

**MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS**

**Estrategia para la Mejora Continua en la Gestión de Equipos Biomédicos: Apoyo en  
Mantenimiento, Verificación y Capacitación en la Clínica Medilaser.**

**Yeison David Pacheco Bayona**

**Trabajo de grado para optar el título de Ingeniería Mecatrónica**

**Director**

**Ingeniero Omar Leonardo Peña Galvis**

**Magister en Ingeniería**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**División**

**Ingeniería Mecatrónica**

**2025**

# MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

## Contenido

|                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introducción .....                                                                                                                                           | 7  |
| 1. Estrategia para la Mejora Continua en la Gestión de Equipos Biomédicos: Apoyo en Mantenimiento, Verificación y Capacitación en la Clínica Medilaser. .... | 8  |
| 1.1 Planteamiento del problema.....                                                                                                                          | 8  |
| 1.2 Justificación.....                                                                                                                                       | 9  |
| 1.3 Objetivos .....                                                                                                                                          | 10 |
| 1.3.1 Objetivo general .....                                                                                                                                 | 10 |
| 1.3.2 Objetivos específicos .....                                                                                                                            | 10 |
| 2. Marco referencial .....                                                                                                                                   | 11 |
| 2.1 Marco teórico .....                                                                                                                                      | 11 |
| 2.1.1 Gestión de tecnología biomédica.....                                                                                                                   | 11 |
| 2.1.2 El Mantenimiento de equipos biomédicos y sus tipos.....                                                                                                | 11 |
| 2.1.2.1 Mantenimiento Preventivo .....                                                                                                                       | 11 |
| 2.1.2.2 Mantenimiento Correctivo.....                                                                                                                        | 11 |
| 2.1.2.3 Mantenimiento Predictivo .....                                                                                                                       | 12 |
| 2.2 Marco conceptual .....                                                                                                                                   | 12 |
| 2.2.1 Documentación y trazabilidad: la hoja de vida del equipo.....                                                                                          | 12 |
| 2.2.2 Tecnovigilancia y seguridad del paciente.....                                                                                                          | 13 |
| 2.3 Marco legal.....                                                                                                                                         | 13 |
| 2.3.1 Legal. (Derechos fundamentales de la salud).....                                                                                                       | 13 |
| 2.3.2 Reglamentario (Derechos y Resoluciones).....                                                                                                           | 13 |
| 3. Método .....                                                                                                                                              | 15 |

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

|                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4. Resultados .....                                                                                                                                    | 17 |
| 4.1 Mantenimientos preventivos y correctivos de equipos biomédicos.....                                                                                | 17 |
| 4.1.1. Mantenimientos preventivos.....                                                                                                                 | 17 |
| 4.1.2. Mantenimientos correctivos .....                                                                                                                | 20 |
| 4.2 Rondas de verificación .....                                                                                                                       | 22 |
| 4.3 Mejora de procesos internos.....                                                                                                                   | 24 |
| 4.3.1. Control de elementos empleados en el área.....                                                                                                  | 24 |
| 4.3.2 Pausas activas. ....                                                                                                                             | 27 |
| 4.3.3 Optimizar cronograma de mantenimiento .....                                                                                                      | 28 |
| 4.4. Implementar actividades con el personal asistencial que permita realizar seguimiento y mejoramiento en cuanto al uso de tecnologías en salud..... | 30 |
| 4.4.1. Tabulación y análisis de resultados de auditorías.....                                                                                          | 30 |
| 4.4.2. Socialización y evaluación del correcto uso de la tecnología .....                                                                              | 30 |
| 6. Conclusiones .....                                                                                                                                  | 31 |
| Referencias.....                                                                                                                                       | 33 |

**Lista de figuras**

*Ilustración 1: Cronograma de mantenimientos preventivos*

*Ilustración 2: Mesa quirúrgica Mindray 6100 ( equipo de ejemplo)*

*Ilustración 3: Orden de trabajo de mantenimiento preventivo.*

*Ilustración 4: Etiqueta de mantenimiento*

*Ilustración 5: Reporte por medio de la plataforma GLPI*

*Ilustración 6: Orden de trabajo de mantenimientos correctivos*

*Ilustración 7: Instalación y Etiquetado de repuestos*

*Ilustración 8: Formato de rondas de alto impacto*

*Ilustración 9: Formato de rondas mas ronda adicional*

# MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

## Resumen

Este informe presenta el desarrollo de una práctica empresarial realizada en la Clínica Medilaser, enfocada en el fortalecimiento de los procesos internos del departamento de ingeniería biomédica. La iniciativa surgió ante la necesidad de mejorar la documentación técnica de los equipos biomédicos y asegurar su adecuado funcionamiento, elementos esenciales para garantizar una atención en salud segura y eficiente. Durante la práctica se implementaron diversas acciones como el diagnóstico y análisis de los procesos existentes, la actualización de hojas de vida de los dispositivos médicos, el acompañamiento en la ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos, y la participación en rondas de verificación. Asimismo, se diseñaron formatos de inventario para optimizar el control de repuestos y se llevaron a cabo actividades de capacitación dirigidas al personal asistencial, con el fin de mejorar el uso y manejo de la tecnología en salud. Los resultados obtenidos permitieron evidenciar avances significativos en la trazabilidad y operatividad de los equipos, una mejor planificación de las intervenciones técnicas, y el fortalecimiento de una cultura institucional orientada a la tecnovigilancia y la mejora continua. Este trabajo demuestra la importancia del rol del ingeniero mecatrónico en el entorno clínico, al integrar conocimientos técnicos con procesos organizativos que impactan positivamente la calidad del servicio prestado.

**Palabras clave:** ingeniería biomédica, mantenimiento hospitalario, equipos médicos, tecnovigilancia, documentación técnica

## **Abstract**

This report presents the development of a business practice carried out at Medilaser Clinic, focused on strengthening the internal processes of the biomedical engineering department. The initiative arose from the need to improve the technical documentation of biomedical equipment and ensure its proper functioning, essential elements for guaranteeing safe and efficient healthcare. During the practice, various actions were implemented, such as the diagnosis and analysis of existing processes, updating medical device life cycles, providing support for preventive and corrective maintenance, and participating in verification rounds. Inventory formats were also designed to optimize spare parts control, and training activities were conducted for healthcare staff to improve the use and management of healthcare technology. The results obtained demonstrated significant progress in equipment traceability and operability, improved planning of technical interventions, and the strengthening of an institutional culture focused on technological surveillance and continuous improvement. This work demonstrates the importance of the mechatronics engineer's role in the clinical setting, integrating technical knowledge with organizational processes that positively impact the quality of the service provided.

**Keywords:** biomedical engineering, hospital maintenance, medical equipment, technovigilance, technical documentation

# MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

## **Introducción**

El entorno clínico no abarca únicamente los servicios médicos prestados por doctores y enfermeras, también es fundamental la implementación de tecnologías para la salud, esenciales para los distintos tratamientos empleados para mantener la vida de los pacientes. Por ende, el correcto funcionamiento y uso eficiente de los equipos biomédicos es muy importante para lograr garantizar una atención en salud segura, de calidad y optima, por eso la clínica Medilaser cuenta con un equipo de ingenieros para el cuidado y mantenimiento de estas tecnologías.

En este contexto es de gran apoyo el rol de un Ingeniero mecatrónico, ya que aporta sus conocimientos al momento de diagnosticar el estado de cada equipo biomédico con el que cuenta la institución. A partir de los diagnósticos obtenidos se inicializa un plan de mantenimiento para asegurar el funcionamiento y operatividad para cada dispositivo.

Actualmente, la empresa presenta algunas falencias en las hojas de vida y documentación técnica de los equipos tratados, por lo que uno de los objetivos de esta práctica empresarial es contribuir a la construcción y actualización de dichos documentos importantes en la prestación de los servicios, así como involucrarse directamente en las labores de mantenimiento de equipos de diversa índole para adquirir experiencia práctica en el área.

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

### **1. Estrategia para la Mejora Continua en la Gestión de Equipos Biomédicos: Apoyo en Mantenimiento, Verificación y Capacitación en la Clínica Medilaser.**

#### **1.1 Planteamiento del problema**

En la sede Abner Lozano de la Clínica Medilaser, el departamento de ingeniería biomédica, bajo la competente dirección de las ingenieras a cargo, ha establecido un sólido y eficiente proceso para la gestión de su tecnología. No obstante, la dinámica de un entorno clínico de alta demanda siempre presenta áreas de oportunidad para continuar optimizando la operatividad y la documentación de los equipos biomédicos.

