Protección Social. *Resolución 5095 de 2018*. Manual de Acreditación en Salud Ambulatorio y Hospitalario de Colombia, Bogotá D.C, 2018.
- [22] Ministerio de Minas y energía. *Resolución 90708 de 2013*. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, Bogotá D.C, 2013. [En línea]. Recuperado de 09 de julio de 2022, de [https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/resolucion\\_minminas\\_90708\\_2013.htm](https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/resolucion_minminas_90708_2013.htm)
- [23] Ministerio de Minas y energía. *Resolución 180540 de 2010*. Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, Bogotá D.C, 2010. [En línea]. Recuperado de 09 de julio de 2022, de <https://sic.gov.co/sites/default/files/files/reglamentos%20tecnicos/RETILAP.pdf>
- [24] ECRI. (s.f). *UMDNS: Manage your medical devices with our international nomenclature and computer coding system*. [En línea]. Recuperado el 18 de abril de 2022 de, [UMDNS \(ecri.org\)](http://ecri.org)

## ANEXOS

*Anexo A. Matriz de necesidades tecnológicas*

Archivo de Excel que contiene el buscador y el consolidado de todas las necesidades tecnológicas para todos los servicios y la base de datos de la dotación para los servicios de UCI, UCE, cirugía y ayudas diagnósticas. Adicional, en las hojas correspondientes a los servicios que se evaluaron, se encuentra el consolidado del proceso de autoevaluación realizado para la validación de los servicios.

*Anexo B. Listado de tecnologías de cirugía.*

En la TABLA IX se presenta el listado de las tecnologías con las que cuenta actualmente la institución para el servicio de Cirugía.

TABLA IX  
LISTADO DE TECNOLOGÍAS DEL SERVICIO DE CIRUGÍA

<b>Tecnologías del servicio de Cirugía</b>		
Bomba de infusión	Indicador de temperatura y humedad	Motor de fresado de oído
Laringoscopio	Desfibrilador	Motor de otorrinolaringología
Intensificador de imágenes	Báscula con tallímetro	Neumotaponador
Electrobisturí	Láser urología	Regulador de nitrógeno
Mesa de cirugía	Generador armónico	Sierra corta yeso
Marcapasos externo	Fonendoscopio adulto	Sierra oscilatoria a batería
Electrocardiógrafo	Regulador de co2	Sierra reciprocante a batería
Sistema de calentamiento de paciente	Calentador de fluidos	Sistema calentamiento de sangre y líquidos
Compresor vascular	Máquina de autotransfusión	Spy/phi-torre de laparoscopia pint point
Monitor de signos vitales	Consola de contrapulsación	Video duodenoscopia
Máquina de anestesia	Intercambiador de calor	Video endoscopia flexible
Regulador de vacío	Lampara pielítica	Video gastroscopia
Flujómetro de oxígeno	Analizador de gases arteriales	Bomba extracorpórea
Lampara pielítica	Glucómetro	Cinta métrica
Neumoinflador - Torre de laparoscopia	Tromboelastógrafo	Dermatomo
Procesador de imágenes de torre de laparoscopia	Bomba de dolor	Sistema de anestesia total intravenosa
Pantalla de torre de laparoscopia	Frontoluz	Unidad de calentamiento de fluidos
Fuente de luz-Torre de laparoscopia	Calentador de líquidos	Tensiómetro

<b>Tecnologías del servicio de Cirugía</b>		
Fuente de luz	Terapia de presión negativa	Calentador de líquidos
Sistema de grabación de torre de laparoscopia	Monitor para endoscopios CMOS	Equipo de infusión
Video procesador - Monitor de video	Video laringoscopia	Liposuctor
Motor quirúrgico	Eco cardiógrafo	Torre de laparoscopia
Litotriptor	Torniquete	Tensiómetro de pared
Balanza digital	Termohigrómetro	Electro cauterizador
Generador bipolar	Motor neumático	Detector fetal
Video procesador - Torre de laparoscopia pint point	Regulador de presión	Arco en c
Sensor de temperatura y humedad	Craneótomo	Máquina de anestesia
Microscopio quirúrgico	Ecógrafo	Simulador electrobisturí
Sensor de temperatura y humedad	Fotóforo	Consola Shaver - Torre de laparoscopia
Aspirador portátil	Gammasonda	
Regulador de oxígeno	Inyector angiográfico	
Sensor de temperatura	Micropipeta	

*Anexo C. Listado de tecnologías de UCI y UCE.*

En la TABLA X se presenta el listado de las tecnologías con las que cuenta actualmente la institución para los servicios de UCI y UCE.