Dentro de este contexto de mejora continua, se identificó la oportunidad de fortalecer aspectos clave como la estandarización en la trazabilidad de las hojas de vida de los equipos y la sistematización de un control de inventario para repuestos críticos, con el fin de agilizar aún más la planificación del mantenimiento. Asimismo, se detectó la posibilidad de robustecer la cultura de la tecnovigilancia en colaboración con el personal asistencial.

Es aquí donde el aporte desde la ingeniería mecatrónica ha funcionado como un valioso complemento al excelente trabajo ya realizado. Brindando un enfoque sistémico, este proyecto se enfocó en apoyar y reforzar estos procesos mediante la implementación de herramientas y metodologías que han contribuido a la mejora de la documentación técnica y al fomento del uso seguro de la tecnología, asegurando así los más altos estándares de calidad y seguridad en el servicio de salud.

### **1.2 Justificación.**

En el sector de la salud, es esencial y obligatorio que todos los equipos funcionen correctamente para asegurar una atención de calidad. Por eso, se deben programar mantenimientos preventivos, realizados por personal con el conocimiento técnico necesario para cada dispositivo. Esto asegura que las instalaciones y equipos médicos, así como muebles y sistemas auxiliares, estén siempre en buen estado.

Para organizar este proceso, se recomienda implementar formatos estandarizados donde se detallen los equipos, los tipos de mantenimiento a realizar y las fechas correspondientes. La digitalización de las hojas de vida de los equipos facilita el seguimiento histórico, permite planificar intervenciones y garantiza que los dispositivos estén disponibles cuando se necesiten.

Este enfoque no solo optimiza el rendimiento de los equipos de diagnóstico y tratamiento, sino que también reduce riesgos al prevenir fallos en ventiladores, camas electromecánicas, monitores, bombas de infusión y otros equipos biomédicos. Al mantener todo en óptimas condiciones, se genera mayor confianza en el personal, los pacientes y sus acompañantes, mejorando la experiencia general dentro de las instalaciones sanitarias.

### 1.3 Objetivos

#### *1.3.1 Objetivo general*

Brindar acompañamiento y apoyo integral en las actividades relacionadas con el mantenimiento, verificación y uso adecuado de los equipos biomédicos, contribuyendo a la mejora continua de los procesos internos del departamento de ingeniería biomédica y fomentando el fortalecimiento del uso seguro y eficiente de las tecnologías en salud por parte del personal asistencial

#### *1.3.2 Objetivos específicos*

- Acompañar y apoyar la ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos de equipos biomédicos
- Acompañar y apoyar en la ejecución de rondas de verificación equipos biomédicos
- Optimizar procesos internos propios del área biomédica a través de la constitución de inventarios, generación de formatos y pausas activas.
- Implementar actividades con el personal asistencial que permita realizar seguimiento y mejoramiento en cuanto al uso de tecnologías en salud

## 2. Marco referencial

### 2.1 Marco teórico

#### *2.1.1 Gestión de tecnología biomédica*

La Gestión de Tecnología Biomédica es un concepto central en el sector salud. Se define como el proceso sistemático para la adquisición, mantenimiento y utilización de la tecnología médica, garantizando su seguridad. Su objetivo principal es asegurar la disponibilidad y el correcto funcionamiento de los equipos, para que de esta forma contribuir a la calidad de la atención médica. Esta gestión se dirige a través de departamentos de ingeniería, como el de la Clínica Medilaser. Estas áreas son responsables de la planificación, monitorear y ejecución de las intervenciones necesarias en los equipos biomédicos.

#### *2.1.2 El Mantenimiento de equipos biomédicos y sus tipos.*

*2.1.2.1 Mantenimiento Preventivo* El Mantenimiento Preventivo es el conjunto de actividades programadas, incluyendo inspecciones, limpieza y calibraciones, diseñadas para reducir la probabilidad de fallo en un equipo. Su objetivo es anticiparse a la ocurrencia de averías. Este enfoque es crucial para garantizar que los dispositivos estén siempre en condiciones operativas óptimas y se organiza mediante formatos y cronogramas estandarizados esto es debido a que cada equipo cuenta con un periodo distinto de mantenimiento ya sean cuatrimestral, semestral o anual.

*2.1.2.2 Mantenimiento Correctivo* El Mantenimiento Correctivo es la intervención que se realiza después de que ocurre una falla, con la finalidad de acondicionar nuevamente el equipo a su estado operativo. Aunque es una acción reactiva, es una parte inevitable de la gestión de equipos y requiere un diagnóstico preciso para ser efectivos.

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

**2.1.2.3 Mantenimiento Predictivo** El mantenimiento predictivo en ingeniería biomédica es una estrategia proactiva que nos permite anticiparnos a las posibles fallas o deterioros del equipo médico. Esto se logra mediante el monitoreo continuo de parámetros clave y el análisis de datos, lo que nos permite identificar anomalías y tendencias que sugieren un riesgo inminente de avería. Este monitoreo también facilita la detección de potenciales fallas ocasionadas por la identificación de elementos que pueden desgastarse más fácilmente debido al alto uso.

## 2.2 Marco conceptual

### **2.2.1 Documentación y trazabilidad: la hoja de vida del equipo.**

Este punto aborda directamente la deficiencia identificada. Una Hoja de Vida de un equipo biomédico no es meramente un registro; es un documento técnico y legal integral que contiene el historial completo del equipo, desde su adquisición hasta su disposición final. Incluye registros de mantenimientos, reparaciones, calibraciones y reportes de fallas.

La correcta digitalización y actualización de estas hojas de vida es fundamental por las siguientes razones:

1. Facilita el seguimiento histórico y la planificación de futuros mantenimientos.
2. Permite garantizar la trazabilidad y disponibilidad operativa de los equipos.
3. Es un requisito normativo para la habilitación de servicios en muchos sistemas de salud.
4. Reduce los riesgos asociados a fallos en equipos críticos, tales como ventiladores, Maquina de anestesia y otros equipos biomédicos.

### ***2.2.2 Tecnovigilancia y seguridad del paciente.***

La Tecnovigilancia se define como el conjunto de actividades orientadas a la prevención, detección, investigación y difusión de información sobre incidentes adversos relacionados con el uso de dispositivos médicos. Son actividades inherentes a la tecnovigilancia. Al asegurar el mantenimiento y el uso adecuado de los equipos, se minimizan los riesgos para los pacientes, lo que a su vez genera una mayor confianza en el personal y los usuarios del sistema de salud.

## **2.3 Marco legal**

### ***2.3.1 Legal. (Derechos fundamentales de la salud)***

- **Artículo 8. La integralidad** establece el principio de integralidad, que obliga al sistema a proveer todo lo necesario para la recuperación de la salud, incluyendo la disponibilidad de tecnologías médicas.
- **Artículo 21. Divulgación de información sobre progresos científicos.** El Estado deberá promover la divulgación de información sobre los principales avances en tecnologías costo-efectivas en el campo de la salud, así como el mejoramiento en las prácticas clínicas y las rutas críticas.

### ***2.3.2 Reglamentario (Derechos y Resoluciones).***

**Resolución 3100 de 2019 - Sistema Único de Habilitación (SUH):** Es la norma más relevante para este proyecto. Define los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de sus servicios. El estándar de "Dotación y Mantenimiento" exige explícitamente que todos los equipos biomédicos cuenten con:

1. Una hoja de vida actualizada.

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

2. Un plan de mantenimiento preventivo con su respectivo cronograma y registros de ejecución.
3. Registros de los mantenimientos correctivos realizados.

**Resolución 482 de 2024 - Programa Nacional de Tecnovigilancia:** Esta resolución actualiza la normativa sobre tecnovigilancia. Define las responsabilidades de los prestadores de servicios de salud (como la Clínica Medilaser) para reportar al INVIMA cualquier evento o incidente adverso asociado al uso de dispositivos médicos.

**Decreto 4725 de 2005:** Reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano. Aunque se enfoca en la fase previa (comercialización), establece las bases de la clasificación de riesgo de los equipos y la obligación de contar con un soporte técnico y de mantenimiento en el país, lo cual es el campo de acción del departamento de ingeniería.

### 3. Método

Para alcanzar los objetivos propuestos, la práctica empresarial se desarrolló mediante un enfoque estructurado y participativo, enfocado en el acompañamiento y la mejora de los procesos del departamento de ingeniería biomédica de la Clínica Medilaser sucursal Neiva sede Abener Lozano. Este proceso se dividió en las siguientes partes:

1. **Diagnóstico y análisis de procesos.** Se inició con una fase de investigación para comprender el funcionamiento actual del departamento. Se analizaron las metodologías de trabajo y se identificaron falencias en la documentación existente, como la falta de actualización en las hojas de vida y fichas técnicas de los equipos biomédicos. Este análisis permitió definir las áreas prioritarias de intervención para mejorar los procesos internos.
2. **Actualización y fortalecimiento de la documentación técnica.** Con base en el diagnóstico, se procedió a la construcción y actualización de las hojas de vida de los equipos. Esta labor consistió en recopilar y registrar de forma ordenada el historial de cada dispositivo, incluyendo mantenimientos correctivos, solicitud de repuestos, instalaciones de repuestos, calibraciones y reparaciones.
3. **Acompañamiento en la ejecución de mantenimiento.** Se brindó apoyo activo en la ejecución de los planes de mantenimiento de los equipos biomédicos. Esta fase incluyó la participación en rutinas de mantenimiento preventivo, diseñadas para reducir la probabilidad de fallos, y en la ejecución de mantenimientos correctivos para restaurar la operatividad de los equipos tras una avería. Adicionalmente, se participó en las rondas de verificación para asegurar el correcto estado funcional de la tecnología.

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

4. **Implementación de actividades para el uso seguro de la tecnología.** Se colaboró en el desarrollo de capacitaciones, entrenamientos, reentrenamiento dirigidas al personal asistencial para fomentar el uso adecuado de los equipos biomédicos e inducciones específicas para el nuevo personal. Esta fase se centró en fortalecer las prácticas seguras y eficientes, contribuyendo a los principios de tecnovigilancia para minimizar riesgos y mejorar la seguridad del paciente.
5. **Actualización de inventario.** Se implementó un sistema integral que facilita el acceso y la gestión de información detallada sobre los repuestos eléctricos y mecánicos de cada equipo. Esta herramienta permite identificar rápidamente los componentes necesarios para realizar acciones correctivas, optimizando los tiempos de respuesta ante fallas o averías. Gracias a esta plataforma, el personal técnico puede consultar de manera ágil y precisa el inventario disponible, las especificaciones técnicas y la ubicación de cada repuesto, lo que contribuye a reducir significativamente los tiempos de inactividad de los equipos y mejorar la eficiencia operativa en general.
6. **Evaluación y contribución a la mejora continua.** Finalmente, se evaluó el impacto de las acciones implementadas. Se verificó que la documentación actualizada facilitara la planificación de futuras intervenciones y que el apoyo en mantenimiento contribuyera a garantizar la disponibilidad de los equipos. Todas las actividades se enmarcaron en un ciclo de mejora continua para fortalecer los procesos del departamento de ingeniería.

A partir del trabajo realizado, se logró brindar un apoyo significativo al Departamento de Ingeniería Biomédica, no solo en aspectos administrativos, sino también mediante una participación en la gestión del ciclo de vida de las distintas tecnologías biomédicas, contribuyendo así a su uso seguro y optimizado dentro de la clínica.

#### **4. Resultados**

A continuación, se presentan los resultados del proyecto según los objetivos específicos del mismo:

##### **4.1 Mantenimientos preventivos y correctivos de equipos biomédicos.**

Esta sección se divide en dos partes: mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo, ya que cada tipo de intervención cuenta con sus propias directrices, procesos y consideraciones específicas.

##### ***4.1.1. Mantenimientos preventivos***

Los mantenimientos preventivos se realizan mediante el cronograma de mantenimiento de los equipos, en este cronograma se especifica el equipo con sus caracteres como (placa, serial, modelo y marca), su ubicación, fecha de ejecución.

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

| PLACA  | DESCRIPCIÓN                  | MARCA   | MODELO        | SERIE      | LOCALIZACIÓN              | JULIO |     |  |
|--------|------------------------------|---------|---------------|------------|---------------------------|-------|-----|--|
|        |                              |         |               |            |                           | MTD   | CAL |  |
| LG2078 | AUTOCLAVE A VAPOR            | BELIMED | MST-V         | 24858      | CENTRAL DE ESTERILIZACION | 15    |     |  |
| CD2364 | AUTOCLAVE A BAJA TEMPERATURA | ASP     | STERRAD 100NX | 1042150311 | CENTRAL DE ESTERILIZACION | 16    |     |  |
| CD1367 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4008751    |                           | 10    |     |  |
| CD1422 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4008076    |                           | 9     |     |  |
| CD1432 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4007999    |                           | 10    |     |  |
| CD1439 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4007452    |                           | 10    |     |  |
| CD1442 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4007402    |                           | 10    |     |  |
| CD1487 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4008946    |                           | 17    |     |  |
| CD1726 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4008116    |                           | 11    |     |  |
| CD1730 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4008785    |                           | 16    |     |  |
| CD1763 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4008815    |                           | 17    |     |  |
| CD1811 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4009142    |                           | 12    |     |  |
| CD1814 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4010072    |                           | 16    |     |  |
| CD1818 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4009546    |                           | 16    |     |  |
| CD1827 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4009459    |                           | 16    |     |  |
| CD1864 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4008540    |                           | 11    |     |  |
| CD1884 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4008166    |                           | 15    |     |  |
| CD1911 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4015529    |                           | 17    |     |  |
| CD1922 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4015728    |                           | 12    |     |  |
| CD1927 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4015643    |                           | 3     |     |  |
| CD1930 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4015644    |                           | 15    |     |  |
| CD1934 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4013136    |                           | 9     |     |  |
| CD1980 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4013113    |                           | 11    |     |  |
| CD1984 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4013161    |                           | 11    |     |  |
| CD1989 | BOMBA DE INFUSION            | NIPRO   | HAWK II       | 4013270    |                           | 11    |     |  |

Ilustración 1: Cronograma de mantenimiento preventivo

Con base a esta información se efectúan los mantenimientos correspondientes para cada equipo basado en las directrices de cada equipo, inicialmente se tomará como ejemplo el mantenimiento a mesa quirúrgica.

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS



Ilustración 2: Mesa quirúrgica Mindray 6100

En primera instancia se crea un plan de tareas desde FRACTTAL que es la plataforma de apoyo al área biomédica, en este plan de tarea se especifica que equipo será intervenido, tiempo de ejecución y un plan de mantenimiento enfocado en la mesa quirúrgica. Una vez agregado se crea una OT (orden de trabajo) en esta se logrará visualizar los quehaceres requeridos para la mesa quirúrgica y se iniciara la OT.

**General**

**MANTENIMIENTO**

Tipo de Tarea: PREVENTIVO  
Fecha Programada: 2025-06-25  
Prioridad: Media  
Clasificación 1: BIOMEDICO  
Clasificación 2: ---

**Tiempo**

Duración Estimada: 03:00:00  
Fecha inicial: 2025-06-30 11:06:54  
Fecha Final: 2025-06-30 11:09:57  
Tiempo de Ejecución: 00:03:02  
Tiempo Estimado de Paro del Ac.: 03:00:00

Tiempo Real de Paro del Activo: 003:00

**Activador**

Fecha Cada 6 Meses

**SubTareas**

INSPECCIONAR LAS CONDICIONES AMBIENTALES EN LAS QUE SE ENCUENTRA EL EQUIPO. \*

APROBÓ ALERTA FALLO

EFFECTUAR LIMPIEZA INTEGRAL EXTERNA. \*

SI NO N/A

VERIFICAR ESTADO FÍSICO DE CADA UNO DE LOS ACCESORIOS. \*

APROBÓ ALERTA FALLO

VERIFICAR OPERATIVIDAD DEL SISTEMA DE MOVIMIENTO, VERIFICAR TODOS LOS ÁNGULOS DE MOVIMIENTO Y CONTROL O MANDO \*

APROBÓ ALERTA FALLO

LUBRICAR TODAS SUS PARTES. \*

SI NO N/A

**Observaciones**

OBSERVACIONES GENERALES

Se realiza inspección y mantenimiento. Equipo operativo.