TABLA X  
LISTADO DE TECNOLOGÍAS DE LOS SERVICIOS DE UCI Y UCE

<b>Tecnologías de los servicios de UCI y UCE</b>		
Bomba de infusión	Aspirador portátil	Consola de contrapulsación
Monitor de signos vitales	Desfibrilador	Flujómetro de oxígeno doble
Flujómetro de oxígeno	Laringoscopia	Ejercitador de pedal
Ventilador	Equipo de órganos	Central de monitoreo
Compresor vascular	Sensor de temperatura y humedad	Módulo de temperatura y humedad
Glucómetro	Analizador de gases arteriales	Video laringoscopia
Bomba de nutrición	Electrocardiógrafo	Ecógrafo
Regulador de vacío	Neumotaponador	Balanza digital
Fonendoscopio adulto	Sistema de calentamiento de paciente	Sensor de temperatura
Tensiómetro	Regulador de oxígeno	Equipo de diálisis
Marcapasos externo		

*Anexo D. Listado de tecnologías de ayudas diagnósticas.*

En la TABLA XI se presenta el listado de las tecnologías con las que cuenta actualmente la institución para los servicios de Ayudas Diagnósticas.

TABLA XI  
LISTADO DE TECNOLOGÍAS DE AYUDAS DIAGNÓSTICAS

<b>Tecnologías de los servicios de Ayudas Diagnósticas</b>		
Monitor de signos vitales	Lámpara cuello de cisne	Mamógrafo
Bomba de infusión	Sensor de temperatura y humedad	Autorefractoqueratómetro
Flujómetro de oxígeno	Báscula	Proyector de optotipos
Resonador	Fonendoscopio adulto	Unidad de oftalmología
Máquina de anestesia	Tensiómetro	Silla oftalmológica
Aspirador portátil	Lensómetro	Cabina sonoamortiguada
Ecógrafo	Oftalmoscopio indirecto	Campímetro
Desfibrilador	Foropter	Cámara angiográfica retinal
Tomógrafo	Tonómetro	Laser yag
Rayos-x estudios especiales	Queratómetro	Laser de dermatología
Regulador de oxígeno	Rayos-x fijo	Lampara de fototerapia
Equipo de radiofrecuencia	Equipo de microdermoabrasión	Cámara de fototerapia

*Anexo E. Listado de tecnologías de la Matriz de Dotación*

En la TABLA XII se presenta el listado de las tecnologías que se incluyeron para la matriz de dotación.

TABLA XII  
TECNOLOGÍAS DE LA MATRIZ DE DOTACIÓN

<b>Tecnologías tenidas en cuenta para la matriz de dotación (UCI – UCE – Cirugía – Ayudas diagnósticas)</b>		
Electrocardiógrafo	Videoduodenoscopia	Máquina de anestesia
Compresor Vascular	Videogastrosocopia	Lámpara pielítica
Regulador de Vacío	Unidad de Calentamiento de Fluidos	Motor quirúrgico
Flujómetro	Ejercitador de pedal	Litotriptor
Báscula Digital	Máquina de diálisis peritoneal	Microscopio quirúrgico
Generador Bipolar/Armónico	Rayos X fijo	Regulador de oxígeno
Sensor de Temperatura y Humedad	Mamógrafo	Analizador de gases arteriales
Aspirador portátil	Autorrefractómetro	Glucómetro
Desfibrilador	Proyector de optotipos	Bomba de dolor
Báscula con tallímetro	Unidad de Oftalmología	Frontoluz
Láser de Urología	Cabina Sonoamortiguada	
Fonendoscopia	Campímetro	
Regulador de CO2	Cámara angiográfica retinal	Terapia de presión negativa
Calentador de fluidos	Laser Yag	Monitor para endoscopia cmos
Máquina de autotransfusión y aféresis	Torre de Laparoscopia - Neumoinflador	Video laringoscopia
Consola de contrapulsación	Torre de Laparoscopia - Procesador de Imágenes	Eco cardiógrafo
Intercambiador de calor	Bomba de infusión	Regulador de presión
Lámpara pielítica	Laringoscopia	Craneótomo
Motor de Otorrinolaringología	Intensificador de imágenes	Ecógrafo
Sistema de Calentamiento de Sangre y Líquidos	Electrobisturí	Fotóforo
Tensiómetro	Mesa de cirugía	Micropipeta
Liposuctor	Marcapasos externo	Motor de fresado de oído
Electrocauterizador	Sistema de calentamiento de paciente	Neumotaponador
Detector fetal	Monitor de signos vitales	Sierra corta yeso
Arco en C	Laser de dermatología	Video endoscopia flexible
Ventilador	Lámpara de fototerapia	Bomba extracorpórea
Bomba de nutrición	Equipo de radiofrecuencia	Cinta métrica
Equipo de órganos	Equipo de microdermoabrasión	Dermatomo
Central de monitoreo	Electroporador	Lampara Cuello de Cisne
Equipo de hemodiálisis	Cámara de fototerapia	Bascula
Queratómetro	Rayos X periapical	Lensómetro
Gammasonda	Torre de laparoscopia - Consola shaver	Oftalmoscopia indirecto
Resonador	Torre de laparoscopia – Fuente de luz	Foropter
Tomógrafo	inyector angiográfico	Tonómetro
		Tromboelastógrafo