**Acciones**

Iniciar Registros

Ilustración 3: OT de mantenimiento preventivo

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

Una vez terminada la intervención se agregará en observaciones si el equipo requiere cambio de algún pieza o accesorio, si el todo está correcto se notificará igualmente en observación y se detendrá el tiempo de este, para luego hacer firma la OT por el jefe de servicio. Finalizando este proceso se adhiere una etiqueta al equipo con la fecha del mantenimiento, la fecha del próximo mantenimiento y responsable a cargo de este.

### 4.1.2. Mantenimientos correctivos

Los correctivos se realizan por fallos inesperados de los equipos, estas fallas se reportan por medio de GLPI, verificación de rondas de alto impacto y notificación del servicio directamente al equipo de biomédica, y dependiendo de la complejidad se toma como correctivo. En el reporte de GLPI se encontrará la información del caso como es placa del equipo, daño o falla y ubicación específica del equipo.

The screenshot displays a GLPI ticket interface. The main content area on the left is titled 'Sensor de flujo fisurado' and contains a message from 'Juliana Cortés G.', an 'Ing. Soporte Biomédico', reporting a broken flow sensor on a Drager ventilator. The message includes the equipment ID 'JNEI0143' and a description of the issue. The right sidebar, titled 'Casos', shows the ticket's metadata: 'Entidad' (Mesa de Ayuda), 'Fecha de Apertura' (2025-06-29 14:28:23), 'Fecha de solución' (2025-06-30 09:07:01), 'Tipo' (Incidencia), 'Categoría' (Equipos no críticos biomédicos), 'Fuentes solicitantes' (Helpdesk), 'Prioridad' (Mediana), 'Localizaciones' (URGENCIAS), 'Urgencia' (Muy alta), 'Fuente de entrada' (Plataforma GLPI), and 'Procedencia' (CLIENTE INTERNO).

Creado: hace 9 días por Cortes García Juliana Última actualización: hace 8 días por Cortes García Juliana

### Sensor de flujo fisurado

Buenos días, cordial saludo.

Por medio del mismo, se reporta ventilador mecánico Drager con placa: JNEI0143, el cual evidencia alarma (falla), de sensor de flujo Inoperante. Por ende, se realiza revisión física del sensor, donde se observa fisuras el mismo, se realizará solicitud para el correspondiente cambio e instalación y prueba final del equipo.

Muchas Gracias,

**Nombre Completo:** Juliana Cortés G.  
**Cargo:** Ing. Soporte Biomédico  
**Sucursal:**  
**Email:**  
**Teléfono De Contacto:** 3015723746

*"Completa todos los datos requeridos y proporciona una descripción clara para dar solución al incidente y/o requerimiento. Tu colaboración garantiza una solución rápida y efectiva. ¡Gracias!"*

**Casos**

Entidad: Mesa de Ayuda • Mediasor • Mediasor Noiva  
Abon: Luzano • Biomédica

Fecha de Apertura: 2025-06-29 14:28:23

Fecha de solución: 2025-06-30 09:07:01

Tipo: Incidencia

Categoría: Equipos no críticos biomédicos

Fuentes solicitantes: Helpdesk

Prioridad: Mediana

Localizaciones: URGENCIAS

Urgencia: Muy alta

Fuente de entrada: Plataforma GLPI

Procedencia: CLIENTE INTERNO

Ilustración 5: Reporte por medio de la plataforma GLPI

Una vez se recibe el caso, se realiza el correspondiente acercamiento al servicio técnico para iniciar el diagnóstico. Según el resultado, se determina si se trata de una intervención correctiva o una intervención rutinaria. Para ilustrarlo, se tomará como ejemplo un MVS (monitor de signos

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

vitales). En este caso, se reportó que el módulo NIBP (presión arterial no invasiva) del MVS no funcionaba. Tras la intervención inicial, se diagnosticó que la bomba del NIBP estaba averiada. Dado este diagnóstico, se procede a retirar el equipo de servicio, quedando no operativo.

Posteriormente, se realiza la solicitud del repuesto a través del sistema FRACTTAL. Se crea una orden de trabajo clasificada como intervención correctiva, donde se registra la fecha del incidente, la confirmación de la falla del equipo, el tipo de avería, el tipo de intervención y una descripción detallada del diagnóstico. Esta orden debe ser firmada por el jefe de servicio para proceder con la solicitud del repuesto.

The image displays two side-by-side screenshots of the FRACTTAL system interface, showing a corrective maintenance work order for a Mindray vital signs monitor.

**Left Screenshot (General Information):**

- MONITOR DE SIGNOS VITALES MINDRAY I...**
- Tarea:** SubTareas, Recursos, Adjuntos
- General**
- Instalación de bomba de aire**
- Tipo de Tarea:** CORRECTIVO
- Fecha Programada:** 2025-06-12
- Prioridad:** Media
- Clasificación 1:** BIOMEDICO
- Clasificación 2:** 5. NO APLICA
- Nota de la tarea:** Instalación e bomba de aire para monitor de signos vitales Minday IMEC12
- Tiempo**
- Duración Estimada:** 00:10:00
- Fecha inicial:** 2025-06-12 12:00:19
- Fecha Final:** 2025-06-12 13:12:37
- Tiempo de Ejecución:** 01:12:00
- Tiempo fuera de servicio:** 00:00:00
- Activador**
- Tarea no Programada**
- Fecha del Evento**
- Botones:** Iniciar, Registros

**Right Screenshot (Procedimiento):**

- MONITOR DE SIGNOS VITALES MINDRAY I...**
- Tarea:** SubTareas, Recursos, Adjuntos
- Procedimiento**
- AT: 317785.** En primera instancia, se procedió al reemplazo de la bomba de aire del ventilador modelo IMEC12. Para ello, se desmontó el equipo con el fin de realizar las reparaciones necesarias, retirando la bomba NIBP modelo CJP37-C12B6, con número de serie OU0521CC. Posteriormente, se llevó a cabo la instalación de la nueva bomba NIBP, modelo CJP37-C12B6, con número de referencia OU0521CC. Una vez realizada la instalación, se realizó el montaje del monitor de
- Botones:** Iniciar, Registros

Ilustración 6: OT de mantenimiento correctivo

En la etapa final del proceso, una vez recibido el repuesto se realiza la instalación, en este caso la bomba NIBP. Posteriormente, se etiqueta con la fecha de instalación correspondiente y se

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

realizan las pruebas de funcionamiento necesarias. Una vez verificado su correcto desempeño, se certifica que el equipo opera adecuadamente y queda habilitado para su uso.

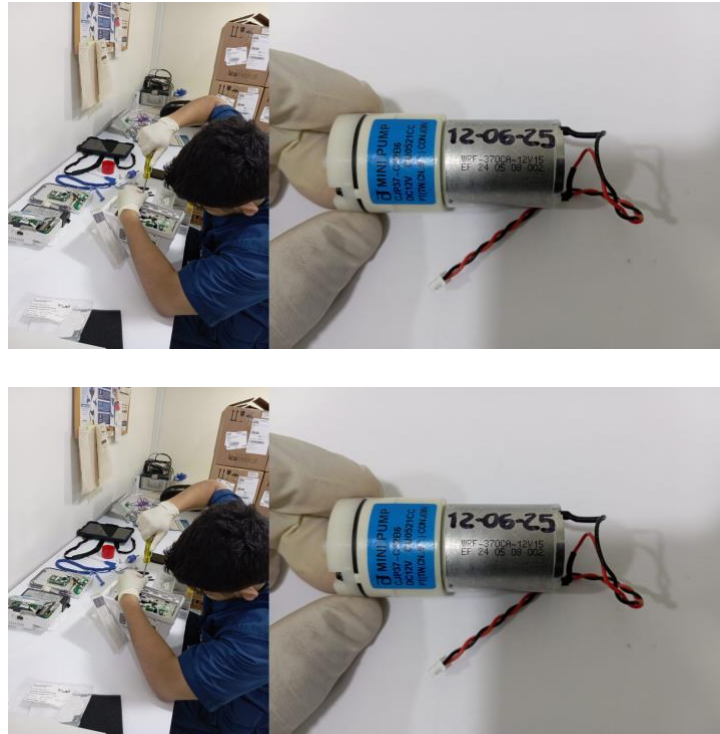


Ilustración 7: Instalación y etiquetado de repuesto

Al finalizar se realiza la orden de trabajo de la instalación del repuesto donde se especifica fecha de instalación y procedimiento, se hace firmar por encargado de biomédica y se retorna el equipo a servicio. Cabe aclarar que todo este proceso se realizó bajo la supervisión de la ingeniera Karol Plazas quien permitió mi participación en el proceso.

### 4.2 Rondas de verificación

Esta actividad consiste en realizar seguimiento y ejecución a las rondas de alto impacto en base a un cronograma, el cual se encuentra estructurado para la verificación diaria de equipos de alto impacto y críticos, cada día corresponde a equipos específicos en un servicio diferente.

# MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

| TIPO | I. EQUIPOS BIOMÉDICOS               |                                                                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | CANTIDAD | HALLAZGOS ENCONTRADOS (OBSERVACIONES) | ACCIONES CORRECTIVAS |                       | FIRMA DEL COLABORADOR DEL SERVICIO |  |
|------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----------|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------------|--|
|      | 1                                   | 2                                                                                                                                                                 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |          |                                       | REALIZADO            | TEMPO DE CUMPLIMIENTO |                                    |  |
| C    | UNIDAD                              | ECOGRAFIA                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | ACTIVO FIJO                         | LG932                                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | DESCRIPCIÓN                         | Equipo continúa con el proceso de dificultades para el sistema de elevación, se reanota caso a GE-100607, T. tractor = 10765. (General electric VIVO ST), OT-4584 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
| C    | UNIDAD                              | DESPLAZADOR                                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | ACTIVO FIJO                         | G2275                                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | DESCRIPCIÓN                         | Se evidencia filtración de líquido en el equipo, se realiza la reparación                                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
| C    | UNIDAD                              | VENTILADORES MECÁNICOS                                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | ACTIVO FIJO                         | LG3252                                                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | DESCRIPCIÓN                         | Sin novedad                                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección | F                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |

Ilustración 8: Formato de rondas de alto impacto

Este formato nos permitirá identificar los equipos que serán revisados, el servicio al que están asignados, las placas correspondientes a cada equipo a inspeccionar, y una breve descripción de las acciones a realizar. Durante la ejecución de las rondas, si se detecta que un equipo cumple o no con la revisión, se registrará en la casilla de observaciones. De inmediato, se notificará al jefe de servicio para que posteriormente firme la finalización de la ronda. Entre los días 15 y 20 de cada mes, se selecciona un equipo aleatorio dentro del servicio adicional a los predeterminados, con el objetivo de prevenir fallos o irregularidades en las diversas tecnologías biomédicas.

| TIPO | I. EQUIPOS BIOMÉDICOS                 |                                                                                                                              |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | CANTIDAD | HALLAZGOS ENCONTRADOS (OBSERVACIONES) | ACCIONES CORRECTIVAS |                       | FIRMA DEL COLABORADOR DEL SERVICIO |  |
|------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----------|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------------|--|
|      | 1                                     | 2                                                                                                                            | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |          |                                       | REALIZADO            | TEMPO DE CUMPLIMIENTO |                                    |  |
| A    | UNIDAD                                | ESTERILIZADOR                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | ACTIVO FIJO                           | K0863                                                                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | DESCRIPCIÓN                           | AUTOClave A VAPOR (BIOLOGICO) se extra a la espera de empaque de paños a programar a correspondiente notificado. OT-20994-05 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
| A    | UNIDAD                                | ESTERILIZADOR                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | ACTIVO FIJO                           | C0204                                                                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | DESCRIPCIÓN                           | Sin novedad                                                                                                                  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
| OTRO | UNIDAD: CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN     |                                                                                                                              |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | NOMBRE DE EQUIPO(S)                   | INCUBADORA DE BIOLÓGICO                                                                                                      |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | DESCRIPCIÓN DE VERIFICACIÓN/REALIZADA |                                                                                                                              |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |
|      | Seguimiento limpieza y desinfección   | F                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |          |                                       |                      |                       |                                    |  |

Ilustración 9: Formato de rondas más ronda adicional

### 4.3 Mejora de procesos internos

#### *4.3.1. Control de elementos empleados en el área*

Dentro del área de biomédica se manejan muchos equipos de distintas marcas, referencias y tamaños, por eso es importante establecer un control de este inventario. Para abordar esta necesidad, se diseñó e implementó un formato de inventario mensual de repuestos y accesorios.

El objetivo de este control es doble: primero, asegurar la disponibilidad inmediata de componentes críticos para mantenimientos correctivos, reduciendo así el tiempo que un equipo permanece fuera de servicio; y segundo, optimizar la gestión de compras al tener una visión clara del stock existente, evitando adquisiciones innecesarias.

El proceso consiste en:

1. **Levantamiento inicial:** Se realizó un inventario completo de todos los repuestos, accesorios y herramientas almacenados en el taller de biomédica.
2. **Estandarización:** Se creó una hoja de cálculo estandarizada donde se registra cada ítem con información clave como: nombre del repuesto, número de parte, marca y modelo de equipo compatible, cantidad en stock y ubicación física.
3. **Actualización mensual:** De forma periódica, se realiza un conteo físico para actualizar las cantidades, registrando las salidas (componentes utilizados en reparaciones) y las entradas (nuevas adquisiciones).

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

| CAJA #1               |                     |          | CAJA #2               |             |          | CAJA #3                    |              |          |
|-----------------------|---------------------|----------|-----------------------|-------------|----------|----------------------------|--------------|----------|
| Descripción           | Marca - Ref         | Unidades | Descripción           | Marca - Ref | Unidades | Descripción                | Marca - Ref  | Unidades |
| senso de flujo        | drager              | 2        | Cable puerto a tierra | ROLLS       | 7        | Sensores de temperatura    | Mindray      | 12       |
| valvula reguladora    |                     | 3        | Filtros de caniste    |             | 19       | sensores SPO2 desechable   |              | 8        |
| pulmon pediatrico     |                     | 2        | Martillo de reflejo   |             | 7        | Sensor SpO2                | Nihon Hohden | 3        |
| sensor de temperatura |                     | 8        | Cable grabadora       | Olimpus     | 1        | Cable adaptador Presion I  |              | 2        |
| bloque de montaje     | reanimador Infantil | 1        |                       |             |          | Sensor SpO2 Neonatal       |              | 4        |
| punta de filtro       |                     | 1        |                       |             |          | Interfas de gastrocardiaco |              | 1        |
| celda de oxigeno      | MOX3                | 6        |                       |             |          | IBP                        |              | 1        |
| set de infusion       | plum 360            | 2        |                       |             |          |                            |              |          |
| ventilador            | EFB15               | 1        |                       |             |          |                            |              |          |
| Ventilador            | DC 12V              | 1        |                       |             |          |                            |              |          |
| cierra de yeso        |                     | 1        |                       |             |          |                            |              |          |

| CAJA #4              |             |          | CAJA #5                |               |          | CAJA #6                      |                |          |
|----------------------|-------------|----------|------------------------|---------------|----------|------------------------------|----------------|----------|
| Descripción          | Marca - Ref | Unidades | Descripción            | Marca - Ref   | Unidades | Descripción                  | Marca - Ref    | Unidades |
| Infusor a presion    |             | 4        | Manómetros             |               | 2        | Valvula espiratoria          |                | 1        |
| Organizador de dable |             | 1        | electrovalvulas        |               | 8        | Cable Host ECG               | 5 dev          | 2        |
| Brazalete NIBP       |             | 3        | Ultralmoscopio         |               | 3        | Cable Host ECG               | 3 dev          | 2        |
| Torniquete Ajustable | GMD         | 1        | Set de Infusion        |               | 3        | kit de recuertos fonendo     |                |          |
|                      |             |          | Ventosas ECG           |               | 10       | Latiguillos ECG              | 3 dev          | 1        |
|                      |             |          | Sonda termohigrometra  |               | 1        | sensor de flujo M. anestesia | Mindray        | 2        |
|                      |             |          | Accesorios de gases    | Mindray       | 1        | trampa de agua Adulto        |                | 10       |
|                      |             |          | perilla control        |               | 4        | filtro canister              |                | 1        |
|                      |             |          | abrazadera metalica    |               | 1        | Conector de alta frecuencia  | Unipolar STORZ | 4        |
|                      |             |          | otoscopio              |               | 1        | Kit de latiguillos           | ECG            | 1        |
|                      |             |          | sensor de oxigeno      | Drager        | 1        |                              |                |          |
|                      |             |          | repuesto ventilador    | Mindray VS600 | 1        |                              |                |          |
|                      |             |          | porta bombillo laringo |               | 4        |                              |                |          |
|                      |             |          | Adaptador Torre        | Stryker       | 1        |                              |                |          |
|                      |             |          | anillos de sujecion    | 1             | 1        |                              |                |          |
|                      |             |          | taponj de vacio        |               | 1        |                              |                |          |
|                      |             |          | kit knob               |               | 1        |                              |                |          |
|                      |             |          | Clavija Leviton        | 615pv         | 1        |                              |                |          |
|                      |             |          |                        |               |          |                              |                |          |
|                      |             |          |                        |               |          |                              |                |          |

| CAJA #7                 |              |          |
|-------------------------|--------------|----------|
| Descripción             | Marca - Ref  | Unidades |
| Acople para manguera    | NIBP         | 4        |
| Manguera brazalete      | welchAllyn   | 11       |
| test plug desfibrilador | Philips      | 1        |
| Manguera completa       | NIBP         | 4        |
| Manguera dos vias       | Nihon kohdem | 1        |
| brazalete para bb       |              | 4        |

Ilustración 10: Inventario de repuestos en cajas

En este inventario se especifica que repuestos, de que marca y la cantidad con la que se encuentra disponibles, de esta forma se optimiza tiempo en la búsqueda de repuestos.

| Estante Oficina                                  |                    |          |
|--------------------------------------------------|--------------------|----------|
| Descripción                                      | Marca - Referencia | Unidades |
| Cajas de Solucion de glucosa                     | Tipo H y L         | 6        |
| Sonda de temperatura                             | Mindray            | 2        |
| Kit de repuestos de bascula                      | 354                | 1        |
| Filtro de torre                                  | Stryker            | 1        |
| Juego de Pinzas grandes de ECG                   | Mindray            | 1        |
| Juego de Pinzas pequeñas de ECG                  | Mindray            | 1        |
| Repuestos de rayos x fijo                        |                    | 1        |
| Placa de adquisicion de ECG                      | Mindray            | 1        |
| Bombillo de maquina de anestesia                 | Drager             | 2        |
| Sensor neonatal                                  |                    | 1        |
| Pica de baterria                                 | Mindray            | 1        |
| Anillo de empaquetadora                          | Drager             | 4        |
| Membrana PEEP                                    | Drager             | 1        |
| Anillo de sellado valvula piston                 | Drager             | 1        |
| Empaque canister maquina anestesia               | Atlas              | 5        |
| Cajas de ventosas de ECG                         |                    | 3        |
| interfaz Spo2 en caja                            | Mindray            | 1        |
| SpO2 neonatal                                    |                    | 2        |
| Acople maquina de dialisis                       |                    | 1        |
| Valvula exalatoria                               |                    | 1        |
| Sensores de flujo (en caja) maquina de anestesia | Drager             | 3        |
| Membrana de electrobisturi                       |                    | 1        |
| Sensor de oxigeno                                | Drager             | 2        |
| Sensor de oxigeno                                | Mindray            | 2        |
| Lampara de microscopio                           | Phillips           | 1        |
| Lampara de servocuna                             | Phillips           | 1        |
| Contacto DILMC25-10                              | EATON ELECTRIC     | 2        |
| Cajas de 6 unidades de ventosas ECG              |                    | 3        |
| Pulmon de pruebas adulto                         |                    | 4        |
| Lámpara halógena                                 |                    | 1        |
| Luz Indicadora Orbitec                           | E10                | 25       |
| Bombillo para lampara de quirofano               |                    | 2        |
| Colimador                                        |                    | 1        |
| bombilla 12V 64625-HLX                           | Osram              | 2        |
| Lampara Dicroica                                 |                    | 1        |
| Bombilla quirurgica sin sombra                   | Phillips           | 14       |
| Bombilla fuente de luz                           | Xeon               | 1        |

Ilustración 11: Inventario de repuestos en estante de taller.

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

Este levantamiento de información no solo optimiza el control interno, sino que también sirve como insumo fundamental para la futura incursión del módulo de repuestos en la plataforma FRACTTAL. A partir del inventario detallado, se generó una plantilla estandarizada que, en una próxima fase, se cargará directamente a FRACTTAL. Esta integración permitirá la creación de un almacén virtual dentro del software.

Gracias a ello, cada vez que se emplee un elemento del taller para una reparación o mantenimiento, este será descontado automáticamente del inventario virtual a través de nuestra plataforma de gestión. De este modo, se logrará una trazabilidad completa y en tiempo real del stock, fortaleciendo la planificación de recursos y la eficiencia operativa del departamento

| Código   | Código de Barra | Tipo      | Clasificación 1    | Clasificación 2 | Centro de costo            | Visible para todos | Controlado por serial | Nota | Ubicado en ó es Parte de | Cantidad |
|----------|-----------------|-----------|--------------------|-----------------|----------------------------|--------------------|-----------------------|------|--------------------------|----------|
| REP8-214 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 6        |
| REP8-215 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 8        |
| REP8-216 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 7        |
| REP8-217 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 9        |
| REP8-218 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 5        |
| REP8-219 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 10       |
| REP8-220 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 8        |
| REP8-221 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 5        |
| REP8-222 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 4        |
| REP8-223 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 7        |
| REP8-224 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 12       |
| REP8-225 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 6        |
| REP8-226 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 7        |
| REP8-227 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 12       |
| REP8-228 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 6        |
| REP8-229 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 2        |
| REP8-230 |                 | BIOMEDICO | FILTRO             |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 3        |
| REP8-231 |                 | BIOMEDICO | FILTRO             |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 2        |
| REP8-232 |                 | BIOMEDICO | FILTRO             |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 2        |
| REP8-233 |                 | BIOMEDICO | FILTRO             |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 3        |
| REP8-234 |                 | BIOMEDICO | CABLE              | COMUNICACIÓN    | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 1        |
| REP8-235 |                 | BIOMEDICO | CABLE              | AC              | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 10       |
| REP8-236 |                 | BIOMEDICO | BRAZALETE          |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 2        |
| REP8-237 |                 | BIOMEDICO | CLAMPS             |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 2        |
| REP8-238 |                 | BIOMEDICO | CLAMPS             |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 2        |
| REP8-239 |                 | BIOMEDICO | CLAMPS             |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 2        |
| REP8-240 |                 | BIOMEDICO | CLAMPS             |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 2        |
| REP8-241 |                 | BIOMEDICO | ELECTRODO          | SUCCION         | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 2        |
| REP8-242 |                 | BIOMEDICO | SENSOR             | SPO2            | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 5        |
| REP8-243 |                 | BIOMEDICO | SENSOR             | SPO2            | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 7        |
| REP8-244 |                 | BIOMEDICO | SENSOR             | SPO2            | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 60       |
| REP8-245 |                 | BIOMEDICO | SENSOR             | SPO2            | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 6        |
| REP8-246 |                 | BIOMEDICO | SENSOR             | SPO2            | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 8        |
| REP8-247 |                 | BIOMEDICO | SENSOR             | SPO2            | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 3        |
| REP8-248 |                 | BIOMEDICO | SENSOR             | FLUJO           | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 2        |
| REP8-249 |                 | BIOMEDICO | LATIGUILLOS        | 5 DERIVADAS     | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 2        |
| REP8-250 |                 | BIOMEDICO | LATIGUILLOS        | 3 DERIVADAS     | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 3        |
| REP8-251 |                 | BIOMEDICO | LATIGUILLOS        | 5 DERIVADAS     | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 1        |
| REP8-252 |                 | BIOMEDICO | INTERFAZ           | ECG             | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 1        |
| REP8-253 |                 | BIOMEDICO | LATIGUILLOS        | 3 DERIVADAS     | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 2        |
| REP8-254 |                 | BIOMEDICO | SENSOR             | FLUJO           | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 2        |
| REP8-255 |                 | BIOMEDICO | SENSOR             | O2              | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 1        |
| REP8-256 |                 | BIOMEDICO | SENSOR             | O2              | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 1        |
| REP8-257 |                 | BIOMEDICO | CONECTOR PLACA REM |                 | NA101 - NVA-ADMINISTRACION | 1                  | 0                     |      | N-TCC-STNO-CTO-EQU-BIO   | 1        |

Esta plantilla corresponde al formato predeterminado de inventario en Fractal, en el cual se asigna un código a cada repuesto, junto con su clasificación y otros campos no relacionados

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

con el área biomédica. En este documento se registrará y mantendrá actualizado el inventario de repuestos disponibles en la institución, específicamente en la sede Abner Lozano.

### 4.3.2 Pausas activas.

En la institución se realizan pausas activas para mejorar la salud física y mental de sus trabajadores, prevenir lesiones relacionadas con el trabajo aumentar la productividad y fomentar un ambiente laboral más positivo. Estas pausas se deben registrar y se lleva un control del día que se realizó y quienes participaron en esta.

| Medilaser       |                          |                         | FORMATO PARA REPORTE DE PAUSAS ACTIVAS |         |         |         |         |          |          | INFORMACIÓN GENERAL         |  |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|-----------------------------|--|
| NACIONAL / REG: |                          |                         | ÁREA O UNIDAD FUNCIONAL:               |         |         |         |         |          |          | REGISTRO                    |  |
| NOMBRE COMPLETO |                          |                         | FECHA Y FIRMA                          |         |         |         |         |          |          | NÚMERO TOTAL DE ASISTENCIAS |  |
| Nº              | NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN | CARGO                   | 1-04-25                                | 3-04-25 | 5-04-25 | 7-04-25 | 9-04-25 | 11-04-25 | 13-04-25 | 15-04-25                    |  |
| 1               | 0000000001               | Ysac David Quiroa Cajas | Asistente Operativo                    | Y.P.B   | Y.P.B   | Y.P.B   | Y.P.B   | Y.P.B    | Y.P.B    | Y.P.B                       |  |
| 2               | 0000000002               | Juliano Carlos Gálvez   | Ing. Soporte Biomédico                 | J.P.B   | J.P.B   | J.P.B   | J.P.B   | J.P.B    | J.P.B    | J.P.B                       |  |
| 3               | 0000000003               | Karl Oswaldo Plata B.   | Ing. Soporte Biomédico                 | K.P.B   | K.P.B   | K.P.B   | K.P.B   | K.P.B    | K.P.B    | K.P.B                       |  |
| 4               | 0000000004               | Julian Fierro           | Tecnólogo Biomédico                    | J.P.B   | J.P.B   | J.P.B   | J.P.B   | J.P.B    | J.P.B    | J.P.B                       |  |
| 5               |                          |                         |                                        |         |         |         |         |          |          |                             |  |
| 6               |                          |                         |                                        |         |         |         |         |          |          |                             |  |
| 7               |                          |                         |                                        |         |         |         |         |          |          |                             |  |
| 8               |                          |                         |                                        |         |         |         |         |          |          |                             |  |
| 9               |                          |                         |                                        |         |         |         |         |          |          |                             |  |
| 10              |                          |                         |                                        |         |         |         |         |          |          |                             |  |
| 11              |                          |                         |                                        |         |         |         |         |          |          |                             |  |

Ilustración 12: formato de control de pausas activas

En estas pausas se pueden desarrollar distintas actividades como son juegos de cartas, jenga, estiramiento hasta juegos de destreza mental como son sudokus, sopa de letras laberinto matemático y demás

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS



Ilustración 13: actividades desarrolladas en estas pausas activas

Al final de cada mes se entrega un documento en PDF donde se sube la evidencia de que se desarrollan estas pausas activas, junto a la fecha en que fue realizada y los participantes de estas, por mes se ejecutan 14 pausa activas.

### ***4.3.3 Optimizar cronograma de mantenimiento***

El cronograma de mantenimiento es una de las herramientas más importantes del taller, ya que proporciona información clave sobre cada equipo, como el número de serie, placa, marca, referencia, entre otros datos.

Al inicio de las prácticas, se evidenció que localizar los equipos requería mucho tiempo, debido a que el cronograma estaba desactualizado: incluía equipos que ya estaban dados de baja o que se encontraban en otros servicios.

Por ello, como primera tarea, se realizó un recorrido por la institución con el objetivo de ubicar físicamente cada equipo y confirmar el servicio al que pertenece. Esto permitió optimizar el proceso de búsqueda y localización de los equipos, mejorando la eficiencia del taller.

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

| SEDE         | TIPO DE TECNOLOGÍA | PLA    | DESCRIPCIÓN                | MARCA            | MODELO       | SERIE       | UNIDAD OCURRENCIA         |
|--------------|--------------------|--------|----------------------------|------------------|--------------|-------------|---------------------------|
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 006866 | MONITOR DE SIGNOS VITALES  | DRAGER           | VISTA        | 5516791964  | TALLER BIOMEDICO          |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 015026 | TORRE DE LAPAROSCOPIA      | KARL STORZ       | EX2721       | 24888129KSC | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | LG1524 | MAQUINA DE ANESTESIA       | DRAGER           | FABIUS PLUS  | ASFC-0092   | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 014864 | MAQUINA DE ANESTESIA       | DRAGER           | ATLAN A300   | ASNH-0353   | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 018427 | TOMOGRÁFO                  | PHILIPS          | ACCES CT     | 310328      | TOMOGRÁFIA                |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | RG0328 | MAQUINA DE HEMODIALISIS    | FRESENIUS        | 4008SV10     | 15XA212G    | UCI ADULTOS JERSALUD      |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 014032 | MONITOR DE SIGNOS VITALES  | MINDRAY          | VS-600       | FU-04021650 | HOSPITALIZACION 3 PISO    |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 014034 | MONITOR DE SIGNOS VITALES  | MINDRAY          | VS-600       | FU-04021641 | HOSPITALIZACION 5 PISO    |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 020054 | ELECTROCARDIOGRÁFO         | MINDRAY          | BENEHEART R3 | FK-13026500 | HOSPITALIZACION 5 PISO    |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 018427 | TOMOGRÁFO                  | PHILIPS          | ACCES CT     | 310328      | TOMOGRÁFIA                |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1435 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04007986    | TALLER BIOMEDICO          |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1440 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04007412    | UCI ADULTOS JERSALUD      |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 014062 | MONITOR DE SIGNOS VITALES  | MINDRAY          | IMEC 12      | EV-08065447 | TALLER BIOMEDICO          |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 014089 | ELECTROBISTURI             | VALLEYLAB        | VLFT10GEN    | T913705DX   | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1760 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04008835    | HOSPITALIZACION 6 PISO    |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD2466 | EQUIPO DE PRESION NEGATIVA | VAC 3M           | 60400        | VFVS06234   | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD2464 | EQUIPO DE PRESION NEGATIVA | VAC 3M           | 60400        | VFVS05531   | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD2465 | EQUIPO DE PRESION NEGATIVA | VAC 3M           | 60400        | VFVS05718   | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD2467 | EQUIPO DE PRESION NEGATIVA | VAC 3M           | 60400        | VFVS06435   | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD2468 | EQUIPO DE PRESION NEGATIVA | VAC 3M           | 60400        | VFVS07657   | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1956 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04015945    | URGENCIAS                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | LG1932 | ECOCARDIOGRÁFO             | GENERAL ELECTRIC | VIVID S70    | 000151570   | ECOGRAFIA                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1923 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04015666    | UCI ADULTOS JERSALUD      |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1780 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04009006    | UCI ADULTOS JERSALUD      |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1744 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04008782    | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1442 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04007402    | HOSPITALIZACION 6 PISO    |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 015236 | CAMA ELECTROMECHANICA      | LOS PINOS        | 760 2-52     | 514748      | HOSPITALIZACION 4 PISO    |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD2205 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04008734    | UCI ADULTOS JERSALUD      |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD2005 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04015624    | TALLER BIOMEDICO          |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1996 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04013013    | TALLER BIOMEDICO          |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1942 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04013107    | HOSPITALIZACION 6 PISO    |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1867 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04008546    | HOSPITALIZACION 4 PISO    |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1834 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04009431    | HOSPITALIZACION 3 PISO    |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1808 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04009197    | HOSPITALIZACION 4 PISO    |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1407 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04007737    | TALLER BIOMEDICO          |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1390 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04007710    | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | CD1385 | BOMBA DE INFUSION          | NIPRO            | HAWK-11      | 04008702    | UCI ADULTOS JERSALUD      |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 021409 | FIBROBRONCOSCOPIO          | STORZ            | 110098C1     | 2230206     | CENTRAL DE ESTERILIZACION |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 018427 | TOMOGRÁFO                  | PHILIPS          | ACCES CT     | 310328      | TOMOGRÁFIA                |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 014431 | MONITOR DE SIGNOS VITALES  | MINDRAY          | IMEC12       | EV-33004077 | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | LG3252 | VENTILADOR MECANICO        | MINDRAY          | SV300        | GB-41079726 | URGENCIAS                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 014478 | CAMA ELECTROMECHANICA      | MB               | CC-2666      | N01120801   | HOSPITALIZACION 6 PISO    |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 014093 | MESA QUIRURGICA            | MINDRAY          | HYBASE 6100  | 04008183    | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 018425 | MAQUINA DE ANESTESIA       | DRAGER           | ATLAN A300   | ASNH-0352   | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 015026 | TORRE DE LAPAROSCOPIA      | KARL STORZ       | EX2721       | 24888129KSC | QUIROFANO                 |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 017914 | VACUTRON                   | AMVEX            | VRA09508LM   | 01120801    | HOSPITALIZACION 6 PISO    |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 017904 | VACUTRON                   | AMVEX            | GFHR02916    | 01120601    | HOSPITALIZACION 4 PISO    |
| Abner Iloano | Equipos Biomédicos | 017477 | MESA QUIRURGICA            | LOS PINOS        | MC-805       | 701450      | QUIROFANO                 |

Ilustración 14: Listado de equipos y su servicio correspondiente

Una vez finalizado este trabajo, se procede a eliminar los equipos que ya no pertenecen a la institución o que han sido dados de baja por obsolescencia tecnológica. Finalmente, se incorporan los nuevos equipos que han ingresado a la clínica, ya sea como reposición tecnológica, en calidad de demostración (demos), o como datos, es decir, aquellos que ingresan debido a una alta demanda de consumo.

Una vez se finaliza este proceso se actualiza el cronograma de mantenimientos preventivos y así de esta forma se tiene una mejor referencia de la ubicación de cada equipo dentro de la institución.

### **4.4. Implementar actividades con el personal asistencial que permita realizar seguimiento y mejoramiento en cuanto al uso de tecnologías en salud**

#### ***4.4.1. Tabulación y análisis de resultados de auditorías***

Los datos recopilados durante las rondas de verificación (descritas en la sección 4.2) se convirtieron en una herramienta de mejora continua. En lugar de que los hallazgos quedaran solo como registros, se procedió a tabular los resultados para identificar tendencias y patrones.

Para ello, se creó un cuadro de seguimiento que consolida la información de las rondas, permitiendo visualizar:

- Los servicios o áreas con mayor recurrencia de novedades.
- Los tipos de fallos o incumplimientos más comunes (ej. limpieza deficiente, accesorios mal conectados, reportes no realizados).
- Equipos específicos que presentan problemas de manera reiterada.

Estos datos se plasmaron en un informe de seguimiento mensual que se socializa con las jefaturas de los servicios. Este informe no busca señalar culpas, sino presentar datos objetivos que sirvan como punto de partida para implementar acciones de mejora focalizadas, como reentrenamientos o ajustes en los protocolos de uso.

#### ***4.4.2. Socialización y evaluación del correcto uso de la tecnología***

A partir de los hallazgos del seguimiento de auditorías, se coordinaron jornadas de socialización sobre el correcto uso de los equipos biomédicos. Estas capacitaciones se dirigieron al personal asistencial y se enfocaron en los puntos débiles detectados, como la correcta limpieza de transductores, el manejo de alarmas o el chequeo pre-uso de ventiladores mecánicos.

Para asegurar que la capacitación fuera efectiva y no solo una charla informativa, se decidió implementar evaluaciones tras las socializaciones realizadas. Estas evaluaciones consistieron en:

- Listas de chequeo cortas: Donde el personal debía demostrar en la práctica el procedimiento correcto.

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

- Cuestionarios simples: Con preguntas clave para verificar la retención del conocimiento.

Este ciclo de "auditar -> analizar -> capacitar -> evaluar" crea un verdadero proceso de mejora continua, fortaleciendo la cultura de seguridad del paciente y tecnovigilancia en la clínica.

### 6. Conclusiones

El desarrollo de esta práctica empresarial permitió cumplir satisfactoriamente el objetivo general de brindar apoyo integral al departamento de ingeniería biomédica de la Clínica Medilaser, logrando una mejora continua en sus procesos internos y fomentando el uso seguro de la tecnología. Esto se alcanzó a través de la consecución de los siguientes objetivos específicos:

En primer lugar, se brindó acompañamiento y apoyo en la ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos. Se estandarizó el proceso de mantenimiento preventivo mediante cronogramas y la plataforma FRACTTAL para la generación de órdenes de trabajo, mientras que los mantenimientos correctivos se gestionaron eficazmente a partir de los reportes en la plataforma GLPI, asegurando un diagnóstico preciso y una correcta solicitud de repuestos. Estas acciones garantizaron la operatividad y trazabilidad de las intervenciones técnicas en los equipos.

En segundo lugar, el apoyo en la ejecución de rondas de verificación de equipos biomédicos se llevó a cabo de forma sistemática a través de un cronograma estructurado y formatos de inspección. Esta actividad permitió identificar hallazgos de manera proactiva, realizar seguimiento a su solución y prevenir fallos inesperados en las diferentes áreas de la clínica.

En tercer lugar, se contribuyó a la mejora de los procesos internos del departamento mediante el diseño e implementación de un formato estandarizado para el control de inventario mensual de repuestos, accesorios y herramientas. Esta herramienta optimizó la gestión de compras y aseguró la disponibilidad de componentes críticos, reduciendo los tiempos de respuesta ante fallas.

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

Finalmente, se implementaron actividades con el personal asistencial para mejorar el uso de las tecnologías en salud. Se tabularon y analizaron los resultados de las auditorías de las rondas para identificar necesidades de capacitación. Con base en estos datos, se realizaron jornadas de socialización y evaluación sobre el manejo correcto de los equipos, creando así un ciclo de mejora continua que fortalece la cultura de la tecnovigilancia y la seguridad del paciente en la institución.

En conjunto, la estandarización del mantenimiento, la verificación proactiva, la optimización logística y la capacitación del personal, demuestran cómo el rol del ingeniero mecatrónico integra conocimientos técnicos y organizativos para impactar positivamente la calidad, seguridad y eficiencia del servicio de salud prestado en la clínica

### Referencias

- Organización Panamericana de la Salud. (2017). *Gestión de tecnologías para la salud. Serie la Salud en las Américas*.  
[https://www.paho.org/es/file/109437/download?token=sQY\\_\\_--co](https://www.paho.org/es/file/109437/download?token=sQY__--co)
- Duque, W., y Giraldo, F. (2011). *Modelo para la gestión de tecnología biomédica en instituciones de salud*. CES Rectoría.
- Braidot, A. y Calabrese, F. (2010). *Ingeniería Clínica: Mantenimiento del Equipamiento Hospitalario*. Editorial de la Universidad Nacional de Entre Ríos (EDUNER).
- Dyro, J. F. (Ed.). (2004). *Clinical engineering handbook*. Elsevier Academic Press
- Asociación para el Avance de la Instrumentación Médica (AAMI). (2020). *ANSI/AAMI EQ89:2020, Guidance for the use of medical equipment maintenance strategies and procedures*. AAMI.
- World Health Organization. (2011). *Medical equipment maintenance programme overview*. WHO.
- Castañeda, L. F., & Parra, C. A. (2018). Mantenimiento predictivo en equipos biomédicos: una revisión de la literatura. *Revista Ingeniería Biomédica*, 12(24), 59-71.  
<https://doi.org/10.24050/19099762.n24.2018.1328>
- Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). (2015). *Guía de almacenamiento y acondicionamiento de dispositivos médicos*. INVIMA.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). *Guía de reporte de Tecnovigilancia para prestadores de servicios de salud*. MinSalud.
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Global patient safety action plan 2021-2030*. WHO.
- Congreso de la República de Colombia. (2015). *Ley Estatutaria 1751 de 2015, por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial No. 49.427 de 16 de febrero de 2015.

## MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

- Congreso de la República de Colombia. (2015). Artículo 8. La integralidad [Ley 1751 de 2015]. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=60733>
- Congreso de la República de Colombia. (2015). Artículo 21. Divulgación de información sobre progresos científicos [Ley 1751 de 2015]. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=60733>
- Arango Martinez, J. C. (2017). *Gestión de mantenimiento de equipos biomédicos Clínica Las Américas* [Trabajo de grado, Instituto Tecnológico Metropolitano].
- Mosquera Martinez, L. F. (2017). *Gestión de mantenimiento Clínica Antioquia Sede Bello* [Trabajo de grado, Instituto Tecnológico Metropolitano].
- Revuelta Galván, K. R. (2021). *Mantenimiento y reparación biomédica* [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga].