



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRÁCTICA PROFESIONAL

MEY-KO S. A.

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERÍA EN BIOMÉDICA

PRESENTADO POR:

11941197 MARÍA JOSÉ HERNÁNDEZ ZAVALA

ASESOR: REYNA VALLE

SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A.

JULIO, 2025

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por ser mi guía constante en medio de los desafíos y recordarme que, aunque el camino sea difícil, con fe y determinación todo es posible. Su presencia ha sido el faro que me ha iluminado incluso en los momentos más inciertos, especialmente durante la pandemia, cuando la perseverancia se volvió indispensable.

A mis padres, Maria del Carmen Zavala Márquez y José Adonay Hernández Vásquez, por su amor incondicional y su constante apoyo. Gracias por ser el pilar de mi vida, por enseñarme el valor del esfuerzo y por brindarme siempre palabras de aliento que me impulsaron a seguir adelante.

A mi hermano, José Alejandro Hernández Zavala, ejemplo de dedicación y compromiso en esta misma profesión. Su trayectoria como ingeniero biomédico ha sido una fuente de inspiración para mí, marcando el camino que hoy decido seguir con pasión y responsabilidad.

A mis familiares y amistades, cuyos mensajes de aliento y afecto me acompañaron en los momentos clave. Sus palabras, aunque a veces breves, fueron poderosos recordatorios de que no estaba sola y de que cada esfuerzo valía la pena.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios, fuente de fortaleza y sabiduría, por guiarme en este camino y brindarme la claridad necesaria para enfrentar cada desafío con determinación. Sin Su guía, este proyecto no habría sido posible.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis padres y hermano, por su constante apoyo, amor y aliento a lo largo de esta etapa. A mis amigos, gracias por estar presentes en los momentos especiales, por sus palabras de ánimo y por acompañarme en este camino con afecto y comprensión.

A mi supervisora, por su acompañamiento constante, por estar siempre dispuesta a brindar orientación y por los valiosos consejos que enriquecieron mi proceso formativo.

Extiendo un especial agradecimiento a los ingenieros y técnicos con quienes compartí durante mi práctica profesional. Sus enseñanzas, disposición y la generosidad con la que compartieron su experiencia fueron fundamentales para fortalecer mis habilidades técnicas y avanzar con mayor seguridad en mi desarrollo profesional. Su apoyo marcó una diferencia significativa en esta etapa de crecimiento.

RESUMEN EJECUTIVO

Durante el período comprendido entre abril y junio de 2025, se llevó a cabo la práctica profesional en la empresa hondureña Mey-Ko S.A., dedicada a la comercialización, instalación y mantenimiento de equipos médicos de diagnóstico y soporte vital. Esta organización cuenta con una sólida trayectoria en el rubro de tecnología médica, representando marcas líderes como GE Healthcare y ofreciendo soporte técnico especializado a nivel nacional.

El proceso formativo se desarrolló en el Departamento de Servicios Biomédicos, bajo la supervisión de la Ing. Bessy Lezama, y tuvo como objetivo general aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Biomédica para fortalecer competencias técnicas en mantenimiento preventivo y correctivo, instalación de dispositivos y soporte a usuarios clínicos. Durante las diez semanas de práctica, se participó en múltiples actividades que incluyeron capacitaciones internas, intervenciones técnicas en campo, levantamiento de información para instalaciones futuras y elaboración de informes de servicio.

Las responsabilidades principales asumidas incluyeron el diagnóstico y reparación de equipos en áreas como fisioterapia, soporte de vida e imágenes médicas, así como la supervisión técnica de equipos médicos sujetos a licitación. Se ejecutaron tareas tanto en las instalaciones centrales de la empresa como en hospitales públicos y privados, principalmente en Tegucigalpa y San Pedro Sula.

Palabras clave: Mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, servicio técnico, fichas de trabajo, instalación

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	Introducción.....	1
II.	Generalidades De La Empresa	2
2.1	Descripción de la Empresa.....	2
2.1.1	Misión.....	3
2.1.2	Visión.....	3
2.1.3	Valores.....	4
2.1.4	Ubicación de Empresa	4
2.2	Descripción del Departamento	5
2.2.1	Descripción de otros Departamentos.....	6
2.2.1.1	Departamento Administrativo.....	6
2.2.1.2	Departamento de ventas.....	6
2.2.1.3	Departamento de Contabilidad	7
2.2.1.4	Departamento de Servicio	7
2.2.1.5	Departamento de logística	7
2.3	Objetivos del Puesto	8
2.3.1	Objetivo General	8
2.3.2	Objetivos Específicos.....	8
III.	Marco Teórico	9
3.1	Análisis de Sector.....	9
3.1	La Ingeniería Biomédica.....	10
3.2	Mantenimiento de Tecnología.....	11
3.2.1	Mantenimiento Preventivo.....	12
3.2.2	Mantenimiento Correctivo.....	12
3.2.3	Equipos y Herramientas	13

3.2.3.1	Simulador de pacientes	13
3.2.3.2	Analizador de flujo de gas	14
3.2.3.3	Herramientas comunes.....	14
3.3	Tecnología Sanitaria.....	15
3.3.1	Equipos de Diagnostico	16
3.3.1.1	Equipo de monitoreo.....	16
3.3.1.2	Equipo de imágenes.....	16
3.3.2	Equipos de Tratamiento	19
3.3.2.1	Ventiladores mecánicos	20
3.3.2.2	Máquinas de anestesia.....	22
3.3.3	Equipos de Rehabilitación	23
3.3.3.1	Electro estimulador.....	23
3.3.3.2	Onda de Choque	23
IV.	Desarrollo	24
4.1	SEMANA 1: 22/04/2025 – 25/04/2025	24
4.1.1	Objetivos.....	24
4.1.2	Introducción.....	24
4.1.3	Descripción de Actividades.....	24
4.2	SEMANA 2: 28/04/2025 – 02/05/2025	28
4.2.1	Objetivos.....	28
4.2.2	Introducción.....	28
4.2.3	Descripción de Actividades.....	28
4.3	SEMANA 3: 05/05/2025 – 09/05/2025	32
4.3.1	Objetivos.....	32
4.3.2	Introducción.....	32
4.3.3	Descripción de Actividades.....	32

4.4	SEMANA 4: 12/05/2025 – 16/05/2025	36
4.4.1	Objetivos.....	36
4.4.2	Introducción.....	36
4.4.3	Descripción de Actividades.....	36
4.5	SEMANA 5: 05/05/2025 – 09/05/2025	42
4.5.1	Objetivos.....	42
4.5.2	Introducción.....	42
4.5.3	Descripción de Actividades.....	42
4.6	SEMANA 6: 26/04/2025 – 30/04/2025	47
4.6.1	Objetivos.....	47
4.6.2	Introducción.....	47
4.6.3	Descripción de Actividades.....	47
4.7	SEMANA 7: 2/06/2025 – 6/06/2025	50
4.7.1	Objetivos.....	50
4.7.2	Introducción.....	50
4.7.3	Descripción de Actividades.....	50
4.8	SEMANA 8: 9/06/2025 – 13/06/2025.....	52
4.8.1	Objetivos.....	52
4.8.2	Introducción.....	52
4.8.3	Descripción de Actividades.....	52
4.9	SEMANA 9: 16/06/2025 – 20/06/2025	55
4.9.1	Objetivos.....	55
4.9.2	Introducción.....	55
4.9.3	Descripción de Actividades.....	55
4.10	SEMANA 10: 23/06/2025 – 27/06/2025.....	58
4.10.1	Objetivos	58

4.10.2	Introducción.....	58
4.10.3	Descripción de Actividades.....	58
4.11	Cronograma de Actividades.....	61
4.12	Tabla de Indicadores.....	62
V.	Conclusiones	63
VI.	Recomendaciones	64
6.1	Recomendaciones para Mey-Ko S.A.....	64
6.2	Recomendaciones para UNITEC.....	64
VII.	Bibliografía	65
VIII.	Anexos	69

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Logo de Mey-Ko S.A.....	2
Ilustración 2: Ubicación de Mey-Ko S.A., Tegucigalpa	4
Ilustración 3: Organigrama del Departamento de Servicios Biomédicos Mey-Ko S.A.....	5
Ilustración 4: Cobertura empresarial a nivel nacional.....	10
Ilustración 5: Simulador de pacientes FLUKE ProSim 8.....	14
Ilustración 6: Analizador de flujo de gas FLUKE VT900A.....	14
Ilustración 7: Herramientas y materiales de taller.....	15
Ilustración 8: GE Vivid 7.....	17
Ilustración 9: GE Vivid E95.....	18
Ilustración 10: GE Vivid IQ.....	19
Ilustración 11: CARESCAPE™ R860.....	21
Ilustración 12. Ventilador Mecánico Engston.....	21
Ilustración 13: Carestation 620.....	23
Ilustración 14: Mantenimiento Correctivo del Intelect ShortWave 400.....	25
Ilustración 15: Levantamiento de máquinas de anestesia y ventiladores mecánicos.....	26
Ilustración 16: Calibraciones de sonda de Intelect Advanced.....	29
Ilustración 17: Calibraciones de sonda de Intelect Advanced.....	30
Ilustración 18: Colaboración en licitación de ultrasonido (8 de mayo).....	34
Ilustración 19: Diagnóstico de ultrasonido.....	39
Ilustración 20: MP de mesa quirúrgica.....	41
Ilustración 21: MP de Ultrasonido Versana.....	43
Ilustración 22: Capacitación de UPS.....	44
Ilustración 23: Instalación de lampara quirúrgica.....	49
Ilustración 24: Mantenimiento de ultrasonido.....	51
Ilustración 25: Correctivo de esterilizador día 41.....	54
Ilustración 26: Procedimiento de marcapasos.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cronograma de actividades Semana 1	27
Tabla 2: Cronograma de actividades Semana 2	31
Tabla 3: Cronograma de actividades Semana 3	35
Tabla 4: Cronograma de actividades Semana 4	41
Tabla 5: Cronograma de actividades Semana 5	46
Tabla 6: Cronograma de actividades Semana 6	49
Tabla 7: Cronograma de actividades Semana 7	51
Tabla 8: Cronograma de actividades Semana 8	54
Tabla 9: Cronograma de actividades Semana 9	57
Tabla 10: Cronograma de actividades Semana 10	61
Tabla 11: Cronograma de Actividades General	61
Tabla 12: Tabla de indicadores.....	62

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo . Control de calidad en almacén de Grupo Mey-Ko Día 3 (24 de abril)	69
Anexo . Control de calidad Día 5 (27 de abril).....	69
Anexo . Primer día de capacitación ultrasonido GE Día 6 (28 de abril).....	70
Anexo . Control de calidad de desfibriladores.....	70
Anexo . Mantenimiento preventivo a equipos de fisioterapia Día 7.....	71
Anexo . Instalación de Negatoscopio Día 8 (30 de abril)	71
Anexo . Colaboración con informe de licitación	72
Anexo . Colaboración con informe de licitación (3 de mayo).....	72
Anexo . Calibración de electro estimulador y ultrasonido	73
Anexo . Capacitación de Ultrasonido Hospital Privado.....	73
Anexo . Traslado de unidad de calentamiento (7 de mayo).....	74
Anexo . Mantenimiento correctivo de esterilizador.....	74
Anexo . Activades del día 16 (12 de mayo).....	75
Anexo . Activades del día 18 (14 de mayo).....	75
Anexo . Activades del día 22.....	76
Anexo 16. Activades del día 24 (22 de mayo).....	76
Anexo 17. Activades del día 25 (23 de mayo).....	77
Anexo 18. Ejemplo de ficha técnica	77

LISTA DE SIGLAS

AV	Aurícula-Ventriculares
CPAP	Ventilación con soporte de presión con PEEP inspiratoria
FC	Frecuencia Cardíaca
GE	General Electric
MC	Mantenimiento Correctivo
MP	Mantenimiento Preventivo
MSV	Monitor de signos vitales
SPS	San Pedro Sula
SpO2	Saturación de oxígeno
TGU	Tegucigalpa
UPS	Uninterruptible Power Supply
USG	Ultrasonido
VCPAP	Ventilación con soporte de volumen con PEEP inspiratoria
VM	Ventilador mecánico

GLOSARIO

CALIDAD: Conjunto de características técnicas y funcionales de los equipos de imagen que permiten obtener resultados diagnósticos óptimos (Zoetelief et al., 2005).

CALIBRACIÓN: Proceso fundamental para garantizar la precisión y fiabilidad de los equipos y sistemas, asegurando que sus mediciones y resultados sean consistentes con los estándares y expectativas preestablecidos (Burbano Parra, 2024).

CAPACITACIÓN: proceso formativo, sistemático y organizado, orientado al desarrollo, actualización y fortalecimiento de conocimientos, habilidades, actitudes y competencias en los trabajadores, con el fin de mejorar su desempeño (Pérez Morejón et al., 2023).

COMPRA: Proceso estratégico dentro de la gestión tecnológica que implica la selección, adquisición e incorporación de equipos médicos y tecnología biomédica con base en criterios de necesidad clínica, viabilidad técnica, costo-beneficio y sostenibilidad operativa (Molina Velásquez, 2007).

CAPACITACIÓN: Proceso sistemático, continuo y estructurado mediante el cual se transfiere conocimiento técnico y práctico al personal asistencial sobre el uso, manejo y riesgos asociados a los dispositivos médicos (Franco et al., 2015).

EQUIPO MÉDICO: Instrumento, herramienta, máquina, implemento de prueba o implante que se usan para prevenir, diagnosticar o tratar la enfermedad u otras afecciones (INVIMA, 2013).

ESTERILIZACIÓN: Procedimiento mediante el cual se eliminan de forma completa todos los microorganismos presentes en un objeto inanimado, incluidas esporas bacterianas y formas de vida altamente resistentes (Hoyos Serrano & Gutiérrez Choque, 2014)

INSTALACIÓN: Proceso en el que un equipo biomédico es incorporado físicamente al espacio clínico correspondiente, considerando criterios de funcionalidad, seguridad y compatibilidad con la infraestructura existente (Primero et al., 2015).

INSPECCIÓN: Actividad técnica dentro del proceso de mantenimiento que consiste en la verificación sistemática, visual, funcional y documental del estado de los equipos médicos, con el objetivo de identificar condiciones anómalas, desgastes, incumplimientos normativos o fallas potenciales(Lara Estrella, 2013).

INVENTARIO: Mecanismo sistemático de registro, clasificación y actualización de la información relacionada con los activos y de infraestructura física de una institución (Cabrera-Llanos et al., 2019).

LICITACIÓN: Procedimiento administrativo regulado mediante el cual una institución de salud convoca públicamente a proveedores para presentar ofertas técnicas y económicas, con el objetivo de adquirir bienes, servicios o equipos bajo criterios de transparencia, eficiencia y equidad (Serrano-Pinilla, 2011).

LIMPIEZA: Consiste en la remoción física de suciedad, residuos orgánicos e inorgánicos visibles en los equipos, utilizando agentes limpiadores compatibles (López Marzo & Pierre Marzo, 2005).

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: Conjunto de actividades realizadas para restaurar el funcionamiento de un equipo tras una falla, asegurando que vuelva a operar de manera adecuada (Estacio Betancourt, 2023).

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: El conjunto de actividades realizadas para prolongar la vida útil de un dispositivo, evitando fallos y reduciendo el tiempo de inactividad. Son acciones buscan garantizar la operatividad de los equipos médicos, reduciendo así el riesgo de fallas inesperadas. (Valencia-Bacilio et al., 2024).

SEGURIDAD LABORAL: Conjunto de condiciones, prácticas y medidas preventivas implementadas en el entorno de trabajo para proteger la integridad física, mental y social de los trabajadores, reduciendo la exposición a riesgos ocupacionales (Parra-Tapia et al., 2020).

TRAZABILIDAD: Capacidad de identificar y registrar de manera sistemática el historial de calibración, mantenimiento y uso de los equipos biomédicos, desde su adquisición hasta su desecho (López-Isaza & Llamosa-Rincón, 2008).

I. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como finalidad documentar de forma detallada las actividades realizadas durante la Práctica Profesional en la empresa Mey-Ko S. A., ubicada en Tegucigalpa, Honduras. Esta práctica se llevó a cabo entre los meses de abril y junio de 2025, se desempeñó el rol de ingeniero biomédico de campo. Mey-Ko S. A. se especializa en la comercialización, instalación y mantenimiento de equipos de diagnóstico, monitoreo y soporte de vida de diferentes proveedores en múltiples centros de atención en el territorio hondureño.

El ingeniero biomédico dentro de esta organización cumple una función clave al encargarse de la ejecución técnica de instalaciones, así como del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos biomédicos. Estas labores son esenciales para garantizar el correcto funcionamiento, precisión y confiabilidad de los dispositivos médicos, lo que se traduce en un servicio clínico más eficiente y seguro para los pacientes. Además, el ingeniero colabora activamente con el equipo técnico y administrativo, incluyendo al jefe de servicio, en la planificación y desarrollo de proyectos operativos orientados a mejorar la gestión tecnológica en los centros de atención médica.

Este informe está estructurado en siete capítulos que abarcan tanto los aspectos generales de la empresa como las experiencias adquiridas durante el proceso de práctica profesional. El Capítulo I introduce los objetivos y el contexto del documento. El Capítulo II describe la estructura organizativa de Mey-Ko S.A., los departamentos involucrados y cómo se interrelacionan para ofrecer un servicio técnico integral, incorporando también la misión y visión institucional. En el Capítulo III se expone el marco teórico relacionado con el entorno biomédico de la empresa, así como los tipos de equipos y tecnologías que maneja. El Capítulo IV detalla cronológicamente las actividades ejecutadas a lo largo de las 10 semanas de la práctica, abarcando desde capacitaciones hasta tareas en campo. El Capítulo V presenta una síntesis de los resultados obtenidos, mientras que el Capítulo VI formula recomendaciones orientadas tanto a la empresa como a la universidad. Finalmente, el Capítulo VIII incluye los anexos que respaldan la experiencia profesional vivida.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En este capítulo se proporcionará una visión general de la empresa Mey-Ko S.A., incluyendo una reseña de su trayectoria y los valores fundamentales que guían sus operaciones. Asimismo, se describirá el departamento específico en el que se desarrolló la práctica profesional, junto con los objetivos asignados al rol desempeñado durante este periodo de formación.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Mey-Ko S.A. es una empresa dedicada a equipos de diagnóstico por medio de imágenes (.).

Grupo Mey-Ko S.A., es una empresa hondureña dedicada a la comercialización, distribución y soporte técnico de dispositivos médicos de alta tecnología, con presencia en distintos puntos del país. Su enfoque se centra en ofrecer soluciones integrales para el sector salud, abarcando desde la provisión de equipos médicos innovadores hasta servicios especializados de instalación, mantenimiento y asesoría técnica.

La empresa trabaja de la mano con marcas líderes a nivel internacional, lo que le permite garantizar productos de calidad y un acompañamiento profesional tanto a instituciones públicas como privadas del sistema sanitario nacional. Mey-Ko S.A. cuenta con un equipo multidisciplinario de profesionales capacitados, entre ellos ingenieros biomédicos, encargados de asegurar que los equipos médicos funcionen bajo estándares óptimos.



Ilustración 1: Logo de Mey-Ko S.A.

Fuente: (Meyko, 2025)

El Departamento de Servicios Biomédicos de Grupo Mey-Ko S.A. presenta una estructura organizacional claramente definida, orientada a brindar soporte técnico especializado, atención postventa y asesoramiento en el manejo de equipos médicos. La coordinación general del departamento está a cargo de la Ing. Bessy Lezama, quien lidera al equipo bajo la supervisión de la Gerencia General.

Esta estructura se compone de tres áreas clave de operación. En primer lugar, se encuentra la Especialista en Postventa, Carolina Argueta, quien desempeña un rol fundamental en la coordinación de solicitudes de servicio, gestión de garantías y seguimiento a los equipos suministrados por la empresa. Su responsabilidad se extiende a nivel nacional, asegurando una atención independiente al período de garantía.

El equipo cuenta con Biomédicos Aplicacioncitas distribuidos por región. El ingeniero Lesman Ordóñez cubre la zona Centro-Sur y Oriente del país, mientras que el ingeniero Fernando Pavón está asignado a la zona Nor-Occidental y el Litoral Atlántico. Ambos profesionales están encargados de brindar soporte clínico, lo cual incluye la instalación, selección, capacitación, mantenimiento y calibración de equipos médicos. Su labor también implica evaluar las opciones más adecuadas para los clientes en función del presupuesto disponible y las necesidades clínicas.

Finalmente, el departamento incluye a los Biomédicos Técnicos Juan Moncada y Jorge López, quienes operan a nivel nacional. Su función principal es resolver problemas técnicos complejos, realizar mantenimientos preventivos y correctivos, así como llevar a cabo preinstalaciones, calibraciones, reparaciones profundas y capacitaciones técnicas.

2.1.1 MISIÓN

“Comercializar y asesorar en el manejo de dispositivos médicos innovadores y de calidad, ofreciendo servicios técnicos especializados que contribuyen al bienestar de la salud de nuestros clientes y usuarios.”

2.1.2 VISIÓN

“Ser los líderes en la comercialización y asesoría de tecnologías médicas de punta, con la red de distribución más completa de la región centroamericana.”

2.1.3 VALORES

- Servicio de excelencia.
- Satisfacción al cliente.
- Honestidad.
- Integridad.
- Trabajo en equipo.
- Mejora continua.
- Empatía.
- Responsabilidad social.
- Liderazgo.

2.1.4 UBICACIÓN DE EMPRESA

Mey-Ko S.A. tiene la sede ubicada en la colonia Rubén Darío, detrás del Campo Scout en Distrito Central, Francisco Morazán. Cuenta con los departamentos principales como el de ventas, finanzas, administrativos, servicio técnico, bodega y contabilidad.

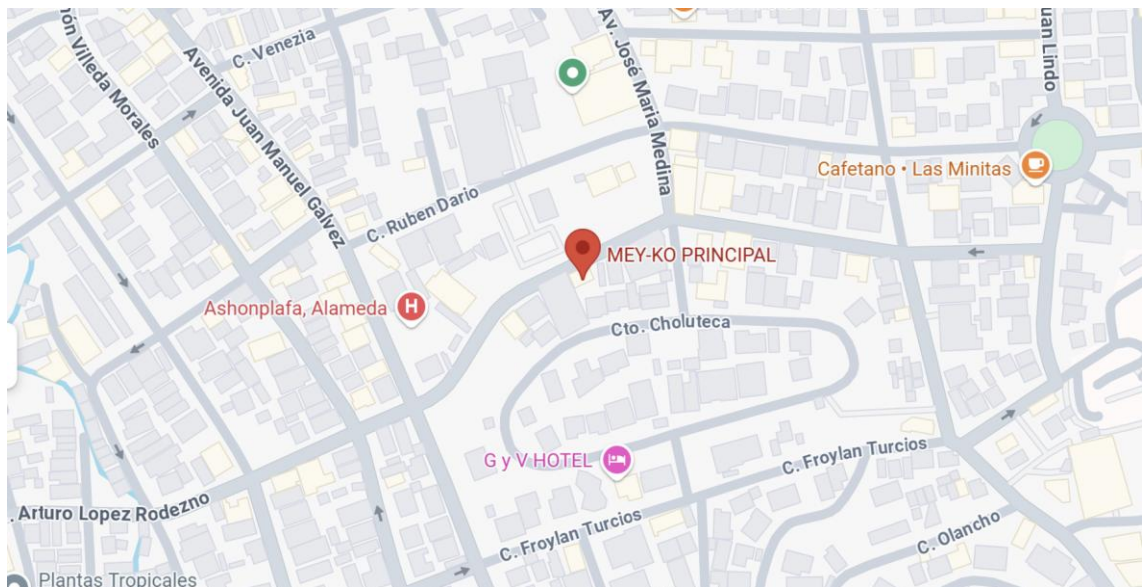


Ilustración 2: Ubicación de Mey-Ko S.A., Tegucigalpa

Fuente: (Google Maps, 2025)

La empresa brinda apoyo en los distintos departamentos a nivel nacional por lo que realizan viajes a diversos departamentos del país según las necesidades de los clientes. Entre las ciudades, las más visitados son San Pedro Sula, Comayagua y La Ceiba.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

El departamento de servicio técnico es el encargado de la gestión de las instalaciones y mantenimientos de los equipos distribuidos por la empresa. La gerente de servicios biomédicos es la encargada de organizar y asignar las tareas diarias a los ingenieros de campo, estableciendo de esta manera la programación de los mantenimientos preventivos y asignación de mantenimientos correctivos a cada uno de los trabajadores, así como la creación de las giras encargadas de la instalación de nuevos equipos.



Ilustración 3: Organigrama del Departamento de Servicios Biomédicos Mey-Ko S.A.

Fuente: (Elaboración Propia)

Cuenta con un total de dos ingenieros y dos técnicos ubicados entre Tegucigalpa y San Pedro Sula, ellos son los responsables de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos médicos, de igual manera se encargan de la instalación inicial de los dispositivos, asegurándose de la correcta calibración y configuración desde el primer día. Además de las tareas de instalación y mantenimiento, los ingenieros y técnicos proporcionan soporte técnico continuo a los clientes. Esto puede incluir asistencia remota para resolver problemas menores o visitas coordinadas para abordar problemas más complejos. El personal técnico también tiene la responsabilidad de mantener un registro detallado de todas las actividades realizadas, incluyendo fichas técnicas de mantenimiento, informes de servicio y documentación relacionada con las capacitaciones, tanto en formato físico como digital.

2.2.1 DESCRIPCIÓN DE OTROS DEPARTAMENTOS

La empresa está conformada por varios departamentos los cuales generan un aporte indispensable dentro de la empresa para garantizar la calidad en su servicio.

2.2.1.1 *Departamento Administrativo*

El departamento administrativo se encarga de coordinar y ejecutar las funciones operativas internas de la empresa, abarcando tareas como la organización documental, la planificación de actividades, la atención y la supervisión del personal operativo. Asimismo, este departamento asume la gestión del área de recursos humanos, incluyendo procesos de contratación, capacitación y administración de nómina del personal.

2.2.1.2 *Departamento de ventas*

Este departamento tiene como función principal la promoción y comercialización del portafolio de equipos médicos que ofrece la empresa. Para ello, desarrolla estrategias de venta orientadas a captar nuevos clientes y fortalecer las relaciones con los ya existentes. Este departamento también se encarga de identificar oportunidades de negocio, presentar propuestas personalizadas y gestionar el proceso comercial hasta el cierre exitoso de las ventas.

2.2.1.3 Departamento de Contabilidad

Gestiona la parte financiera de la empresa, es responsable de la administración financiera de la empresa, abarcando funciones como la contabilidad general, elaboración de presupuestos, emisión de facturas y gestión de cuentas por cobrar. Además, tiene a su cargo la tramitación y control de los viáticos requeridos por el personal del área de servicio técnico.

2.2.1.4 Departamento de Servicio

El departamento de servicio se encarga de brindar soporte técnico especializado y garantizar el correcto funcionamiento de los equipos médicos comercializados por la empresa. Sus funciones abarcan desde la instalación inicial de los dispositivos y la capacitación a los usuarios, hasta el diagnóstico, reparación de fallas técnicas y la ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos. Este departamento también colabora estrechamente con el equipo de ventas, asegurando una atención integral al cliente desde el momento de la adquisición hasta la operación continua del equipo en campo.

2.2.1.5 Departamento de logística

Este departamento tiene como responsabilidad la administración y control del inventario de productos de la empresa. Entre sus funciones se incluye el monitoreo constante de los niveles de existencias, la solicitud de reposiciones cuando corresponde, la supervisión del ingreso y almacenamiento de nuevos equipos, y la coordinación de los envíos hacia los clientes. Además, gestiona los insumos y repuestos requeridos para las actividades de instalación y mantenimiento que realiza el área de servicio técnico.

2.3 OBJETIVOS DEL PUESTO

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria para fortalecer las competencias técnicas y profesionales en la instalación, gestión y mantenimiento de equipos médicos, mediante la participación en las operaciones del Departamento de Servicios Biomédicos de Mey-Ko S.A., durante un periodo de 10 semanas.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Ejecutar al menos el 60% de los mantenimientos preventivos y correctivos programados durante la práctica en equipos médicos terapéuticos y de diagnóstico.
2. Asistir a las actividades de capacitación técnica, colaborando en la preparación de contenido y la atención al personal de salud sobre el uso seguro de los equipos.
3. Registrar las intervenciones técnicas realizadas durante la práctica, mediante la elaboración de informes de servicio, listas de verificación y archivos digitales en Excel o software interno.
4. Verificar el funcionamiento post-servicio de al menos el 90% de los equipos intervenidos, aplicando protocolos técnicos con simuladores de paciente, analizadores eléctricos y software de diagnóstico especializado.

III. MARCO TEÓRICO

El siguiente capítulo aborda información sobre sector donde se encuentra la empresa, equipos con los cuales se trabajan, así como los clientes afiliados a la misma.

3.1 ANÁLISIS DE SECTOR

Mey-Ko S.A. se dedica actualmente a la distribución nacional de reconocidas marcas como Medtronic, GE Healthcare, Medko, Chattanooga y STERIS, comercializando equipos especializados en soporte vital y diagnóstico por imágenes. Además de la venta, ofrece servicios de mantenimiento preventivo y correctivo para la mayoría de los equipos que distribuye, incluyendo revisiones técnicas especializadas en sistemas de ultrasonido.

Entre los servicios complementarios que proporciona la empresa destacan el control de calidad mediante analizadores y simuladores de paciente, la asesoría en instalaciones hospitalarias, la instalación de equipo biomédico, así como capacitaciones clínicas y técnicas, y la valoración de equipamiento hospitalario. Asimismo, Mey-Ko S.A. distribuye repuestos para equipos médicos de diagnóstico y soporte de vida, fortaleciendo su propuesta de servicio integral.

Una de sus representaciones más importantes es la de GE Healthcare, siendo actualmente el único proveedor autorizado de equipos y repuestos de ultrasonido de dicha marca en el país. Aunque existen otras empresas en Honduras que también distribuyen equipos de ultrasonido, como Medical Equipment S. de R.L., Hospitec S. de R.L. y AMESYS, Mey-Ko S.A. ha logrado consolidarse como un referente en el sector gracias a su compromiso con la calidad y excelencia en el servicio, respaldado por más de cinco décadas de trayectoria desde su fundación en 1969.

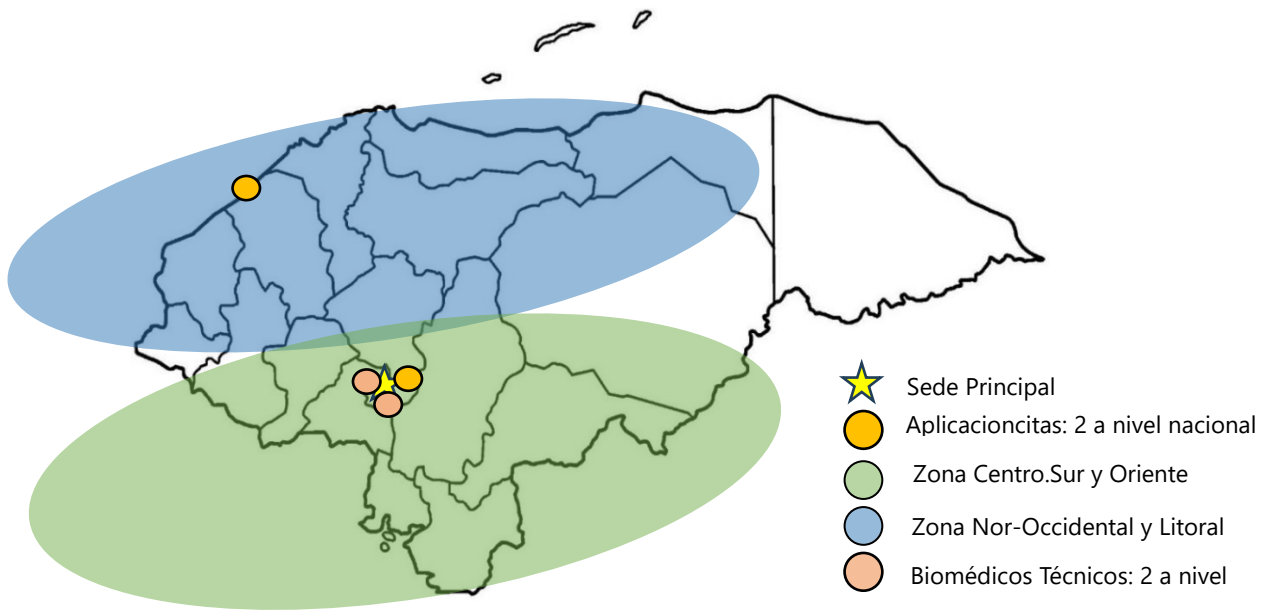


Ilustración 4: Cobertura empresarial a nivel nacional

Fuente: (Elaboración Propia)

3.1 LA INGENIERÍA BIOMÉDICA

La ingeniería biomédica surge de la necesidad de integrar conocimientos de ingeniería en el área de la salud para dar solución a problemáticas tecnológicas que afectan la atención médica. Esta disciplina fue moderada inicialmente por ingenieros de otras ramas que debieron enfrentarse a retos médicos sin una formación específica. Como respuesta, se impulsó la creación de programas académicos especializados orientados a formar profesionales capaces de abordar estos desafíos desde un enfoque sistemático y con comprensión del entorno clínico (Soto Castaño, 2009).

En la actualidad, Se ha consolidado como un eje entre la ingeniería, la medicina y otras ciencias aplicadas. A nivel internacional, se ha fortalecido los programas de pregrado permitiendo formar profesionales con capacidad de innovación, análisis crítico y dominio de herramientas tecnológicas para necesidades del sistema de salud en diferentes niveles. Esta formación no solo genera soluciones técnicas, sino también contribuye al avance científico y tecnológico desde una perspectiva contextualizada (Ríos Rincón et al., 2010).

La ingeniería biomédica se vincula de manera natural con dimensiones éticas, sociales y humanas en el campo laboral. Su práctica no puede desligarse de las implicaciones que tiene sobre la vida, la dignidad y el bienestar de las personas. En ese sentido, se reconoce que la ética no es un componente ajeno, sino una dimensión complementaria e intrínseca de la profesión, que orienta la toma de decisiones y la relación con el entorno social, institucional y humano dónde se aplican las tecnologías (Pineda Romero & González Guerrero, 2010).

3.2 MANTENIMIENTO DE TECNOLOGÍA

En el ámbito técnico operativo Del sector salud, el mantenimiento de la tecnología biomédica ha trascendido se enfoque únicamente enfocado en la reparación, para posicionarse como una función estratégica dentro de procesos de soporte clínico. En organizaciones que aplican modelos de gestión integrados, el mantenimiento no solo asegura la disponibilidad funcional de los equipos, sino que también contribuye a la eficiencia energética, seguridad operativa y el cumplimiento normativo de entornos hospitalarios (Drożyner, 2020).

Estudios realizados en instituciones de salud documentado problemáticas como la operación inadecuada de los equipos, deficiencias en la planificación de mantenimientos y la obsolescencia de registros técnicos. Estas condiciones dificultan la trazabilidad de acciones ejecutadas y comprometen la continuidad de servicios asistencial (Orozco Murillo & Cortés Mancera, 2013). En la actualidad, resulta fundamental consolidar una gestión técnica organizada, con protocolos estandarizados y soporte técnico.

Antes en áreas de alta demanda o situaciones inesperadas, la capacidad de respuesta técnica depende en gran medida de la estructuración previa de los procesos. La evidencia ha demostrado que la existencia de lineamientos claros para la intervención de en condiciones adversas como la evaluación, priorización de recursos y validación post servicio, favorece la reincorporación rápida de los equipos a sus funciones

(Handford et al., 2014). Este tipo de preparación resulta clave para mantener la operatividad continua de los hospitales mediante el soporte técnico.

3.2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo comprende un conjunto de acciones programadas con antelación, cuyo propósito es garantizar el funcionamiento óptimo de un equipo y extender su vida útil, minimizando la incidencia de fallos y el tiempo de inactividad. Este mantenimiento incluye la realización de inspecciones regulares, tareas de limpieza, lubricación, ajustes necesarios y el reemplazo de piezas que presenten desgaste. Asimismo, se efectúan pruebas de funcionamiento para asegurar que los equipos operen de manera eficiente y segura. El objetivo primordial de este mantenimiento es la prevención de problemas potenciales, asegurando la operatividad continua y fiable de los equipos (Valencia-Bacilio et al., 2024)

Para el desarrollo de los mantenimientos preventivos realizados por parte de Mey-Ko S.A. previo a la instalación de los equipos en una empresa ya sea pública o privada, se evalúan las necesidades por parte de los clientes realizando inspecciones esporádicas del estado de los equipos que mantengan un contrato con la empresa para posteriormente programar y elaborar un cronograma semanal para realizar los mantenimientos evitando así intervenciones en el servicio clínico. Una vez agendado el MP con el centro de diagnóstico, se envía la información a bodega y al departamento de contabilidad para solicitar herramientas especiales o repuestos en caso sean necesarios, así como la solicitud de viáticos por medio de un formato en documento de Excel y luego solicitado por la plataforma de Odoo. Una vez hecho el mantenimiento se genera un reporte e informe para entregar a la clínica haciendo constar que el mantenimiento fue realizado con éxito y el equipo queda en funcionamiento. El registro se entrega en físico para el cliente y se lleva un expediente digital en la plataforma antes mencionada.

3.2.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento correctivo comprende una serie de intervenciones destinadas a restituir la funcionalidad de un equipo una vez que ha fallado. Este proceso contempla desde el reporte inicial del fallo hasta la reparación efectiva, la cual puede incluir el diagnóstico del problema, la sustitución de piezas dañadas y la realización de pruebas

funcionales para asegurar su correcto desempeño. Esta modalidad de mantenimiento no se encuentra planificada previamente y se activa ante la solicitud del usuario o del personal que detecta la falla, siendo su propósito principal restablecer la operatividad del equipo biomédico y reincorporarlo en el menor tiempo posible a sus funciones clínicas (Peña, 2022).

En la práctica, el proceso seguido por la empresa incluye pasos administrativos similares a los del mantenimiento preventivo. El centro asistencial informa sobre el desperfecto al responsable del servicio técnico, quien evalúa inicialmente la posibilidad de solución remota. Si esta no es viable, se agenda una visita presencial para inspeccionar el equipo. En caso de requerir repuestos, se gestiona una cotización con el cliente para su aprobación. Posteriormente, se procede a la reparación e instalación de las partes necesarias. Una vez finalizado el trabajo, el equipo queda en observación para verificar que no reincida en la falla.

3.2.3 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El mantenimiento preventivo y correctivo del equipamiento biomédico requiere del uso de herramientas especializadas y dispositivos de prueba que permitan evaluar el estado funcional y la seguridad de los equipos. A continuación, se describen los instrumentos y herramientas más relevantes utilizados durante las actividades de mantenimiento.

3.2.3.1 *Simulador de pacientes*

El simulador de pacientes es un equipo indispensable para realizar pruebas funcionales a monitores de signos vitales, desfibriladores, electrocardiógrafos y otros dispositivos clínicos. Este equipo permite la generación de señales fisiológicas simuladas, tales como ECG, presión arterial no invasiva (NIBP), saturación de oxígeno (SpO₂), temperatura, entre otras. Su uso garantiza una evaluación estandarizada y segura del desempeño del equipo médico, sin necesidad de exponer a un paciente real.



Ilustración 5: Simulador de pacientes FLUKE ProSim 8

Fuente:(Fluke Biomedical, s. f.)

3.2.3.2 Analizador de flujo de gas

El analizador de flujo de gas es un instrumento fundamental en el mantenimiento de ventiladores mecánicos, máquinas de anestesia y otros equipos que administran mezclas gaseosas. Este dispositivo permite medir con precisión variables como flujo, presión, volumen tidal, concentración de oxígeno y otros gases anestésicos.



Ilustración 6: Analizador de flujo de gas FLUKE VT900A

Fuente: (Fluke Biomedical VT900A, s. f.)

3.2.3.3 Herramientas comunes

Además de los equipos especializados, el mantenimiento también requiere el uso de herramientas mecánicas y eléctricas convencionales, necesarias para desmontajes, ajustes, limpieza o reemplazo de piezas. Entre las herramientas más utilizadas se encuentran: Destornilladores (planos y de cruz), llaves allen y combinadas, pinzas de presión, punta y corte, multímetro digital, termómetro infrarrojo, linterna de inspección, cepillos, alcohol isopropílico y paños de limpieza.

Estas herramientas permitieron llevar a cabo intervenciones mecánicas básicas, inspecciones visuales, pruebas eléctricas, tareas de mantenimiento e instalaciones. Su correcta selección y uso son esenciales para preservar la integridad del equipo y garantizar una intervención segura.

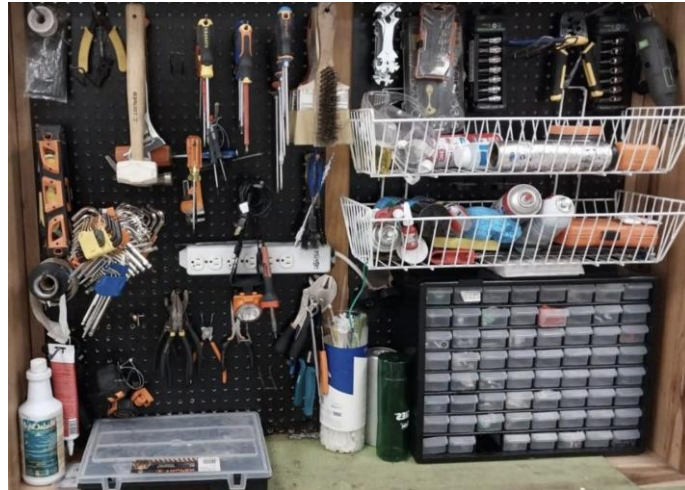


Ilustración 7: Herramientas y materiales de taller

Fuente: (Elaboración Propia)

3.3 TECNOLOGÍA SANITARIA

La tecnología sanitaria se define ampliamente como cualquier intervención que pueda ser utilizada en la promoción de la salud, la prevención, el diagnóstico o el tratamiento de una enfermedad, o en la rehabilitación o en cuidados prolongados. Esta concepción abarca un espectro vasto, que va desde dispositivos médicos sencillos, como depresores linguales, hasta implantes complejos, sistemas avanzados de obtención de imágenes médicas, medicamentos, procedimientos médicos y quirúrgicos, y los sistemas organizativos y de apoyo que sustentan la prestación de dichos cuidados. La Organización Mundial de la Salud (OMS) enfatiza que estas tecnologías son pilares fundamentales para el funcionamiento eficaz de cualquier sistema de salud, siendo los dispositivos médicos, en particular, elementos cruciales para la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación de diversas afecciones. (World Health Organization, 2012)

3.3.1 EQUIPOS DE DIAGNOSTICO

Los equipos de diagnóstico permiten obtener información clínica precisa y en tiempo real sobre el estado fisiológico del paciente, siendo fundamentales para la toma de decisiones médicas oportunas.

3.3.1.1 *Equipo de monitoreo*

Los equipos de monitoreo permiten registrar continuamente parámetros fisiológicos del paciente, alertando ante cualquier desviación de los valores normales. Se utilizan ampliamente en áreas críticas como salas de emergencia, unidades de cuidados intensivos (UCI) y quirófanos.

3.3.1.1.1 *Monitor de Signos Vitales*

El monitor de signos vitales es un dispositivo que permite visualizar y registrar variables como la frecuencia cardíaca, presión arterial, saturación de oxígeno (SpO₂), frecuencia respiratoria y temperatura corporal. Su mantenimiento preventivo incluye la verificación de alarmas, calibración de módulos de medición y pruebas con simuladores para validar la precisión de las lecturas.

3.3.1.1.2 *Electrocardiógrafo*

El electrocardiógrafo es un equipo que registra la actividad eléctrica del corazón a través de un trazado gráfico llamado electrocardiograma (ECG). Es una herramienta esencial para el diagnóstico de arritmias, bloqueos cardíacos y otras afecciones del sistema cardiovascular.

3.3.1.2 *Equipo de imágenes*

Los equipos de diagnóstico por imagen permiten obtener representaciones internas del cuerpo humano mediante distintas tecnologías, facilitando la detección de lesiones, patologías o alteraciones anatómicas.

3.3.1.2.1 *Ultrasonidos*

Es una técnica de diagnóstico por imágenes que utiliza ondas sonoras de alta frecuencia para crear imágenes en tiempo real de órganos, tejidos y flujo sanguíneo dentro del cuerpo. Esta modalidad de imágenes es segura, no invasiva y ampliamente utilizada en diversas especialidades médicas, incluyendo obstetricia, ginecología,

cardiología, gastroenterología y medicina de emergencia, para diagnosticar y monitorear una amplia variedad de condiciones médicas (Cebas & Marta, 2023).

La ecografía utiliza un transductor que emite ondas sonoras de alta frecuencia en el cuerpo. Estas ondas sonoras rebotan en los tejidos internos y regresan al transductor como ecos. La máquina de ultrasonido procesa estos ecos para crear imágenes en tiempo real de los órganos y tejidos internos. Esta técnica es especialmente útil para visualizar estructuras blandas y flujos sanguíneos sin utilizar radiación.

3.3.1.2.2 Equipos de Eco cardiología

- GE Vivid 7

El equipo es un sistema de ultrasonido Doppler color con transductores intercambiables, diseñado para aplicaciones generales, vasculares, cardíacas, obstétricas y ginecológicas. Cuenta con una consola de pantalla táctil de 17 pulgadas y utiliza el software SonoScape®. Ofrece múltiples modos de imagen, como 2D, Doppler color, pulsado, tisular, Power Doppler, CW Doppler y elastografía. Incorpora tecnologías avanzadas como VividColor, VividCode, VividFlow y VividTrace, que optimizan la visualización del flujo sanguíneo, los bordes anatómicos y el seguimiento automatizado de estructuras. Además, dispone de un software de análisis cuantitativo de imágenes, lo que mejora la precisión diagnóstica.



Ilustración 8: GE Vivid 7

Fuente: (Elaboración Propia)

- GE Vivid E95

El Vivid™ E95 es un sistema de ultrasonido cardiovascular premium 4D, diseñado específicamente para aplicaciones en cardiología con el fin de reducir exámenes no diagnósticos y enfrentar los retos actuales en la atención médica. Este equipo de alto rendimiento integra un monitor OLED de 22 pulgadas y el software cSound™, junto con tecnología de transductores XDclear™ y visualización 4D mediante la sonda 4Vc-D. Ofrece múltiples modos de imagen, incluyendo 2D, 4D, Doppler color, Power Doppler, Modo M, Doppler pulsado y continuo, así como aplicaciones avanzadas de Strain y Contraste. Destaca por su alta calidad de imagen en campo cercano, visualización detallada de estructuras cardíacas, herramientas de cuantificación precisas para evaluar el movimiento ventricular y su facilidad para realizar exámenes en 4D de forma intuitiva. Además, cuenta con soporte remoto en tiempo real mediante la plataforma InSite™, facilitando la asistencia clínica especializada.

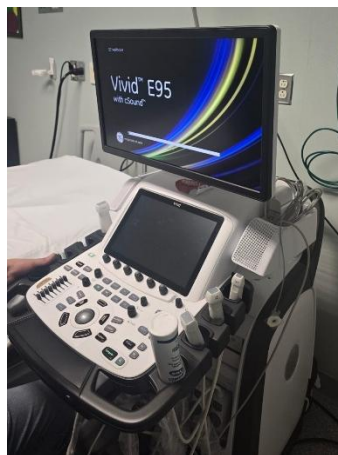


Ilustración 9: GE Vivid E95

Fuente: (Elaboración Propia)

- GE Vivid IQ

UN sistema de ultrasonido Doppler a color digital portátil, que combina el alto rendimiento de la línea Vivid con un diseño compacto tipo laptop, ideal para estudios cardíacos y de servicios compartidos. Su consola táctil portátil es resistente al transporte y a la desinfección, e integra tecnología exclusiva de formación de haces de GE, además de permitir actualizaciones mediante InSite™. Emplea transductores XDclear™ con

tecnologías Single Crystal, Acoustic Amplifier y Cool Stack, ofreciendo alta penetración y resolución. Admite múltiples modos de imagen, como 2D, Doppler color, Power Doppler, Modo M, CW y PW, Strain Rate y contraste. Destaca por su portabilidad, calidad de imagen, interfaz intuitiva y capacidad para realizar estudios completos al pie del paciente. También soporta diversas aplicaciones clínicas, incluyendo cardiología transesofágica e intraoperatoria, vasculares, musculoesqueléticas, transcraneales y ginecológicas. Incorpora herramientas como Auto EF, Auto Strain, AFI, IMT y conectividad avanzada con EchoPAC™, lo que permite un flujo de trabajo eficiente y adaptado a entornos clínicos exigentes.



Ilustración 10: GE Vivid IQ

Fuente: (Elaboración Propia)

3.3.2 EQUIPOS DE TRATAMIENTO

El área correspondiente al soporte vital comprende una serie de tecnologías médicas diseñadas para brindar atención crítica a pacientes cuya estabilidad fisiológica se encuentra comprometida (Hirschfeld, 2023). Dentro del grupo de soporte vital se destacan los respiradores mecánicos, que facilitan la función respiratoria, y los sistemas de anestesia, empleados para mantener al paciente en estado de inconsciencia controlada durante intervenciones quirúrgicas. Estos dispositivos son esenciales en contextos como las unidades de cuidados intensivos y las salas de urgencias, donde la intervención médica inmediata y precisa resulta determinante para preservar la vida del paciente.

3.3.2.1 Ventiladores mecánicos

Los ventiladores mecánicos son dispositivos esenciales en unidades de cuidados intensivos y servicios de emergencia, diseñados para asistir a pacientes con dificultades respiratorias o que requieren soporte ventilatorio. Su función principal es suministrar aire de forma controlada a los pulmones, asegurando una adecuada oxigenación del organismo y facilitando la expulsión del dióxido de carbono (Ramírez Rivera & Yapur Auad, 2021). (Estos equipos son fundamentales en el manejo clínico de afecciones respiratorias graves como la neumonía, el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) o en casos de paro respiratorio(Damazo Hajar, 2022).

El principio de funcionamiento de estos dispositivos se basa en la generación de una presión positiva mediante un motor, lo cual permite impulsar el aire hacia los pulmones del paciente a través de una interfase como un tubo endotraqueal o una mascarilla. Los ventiladores ofrecen múltiples modos de ventilación —entre ellos el control por volumen y el control por presión—, así como parámetros regulables que se adaptan a las condiciones clínicas del paciente, asegurando una ventilación eficiente y segura.

3.3.2.1.1 Equipos de Ventilación Mecánica

- CARESCAPE™ R860

El ventilador admite ventilación invasiva y no invasiva, con modos como volumen y presión controlada, PSV, CPAP, VCAP, bifásica, APV, suspiro y HFO. Maneja volúmenes tidales de 10–2000 ml, frecuencias de 4–100 rpm y PEEP de -20 a 80 cmH₂O, con presión inspiratoria máxima de 80 cmH₂O. Ofrece monitoreo completo de parámetros respiratorios y hemodinámicos (SpO₂, FC, FR, TA, ETCO₂), incluye alarmas configurables y cuenta con conectividad Ethernet y Wi-Fi. Sus dimensiones son 610 × 500 × 1120 mm y su peso es de 75 kg. El nebulizador y humidificador son opcionales.



Ilustración 11: CARESCAPE™ R860

Fuente: (Elaboración Propia)

- Engström

El ventilador ofrece ventilación invasiva y no invasiva, con una amplia gama de modos como volumen y presión controlada, PSV, CPAP, VCAP, bifásica, APV, suspiro y ventilación de alta frecuencia (HFO y HFO oscilatoria). Permite un rango de volumen tidal de 5 a 1500 ml, frecuencia respiratoria de 4 a 100 rpm, y PEEP ajustable de -20 a 80 cmH₂O, con una presión inspiratoria máxima de 80 cmH₂O. Incluye monitoreo integral de parámetros respiratorios y hemodinámicos, así como alarmas configurables. Dispone de conectividad Ethernet y Wi-Fi. Sus dimensiones son 560 × 450 × 1000 mm y tiene un peso de 65 kg. El uso de nebulizador y humidificador es opcional.



Ilustración 12. Ventilador Mecánico Engston

Fuente: (Elaboración Propia)

3.3.2.2 *Máquinas de anestesia*

Estas máquinas administran y controlan la administración de anestésicos inhalados y gases medicinales, manteniendo al paciente en un estado de anestesia durante todo el procedimiento. Además, proporcionan monitoreo continuo de los signos vitales del paciente, como la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la saturación de oxígeno, garantizando un control preciso y seguro del estado anestésico del paciente (Scardaccione, 2023). Estos equipos no solo regulan la dosificación de los fármacos anestésicos, sino que también integran funciones de vigilancia continua de parámetros clínicos esenciales como la frecuencia del pulso, la presión arterial y la oxigenación, lo que permite una gestión segura del estado del paciente bajo anestesia.

Estas unidades operan mediante un conjunto de componentes que incluyen vaporizadores, encargados de transformar los agentes anestésicos líquidos en forma gaseosa. Este vapor se mezcla con oxígeno y otros gases necesarios para la respiración, y luego es administrado al paciente a través de un sistema respiratorio cerrado. A lo largo del procedimiento, la máquina supervisa variables como la presión pulmonar, el volumen respiratorio y la concentración de gases suministrados, asegurando así que el entorno anestésico sea constante, seguro y adaptado a las necesidades del paciente.

3.3.2.2.1 *Equipos de Anestesia*

- GE Carestation 620

Anestesia digital diseñada para la administración precisa de agentes anestésicos inhalatorios y ventilación mecánica en pacientes neonatales, pediátricos y adultos. Incorpora un sistema de control mediante válvulas de flujo electrónicas que permite la ejecución de modos ventilatorios avanzados, como VCV, PCV, PSV, SIMV y CPAP+PSV, con capacidad para manejar volúmenes tidales desde 20 ml en ventilación controlada por volumen y mediciones de hasta 5 ml en controlada por presión. Integra una interfaz táctil a color de 15 pulgadas que centraliza el control del sistema respiratorio, suministro de gases (O₂, aire, N₂O) y módulos de monitoreo fisiológico. Su arquitectura modular facilita la expansión funcional, y el sistema de respiración compacto (CBS) es completamente autoclavable. Tal como se indica en el manual del fabricante, "este

sistema de anestesia está concebido para la mezcla y administración de agentes anestésicos de inhalación, aire, O₂ y N₂O



Ilustración 13: Carestation 620

3.3.3 EQUIPOS DE REHABILITACIÓN

Los equipos de rehabilitación son fundamentales en la recuperación funcional de los pacientes, ya que permiten estimular tejidos, aliviar el dolor y facilitar la regeneración muscular o articular. Estos dispositivos deben mantenerse en óptimas condiciones, no solo por su impacto terapéutico, sino también por la seguridad del usuario. A continuación, se describen los equipos más relevantes atendidos durante la práctica profesional.

3.3.3.1 *Electro estimulador*

El electroestimulador es un equipo que aplica impulsos eléctricos de baja frecuencia sobre los músculos o nervios con fines terapéuticos. Se utiliza para mejorar la fuerza muscular, prevenir la atrofia, reducir el dolor y facilitar la recuperación neuromuscular.

3.3.3.2 *Onda de Choque*

El equipo de onda de choque es un dispositivo utilizado en fisioterapia avanzada para tratar tendinopatías, fascitis plantar, calcificaciones musculares y otras condiciones musculoesqueléticas. Funciona mediante la generación de ondas acústicas de alta energía que se dirigen hacia el tejido afectado para estimular procesos de curación.

IV. DESARROLLO

Dentro de este capítulo se estará mostrando a detalle las actividades realizadas durante las diez semanas de la práctica profesional, brindando objetivos por semana y una introducción de la semana.

4.1 SEMANA 1: 22/04/2025 – 25/04/2025

4.1.1 OBJETIVOS

1. Familiarizarse con la organización de la empresa y comprender la relación de cada uno de los departamentos con Servicios Biomédicos.
2. Comprender el funcionamiento general de los equipos distribuidos por parte de la empresa
3. Realizar mantenimientos correctivos y preventivos de los equipos de fisioterapia
4. Aplicar protocolos de levantamiento de información para instalaciones futuras.

4.1.2 INTRODUCCIÓN

Durante la primera semana de la práctica profesional, se realizaron tareas de mantenimiento, inspección y supervisión técnica en equipos médicos de terapia física y soporte vital, en diferentes centros hospitalarios de Tegucigalpa. Estas actividades permitieron fortalecer la familiarización con el entorno clínico y el uso de herramientas ingenieriles en campo.

4.1.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- Conocer las generalidades de la empresa, empleados y métodos de trabajo que utilizan – Día 2

Necesidad: Poder familiarizarse con los departamentos que están involucrados con el departamento de Servicios Biomédicos.

Encargado: Lic. Marcela Benavides y Ing. Bessy Lezama

Resultados: Se logró adquirir el conocimiento básico sobre los empleados de la empresa y su distribución dentro de las oficinas, así como el funcionamiento general del departamento.

- Mantenimiento correctivo a máquina de onda de choque – Día 2

Ubicación: Taller de Servicios Biomédicos

Necesidad: Conocer el estado del equipo para realizar el diagnóstico del equipo luego del cambio de fusible parte del diagnóstico inicial.

Encargados: Ing. Lesman Ordoñez / Jorge Lopez

Resultados: Se realizó una limpieza exhaustiva en el interior del equipo, retirando polvo y residuos acumulados, verificando la continuidad de la placa electrónica y midiendo parámetros eléctricos con multímetro.



Ilustración 14: Mantenimiento Correctivo del Intellect ShortWave 400

Fuente: (Elaboración Propia)

- Levantamiento de equipos en UCIN y áreas de cirugía – Día 3 y 4

Ubicación: Hospital Escuela

Necesidad: Verificar que los equipos de ventilación mecánica y máquinas de anestesia que dan soporte vital a pacientes recién nacidos y adultos se encuentren en buen estado (anexo).

Encargados: Juan Moncada y Jorge López

Resultados: Se realizó levantamiento de condiciones ambientales y eléctricas del sitio (tomas hospitalarias, espacio físico, flujo de aire) con el fin de crear un diagnóstico por cada equipo y realizar futura propuesta técnica de mantenimiento e instalación. Se valoró que algunos ventiladores presentaban inestabilidad de flujo, por lo cual se recomendó verificación continua.



Ilustración 15: Levantamiento de máquinas de anestesia y ventiladores mecánicos

Fuente: (Elaboración Propia)

- Supervisión técnica de pequeños dispositivos – Día 5

Necesidad: Verificar el estado de los equipos con un control de calidad que defina al equipo operativo, alarmas funcionales, sujeción mecánica, y se comprobó la integridad de cables y conectores.

Encargados: Jorge López

Resultados: Algunos equipos fueron aprobados para uso clínico tras pasar pruebas funcionales y se logro tener un reconocimiento de equipos en mal estado.

Tabla 1: Cronograma de actividades Semana 1

SEMANA 1															
ACTIVIDAD	INICIO	ASIGNADO	FIN	PROGRESO	SEMANA										
					L	M	MC	J	V	S					
Introducción a la empresa y recorrido por la empresa	M	Maria Hernandez, Lic. Marcela Benavides y Ing. Bessy Lezama	M	100%											
Mantenimiento correctivo de onda de choque	M	Maria Hernandez y Jorge Lopez	-	60%											
Calibración del equipo Intellect Advanced de Chattanooga	M	Maria Hernandez, Ing. Lesman Ordoñez, Jorge Lopez	M	100%											
Control de Calidad	M	Maria Hernandez y Jorge Lopez	V	100%											
Levantamiento de equipos para preinspección y reconocimiento técnicos con fines de licitación	MC	Maria Hernandez, Juan Moncada y Jorge Lopez	J	100%											
Supervisión del funcionamiento, estado físico y cumplimiento de los requisitos técnicos para la entrega del equipo	V	Maria Hernandez, Jorge Lopez	V	90%											
Instalación de la actualización del equipo de ultrasonido para su conexión a la red del hospital	V	Maria Hernandez y Ing. Lesman Ordoñez	V	100%											

Fuente: (Elaboración Propia)

4.2 SEMANA 2: 28/04/2025 – 02/05/2025

4.2.1 OBJETIVOS

1. Recibir capacitación técnica especializada en equipos de ultrasonido
2. Ejecutar mantenimientos correctivos en equipos de fisioterapia y rehabilitación.
3. Colaborar en procesos de instalación de equipos básicos de diagnóstico.
4. Supervisar la funcionalidad y documentación de equipos médicos licitados.
5. Realizar inventario y diagnóstico inicial de equipos en préstamo o reacondicionamiento.

4.2.2 INTRODUCCIÓN

Durante la segunda semana de práctica profesional se abordaron múltiples actividades que incluyeron formación técnica avanzada, tareas de mantenimiento correctivo, instalación de equipos básicos y documentación en procesos de licitación. Estas actividades fortalecieron el conocimiento práctico en áreas de diagnóstico por imagen, ventilación y equipos de fisioterapia.

4.2.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- Capacitación técnica en equipos de ultrasonido – Días 6 y 7

Necesidad: Conocer los ingenieros aplicacionistas participaron en una capacitación interna de los equipos de ultrasonido GE para su futura participación en licitaciones que requieran del certificado.

Encargado: Juan Moncada

Resultados: Dentro de las herramientas están los destornilladores Philips y planos, llaves Allen, comprobador de flujo. Se participó en dos sesiones de taller especializado sobre los equipos de ultrasonido GE. La primera enfocada en el reconocimiento de componentes internos, desensamble, revisión electrónica y principios de funcionamiento. La segunda sesión abordó temas de configuración de software, actualización de sistema y restauración de parámetros originales. Esta capacitación permitió adquirir competencias fundamentales para el diagnóstico de fallas y soporte técnico de equipos de imagen no invasiva.



Ilustración 16: Calibraciones de sonda de Intellect Advanced

Fuente: (Elaboración Propia)

- Mantenimiento correctivo a equipos de fisioterapia – Días 7 y 10

Necesidad: Se genero una serie de mantenimientos para el área de rehabilitación de la Universidad Autónoma de Honduras. La mayoría de equipo se les realizo su primer mantenimiento preventivo en años y muy pocos requerían de un mantenimiento correctivo a la máquina de onda de choque y electro estimulador portátil.

Encargados: Ing. Lesman Ordoñez, Juan Moncada y Jorge Lopez

Resultados:

Máquina de onda de choque. Se cambió la pieza defectuosa previamente diagnosticada, se realizó limpieza electrónica profunda y se identificó la referencia de una segunda pieza pendiente de reposición. Se estableció contacto con el proveedor para validar la obsolescencia del modelo, dado su uso prolongado.

Electro estimulador portátil. Diagnóstico con base en manual técnico, identificación de errores por fallos internos, limpieza superficial y reporte para solicitud

de piezas. Se registró para seguimiento a cotización y reparación en cuanto haya disponibilidad de partes.



Ilustración 17: Calibraciones de sonda de Intellect Advanced

Fuente: (Elaboración Propia)

- Instalación de Negatoscopio – Día 8

Necesidad: Se reportó una orden de instalación dentro del departamento por parte de una compra extensa que llega por partes al almacén.

Encargados: Jorge López

Resultados: Se fijó el negatoscopio a una pared conforme a normas de instalación segura, asegurando la conexión eléctrica y posición ergonómica. Se fortalecieron habilidades técnicas en montaje e instalación, además de atender satisfactoriamente las necesidades del cliente clínico.

- Supervisión técnica y elaboración de documentación para licitación – Días 7, 8 y 10

Necesidad: Se requiere de la verificación de estado físico y funcional de equipos, el registro detallado de ubicación, número de serie y requerimientos técnicos y la revisión de manuales para identificar piezas críticas con sus respectivos códigos.

Encargado: Juan Moncada

Resultados: Se elaboró un informe técnico estructurado con más de 20 unidades, fortaleciendo la trazabilidad y estandarización para futuras licitaciones.

- Inventario de equipos en préstamo – Día 6

Necesidad: Se requiere de la movilización del equipo de electroestimulación portátil desde la Universidad Autónoma de Honduras hasta la tienda principal de Mey-Ko S.A. para reingresar al inventario interno.

Encargado: Jorge López y Javier Rivera

Resultados: Se reforzó el conocimiento del sistema de rehabilitación institucional y el proceso de ingreso de equipos.

- Supervisión de desfibriladores – Día 7

Necesidad: Se requiere de la verificación de estado físico y funcional de equipos, el registro detallado de número de serie y requerimientos técnicos para identificar que el equipo cumpla con operatividad y pedido final del cliente.

Resultados: Se ejecuto de auto pruebas internas, revisión de accesorios y pruebas de funcionamiento básico a múltiples desfibriladores. Se garantizó que los dispositivos estuvieran en condiciones óptimas para su redistribución o envío al área usuaria.

Tabla 2: Cronograma de actividades Semana 2

SEMANA 2					SEMANA						
ACTIVIDAD	INICIO	ASIGNADO	FIN	PROGRESO	L	M	MC	J	V	S	
Capacitación teórica y taller práctico de los equipos de ultrasonido marca GE	L	Maria Hernandez y Jorge Lopez	M	90%	■	■					
Movilización de equipo de inventario interno de Servicios Biomédicos en solicitud de prestamo.	L	Maria Hernandez, Ing. Lesman Ordoñez, Jorge Lopez	L	100%	■						
Supervisión del funcionamiento, estado físico y cumplimiento de los requisitos técnicos para la entrega de desfibriladores.	M	Maria Hernandez y Jorge Lopez	M	100%		■					
Mantenimiento correctivo de onda de choque	M	Maria Hernandez, Juan Moncada y Jorge Lopez	M	100%		■					
Instalación de negatoscopio en clínica	MC	Maria Hernandez, Jorge Lopez	MC	100%			■				
Supervisión de licitación de mantenimiento de ventiladores mecánicos y máquinas de anestesia	MC	Maria Hernandez y Ing. Lesman Ordoñez	MC	85%			■				
Mantenimiento correctivo de electroestimulación portátil	V	Maria Hernandez y Ing. Lesman Ordoñez	-	50%					■		

Fuente: (Elaboración Propia)

4.3 SEMANA 3: 05/05/2025 – 09/05/2025

4.3.1 OBJETIVOS

1. Apoyar el proceso de digitalización de fichas técnicas para la trazabilidad institucional.
2. Participar en tareas de inventario técnico con marcaje visual para mantenimiento preventivo.
3. Fortalecer conocimientos teóricos sobre equipos de esterilización mediante capacitación.

4.3.2 INTRODUCCIÓN

Durante la tercera semana se desarrollaron actividades orientadas al fortalecimiento del orden documental del departamento de servicios, así como tareas prácticas de calibración, mantenimiento correctivo e inventario técnico. También se participó en procesos de formación teórica sobre tecnologías de esterilización y en la estructuración de documentos clave para una licitación de equipos biomédicos.

4.3.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- Calibración técnica de equipo portátil – Día 11

Necesidad: Asegurar que el equipo entregue la potencia terapéutica correcta, especialmente al ser usado en rehabilitación muscular.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se calibró el cabezal del equipo Intellect Advanced utilizando un vatímetro especializado o medidor de potencia de ultrasonido. Se validaron los valores de salida del equipo y se garantizó el correcto funcionamiento del transductor para su uso clínico seguro. Este proceso se realiza en un área donde se evitan las perturbaciones, en especial de vibraciones.

- Digitalización de fichas técnicas (varios días)

Necesidad: Generar una base de datos digital que permita trazabilidad y control documental sobre los equipos intervenidos.

Encargados: Ing. Bessy Lezama.

Resultados: Se digitalizaron más de 20 fichas técnicas durante la semana. Esto contribuyó a ordenar el archivo institucional, facilitando la planificación de mantenimientos y giras técnicas futuras.

- Inventario y marcaje de equipos – Días 12 y 13

Necesidad: Identificar visualmente los equipos ya intervenidos para facilitar los futuros mantenimientos preventivos.

Encargados: Jorge López

Resultados: Se colocaron calcomanías empresariales en hidro coladores, electros estimuladores portátiles y equipos de onda de choque. También se retiró un hidrocolador, que requería mantenimiento preventivo, el cual presentó alta retención de calor incluso 24 horas después de su desconexión. Esta actividad se llevo a cabo en el Centro de Imágenes Biomédicas, Rehabilitación, Investigación y Rehabilitación de la UNAH.

- Colaboración en licitación técnica – Día 14

Necesidad: Elaborar protocolos técnicos requeridos para la presentación de licitación de equipos biomédicos.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se brindó apoyo en la elaboración del protocolo de mantenimiento y el plan de capacitación para un equipo de ultrasonido portátil. Esta actividad permitió conocer parcialmente las funciones que desempeña un ingeniero aplicacionista en el contexto de procesos licitatorios. Cabe señalar que esta área maneja información de carácter reservado, por lo que el acceso por parte del practicante es limitado, especialmente en etapas clave del proceso. Esta dinámica resalta la confidencialidad con la que se manejan ciertos proyectos dentro de la empresa.



Ilustración 18: Colaboración en licitación de ultrasonido (8 de mayo)

Fuente: (Elaboración Propia)

- Mantenimiento correctivo a máquina de onda de choque – Día 15

Necesidad: Sustituir componentes internos deteriorados y restablecer el flujo de aire en el equipo.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Herramientas: Destornilladores (Philips y planos), aire comprimido, líquido de limpieza.

Resultados: Se utilizaron destornilladores (Philips y planos), aire comprimido, líquido de limpieza. Se reemplazaron el filtro y las mangueras internas, lo cual permitió restablecer el flujo necesario para la correcta generación de ondas de choque. Una máquina de este tipo en mal estado puede comprometer la efectividad terapéutica, ya que la presión y frecuencia de la onda no alcanzan los niveles requeridos para estimular adecuadamente los tejidos. La intervención formó parte del seguimiento técnico tras un diagnóstico previo, reforzando la importancia del mantenimiento oportuno para garantizar la funcionalidad y seguridad del equipo en terapias musculoesqueléticas.

- Capacitación en autoclaves marca STERIS – Día 15

Necesidad: Completar un curso de conocimientos básicos sobre autoclaves para futuras tareas de validación o soporte técnico.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se participó en una capacitación virtual sobre autoclaves de la marca STERIS, la cual fue impartida mediante videos explicativos oficiales proporcionados por la misma empresa. Durante la sesión se abordaron aspectos esenciales como los ciclos de esterilización, los protocolos de seguridad, la estructura interna del equipo y consideraciones clave para su uso y mantenimiento. Esta formación básica resulta fundamental para la comprensión del funcionamiento de los autoclaves previas a procesos de validación o intervenciones técnicas en campo.

Tabla 3: Cronograma de actividades Semana 3

SEMANA 3						SEMANA						
ACTIVIDAD	INICIO	ASIGNADO	FIN	PROGRESO	L	M	MC	J	V	S		
Se escanearon más de 20 fichas técnicas para consolidar el archivo del departamento.	L	Maria Hernandez y Jorge Lopez	V	100%	■	■	■	■	■	■		
Se validó la potencia de salida del transductor utilizando un vatímetro especializado.	L	Maria Hernandez, Ing. Lesman Ordoñez, Jorge Lopez	L	100%	■							
Se colocaron calcomanías e identificaron equipos; un hidrocolador fue retirado por falla térmica.	M	Maria Hernandez y Jorge Lopez	MC	100%		■	■					
Se colaboró en la elaboración del plan de capacitación y mantenimiento para un equipo portátil.	J	Maria Hernandez, Juan Moncada y Jorge Lopez	J	100%				■				
Mantenimiento correctivo a máquina de onda de choque	V	Maria Hernandez, Jorge Lopez	-	90%					■			
Se completó curso básico sobre ciclos de esterilización y mantenimiento. Autoclave STERIS	V	Maria Hernandez y Ing. Lesman Ordoñez	V	100%					■			

Fuente: (Elaboración Propia)

4.4 SEMANA 4: 12/05/2025 – 16/05/2025

4.4.1 OBJETIVOS

1. Diagnosticar fallas técnicas en equipos de imagen y monitoreo.
2. Participar en tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos quirúrgicos.
3. Digitalizar fichas técnicas para el fortalecimiento de la trazabilidad interna.
4. Realizar reconocimientos técnicos previos a instalaciones y validar condiciones de operación.

4.4.2 INTRODUCCIÓN

Durante esta semana se realizaron múltiples actividades técnicas asociadas a control de calidad, diagnóstico, mantenimiento y documentación de equipos médicos, tanto en campo como dentro del taller. Se continuó con el levantamiento de información y digitalización de fichas, al tiempo que se ejecutaron mantenimientos correctivos en equipos quirúrgicos y tareas de instalación y reconocimiento en clínicas externas.

4.4.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- Digitalización de fichas técnicas – Día 16 al 20

Necesidad: Fortalecer la trazabilidad del departamento mediante la digitalización de fichas de mantenimiento.

Encargada: Ing. Bessy Lezama.

Resultados: Se ingresaron múltiples fichas técnicas que permitirán mantener el orden y registro de las intervenciones técnicas realizadas por el personal biomédico.

- Inventario de equipo – Día 16

Necesidad: Registrar y verificar equipos nuevos en bodega para su ingreso oficial al sistema.

Encargado: Juan Moncada.

Resultados: Se llevó a cabo el proceso de inventario físico mediante la toma de números de serie y la inspección preliminar de los siguientes equipos: lámpara de procedimientos, sillas dermatológicas, refrigerador para vacunas y mesa quirúrgica. Esta etapa es fundamental dentro del flujo de trabajo, ya que permite asegurar que los equipos coinciden con lo facturado y están completos antes de iniciar el proceso de control de calidad. De este modo, se garantiza una trazabilidad adecuada y se minimizan riesgos técnicos o logísticos en entregas futuras. Este proceso es una conexión directa con el departamento de almacén.

- Levantamientos técnicos – Días 16 y 20

Necesidad: Reconocer el área física para instalación de lámparas quirúrgicas y tomar medidas técnicas.

Encargado: Juan Moncada y Jorge López.

Resultados: Se realizaron visitas técnicas en dos fechas distintas, cada una acompañada por un técnico diferente, con el fin de obtener una evaluación más completa del área destinada a la instalación de lámparas quirúrgicas. Esta actividad funcionó como una preinspección técnica, permitiendo identificar las condiciones estructurales del sitio y tomar medidas clave para planificar correctamente la ubicación y montaje del equipo. Además, se aprovechó la visita para realizar pruebas funcionales a camas quirúrgicas previamente instaladas. El levantamiento técnico es esencial no solo para validar la viabilidad del espacio, sino también para emitir recomendaciones al cliente sobre la disposición óptima de elementos estructurales que garanticen un montaje seguro y eficiente.

- Reconocimiento de equipo de ultrasonido – Día 16

Necesidad: Verificar la operatividad integral del equipo de ultrasonido recientemente ingresado al inventario del taller.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se ejecutó una evaluación funcional del sistema de ultrasonido Verasana Premier, con énfasis en la verificación del desempeño de los transductores y la calidad de adquisición de imagen. La actividad se desarrolló en dos fases: en la primera, bajo supervisión directa del ingeniero biomédico, se realizó un reconocimiento anatómico guiado de la glándula tiroides con el objetivo de validar la respuesta del equipo en exploraciones de alta resolución. En la segunda fase, se procedió al uso autónomo del modo *Scan Assist*, herramienta de asistencia automatizada que permite ejecutar protocolos preconfigurados para estudios abdominales, facilitando el aprendizaje de rutinas clínicas estandarizadas. Esta intervención resultó fundamental para fortalecer competencias técnicas en diagnóstico por imagen y familiarizarse con configuraciones avanzadas del equipo.

- Diagnóstico técnico de ultrasonido – Día 17

Necesidad: Identificar fallas en el suministro y sistema de procesamiento del equipo.

Encargado: Juan Moncada.

Resultados: Se diagnosticó una falla en la tarjeta madre del sistema. El equipo fue trasladado nuevamente a la sede de Tegucigalpa para atención técnica avanzada.

Se ejecutó un proceso de diagnóstico técnico exhaustivo para determinar la causa del mal funcionamiento del equipo. Inicialmente, se realizaron pruebas con multímetro para verificar la entrega adecuada de voltaje a lo largo de los componentes internos, descartando fallos en la fuente de alimentación. Posteriormente, se procedió al desmontaje del módulo de procesamiento (equivalente al CPU del sistema), donde se inspeccionaron y probaron módulos de memoria RAM y se efectuó limpieza física interna utilizando toallitas con alcohol isopropílico. Para continuar con la evaluación de la tarjeta madre, fue necesario conectar un monitor externo y realizar pruebas de salida de video, concluyendo en una falla crítica en la tarjeta principal. Debido a la complejidad del daño, el equipo es remitido a un segundo día de diagnóstico con otras herramientas.



Ilustración 19: Diagnóstico de ultrasonido

Fuente: (Elaboración Propia)

- Reconocimiento de electrocardiógrafo – Día 18

Necesidad: Evaluar interferencia eléctrica en ECG durante su instalación.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se realizó una movilización desde la sede en Tegucigalpa hacia el centro de salud en Reitoca, partiendo a las 10:00 a.m. y llegando a las 13:30 horas. Al llegar, se procedió con la instalación inicial del electrocardiógrafo. Durante las pruebas funcionales con simulador de paciente, se detectaron alteraciones en la señal atribuibles a una interferencia eléctrica. En primera instancia, se descartó un mal funcionamiento del equipo mediante la simulación de señales cardiacas estándar, verificando que los parámetros internos del ECG se encontraban dentro de rangos normales con el uso de la batería. Se realizó el reemplazo de los cables de derivación, lo que mejoró parcialmente la estabilidad de la señal. Posteriormente, se implementaron filtros de señal para mitigar el ruido de alta frecuencia proveniente del entorno eléctrico, logrando una mejora significativa en la calidad de la señal electrocardiográfica. Se observó que el equipo operaba con mayor estabilidad cuando se alimentaba exclusivamente mediante su batería interna. Como recomendación final, se sugirió la instalación de una UPS para garantizar un entorno eléctrico estable y evitar distorsiones durante exámenes clínicos.

- Instalación de mobiliario clínico – Día 19

Necesidad: Ejecutar la instalación final de sillas clínicas para las áreas de otorrinolaringología (ORL) y dermatología en una clínica externa.

Encargado: Jorge López.

Resultados: Se llevó a cabo la instalación física y posicionamiento de sillas dermatológicas y sillas de ORL, destinadas a sus respectivas áreas clínicas. Como parte del proceso, se realizaron pruebas funcionales de reclinación, ajuste de altura y movilidad para verificar su correcto funcionamiento antes de la puesta en marcha. Finalmente, se procedió con la colocación de etiquetas de identificación para el control de inventario institucional. Esta actividad forma parte del protocolo de entrega técnica y validación básica de mobiliario médico antes de su uso clínico.

- Mantenimiento preventivo a mesa quirúrgica – Día 19

Necesidad: Garantizar que el equipo se encuentre libre de residuos y con lubricación adecuada antes del mantenimiento correctivo.

Encargado: Juan Moncada.

Resultados: Se ejecutó una limpieza técnica profunda del equipo, iniciando con el desensamblaje completo de los componentes externos e internos para acceder a las zonas críticas. Durante el proceso se eliminó acumulación de sangre, residuos orgánicos y exceso de lubricante previamente aplicado, utilizando limpiador desengrasante y toallitas especializadas. Posteriormente, se aplicó agente lubricante de forma controlada en mecanismos móviles como pistones y piezas de giro, asegurando una cobertura homogénea. Además, se verificó el estado de botones, interruptores y funciones operativas, dejando el equipo en condiciones óptimas para la fase siguiente de mantenimiento correctivo estructural. Esta actividad es clave para preservar la integridad mecánica y funcional del dispositivo.



Ilustración 20: MP y MC de mesa quirúrgica

Fuente: (Elaboración Propia)

- Mantenimiento correctivo a mesa quirúrgica – Día 20

Necesidad: Reemplazar componentes dañados responsables del control de movimientos.

Encargado: Juan Moncada.

Resultados: Utilizando destornilladores (Philips y planos), toallitas con alcohol. Se cambiaron dos tarjetas electrónicas, la fuente de poder y el módulo de control. Se realizaron pruebas funcionales con éxito (Ilustración 20).

Tabla 4: Cronograma de actividades Semana 4

SEMANA 4						SEMANA									
ACTIVIDAD	INICIO	ASIGNADO	FIN	PROGRESO	L	M	MC	J	V	S					
Se ingresaron múltiples fichas técnicas al sistema institucional.	L	Maria Hernandez e Ing. Bessy Lezama	V	90%	█										
Inventario. Se verificaron números de serie y condiciones de lámparas, mesas y refrigeradores.	L	Maria Hernandez y Juan Moncada	L	100%	█										
Lampara de procedimiento. Se evaluó la viabilidad estructural de las áreas de instalación en dos visitas técnicas.	M	Maria Hernandez, Jorge Lopez y Juan Moncada	-	100%	█								█		
Evaluacion de Versana. Se probó la calidad de imagen y transductores en modos anatómicos y asistidos.	L	Maria Hernandez y Ing. Lesman Ordoñez	L	100%	█										
Diagnostico ultrasonido. Se detectó daño crítico en tarjeta madre de ultrasonido.	M	Maria Hernandez y Juan Moncada	MC	100%		█									
ECG. Se detectó y mitigó ruido eléctrico; se recomendó uso de UPS para estabilizar señales.	MC	Maria Hernandez y Ing. Lesman Ordoñez	MC	100%			█								
Se probaron posiciones funcionales y se etiquetaron para control de inventario la sillas de dermatológicas	V	Maria Hernandez y Jorge Lopez	V	100%									█		
Mantenimiento preventivo mesa quirúrgica	V	Maria Hernandez y Juan Moncada	V	100%									█		

Fuente: (Elaboración Propia)

4.5 SEMANA 5: 05/05/2025 – 09/05/2025

4.5.1 OBJETIVOS

1. Fortalecer la trazabilidad técnica mediante digitalización documental.
2. Realizar mantenimiento preventivo a equipos terapéuticos y de diagnóstico.
3. Colaborar en capacitaciones y licitaciones técnicas de equipos médicos.
4. Evaluar el estado y condiciones de instalación de monitores de signos vitales.
5. Ejecutar procesos de control de calidad con herramientas especializadas.

4.5.2 INTRODUCCIÓN

Durante esta semana se enfocaron los esfuerzos en fortalecer la documentación técnica del departamento a través de la digitalización sistemática de fichas. Además, se realizaron mantenimientos preventivos y control de calidad de equipos médicos, se participó en una capacitación sobre UPS, y se apoyó en tareas asociadas a licitación técnica de ultrasonidos.

4.5.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- Digitalización de fichas técnicas (varios días)

Necesidad: Crear una base de datos digital confiable que respalde las intervenciones técnicas y facilite el seguimiento de equipos.

Encargada: Ing. Bessy Lezama.

Resultados: Se escanearon e ingresaron más de 20 fichas técnicas al sistema, consolidando el registro histórico del mantenimiento para su trazabilidad y organización de futuras giras.

- Mantenimiento preventivo a ultrasonido – Día 22

Necesidad: Garantizar el funcionamiento adecuado de los transductores previo a la entrega del equipo.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se llevó a cabo un mantenimiento preventivo integral al equipo de ultrasonido, enfocado en garantizar la operatividad y estado físico de los componentes clave. El procedimiento incluyó la inspección visual y limpieza profunda del chasis, conectores, pantalla, teclado y ventilas del sistema, empleando técnicas de limpieza en seco y húmedo según cada superficie. Asimismo, se realizaron pruebas funcionales específicas para cada transductor, verificando su capacidad de transmisión y recepción de señales, resolución de imagen, y comportamiento bajo distintas configuraciones (modo B, Doppler, entre otros). El mantenimiento permitió identificar y descartar posibles anomalías en la funcionalidad antes de la entrega al cliente, asegurando que el equipo estuviera en condiciones óptimas de uso clínico. La ejecución oportuna de este tipo de mantenimiento es esencial para prolongar la vida útil del ultrasonido, prevenir fallas críticas y garantizar la precisión diagnóstica del sistema.



Ilustración 21: MP de Ultrasonido Versana

Fuente: (Elaboración Propia)

- Mantenimiento preventivo a electroestimulador portátil – Día 23

Necesidad: Asegurar la limpieza interna del equipo y calibrar la nueva sonda para adaptación de voltaje.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se realizó un mantenimiento preventivo al electroestimulador portátil, centrado en la limpieza interna del equipo y la calibración de una nueva sonda. Se verificó la integridad de los conectores y se ajustaron los niveles de voltaje mediante un vatímetro de precisión, utilizando agua desgasificada como medio de acoplamiento. El procedimiento aseguró una transmisión energética estable, previniendo desajustes eléctricos y dejando el equipo listo para su entrega bajo condiciones óptimas de funcionamiento.

- Capacitación sobre UPS marca ABB – Día 24

Necesidad: Adquirir conocimientos sobre los distintos tipos de Unidades de Potencia Ininterrumpida (UPS) y su aplicación en equipos médicos de alta sensibilidad.

Encargado: Ing. Fernando Pavón, Ing. Lesman Ordoñez e Ing. Bessy Lezama.

Resultados: Se participó en una capacitación teórica sobre UPS marca ABB, de origen suizo, especializada en soluciones monolíticas y modulares para respaldo eléctrico en equipos médicos sensibles. Se revisaron las topologías principales —offline, line-interactive y online double conversion— analizando sus diferencias en tiempo de transferencia, calidad del suministro y niveles de protección. ABB ofrece modelos de 1 a 10 kVA, siendo las de 3 kVA las más utilizadas en equipos como ultrasonidos y monitores. Se recomendó el uso de UPS con 2 baterías adicionales para respaldos extendidos de hasta 5 horas (300 minutos). Esta capacitación reforzó la importancia de seleccionar la UPS adecuada según la criticidad del equipo biomédico y las condiciones de operación clínica.



Ilustración 22: Capacitación de UPS

Fuente: (Elaboración Propia)

- Control de calidad a monitores de signos vitales – Día 24

Necesidad: Validar el funcionamiento de equipos nuevos y documentar su recepción.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se realizaron pruebas de funcionamiento a más de 10 monitores de signos vitales y sus accesorios, utilizando simulador de pacientes para verificar parámetros como ECG, SpO₂, presión arterial no invasiva (NIBP) y temperatura. Las lecturas fueron contrastadas con valores estándar, asegurando precisión y estabilidad de señales. Como parte del control de calidad, se elaboraron los GON (Guías de Operación Normal) correspondientes a cada equipo, dejándolos listos para su distribución o almacenamiento. Esta etapa es esencial para garantizar que los dispositivos cumplan con criterios técnicos antes de su uso clínico.

- Levantamiento técnico en clínica – Día 25

Necesidad: Evaluar condiciones del área física para instalación de monitores de signos vitales.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Herramientas: — (evaluación observacional).

Resultados: Durante el levantamiento técnico se inspeccionó el área designada para la instalación de cinco monitores de signos vitales. Se identificó que las paredes eran de PVC, un material que no ofrece la resistencia estructural. En consecuencia, se reiteró la recomendación previa de incorporar soportes metálicos (estructura de hierro) para asegurar una instalación segura y estable.

- Colaboración en licitación de ultrasonidos – Día 25

Necesidad: Comprender respuestas a formuladas al cliente para la continuación del proceso de licitación

Encargado: Ing. Fernando Pavón e Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se participó como observador en la lectura del documento técnico de soporte para una licitación de ultrasonidos. La actividad consistió en el acompañamiento durante la revisión de las respuestas formuladas a las preguntas técnicas planteadas al cliente, relacionadas con configuraciones clínicas, especificaciones funcionales e imágenes de respaldo. Esta experiencia permitió comprender el enfoque técnico-comercial en procesos licitatorios y la importancia de la precisión en la interpretación del pliego de condiciones.

Tabla 5: Cronograma de actividades Semana 5

SEMANA 5												
ACTIVIDAD	INICIO	ASIGNADO	FIN	PROGRESO	SEMANA							
					L	M	MC	J	V	S		
Digitalización de fichas técnicas	L	Maria Hernandez e Ing. Bessy Lezama	V	100%								
MP Ultrasonido. Se limpiaron componentes clave y se probaron transductores en distintos modos.	M	Maria Hernandez e Ing. Lesman Ordoñez	M	100%								
MP Electroestimulador. Se calibró una nueva sonda y se ajustó voltaje con medidor especializado.	MC	Maria Hernandez e Ing. Lesman Ordoñez	MC	100%								
Capacitación. Se revisaron tipos de UPS y se recomendó el modelo ideal para equipos sensibles.	J	Maria Hernandez, Ing. Fernando Pavon e Ing. Lesman Ordoñez	J	100%								
Control de calidad. Se verificaron parámetros como ECG, SpO ₂ , y NIBP con simuladores de paciente.	J	Maria Hernandez e Ing. Lesman Ordoñez	J	100%								
Levantamiento clínico. Se recomendó reforzar estructura con soporte de hierro para instalación segura.	V	Maria Hernandez, Ing. Fernando Pavon e Ing. Lesman Ordoñez	V	100%								
Colaboración en la revisión de configuraciones clínicas y requisitos funcionales del cliente.	V	Maria Hernandez, Ing. Fernando Pavon e Ing. Lesman Ordoñez	V	100%								

Fuente: (Elaboración Propia)

4.6 SEMANA 6: 26/04/2025 – 30/04/2025

4.6.1 OBJETIVOS

1. Consolidar el sistema de trazabilidad documental del departamento mediante la digitalización sistemática de fichas técnicas.
2. Ejecutar instalaciones y adecuaciones de equipos médicos en clínicas y unidades móviles.
3. Aplicar protocolos de control de calidad y entrega técnica posterior a mantenimiento preventivo.
4. Acompañar procesos logísticos y administrativos que fortalezcan la gestión biomédica.

4.6.2 INTRODUCCIÓN

Durante la sexta semana de práctica se desarrollaron tareas que combinaron actividades operativas en campo con labores administrativas internas. Se realizaron instalaciones de monitores y una lámpara quirúrgica, junto con procesos de control de calidad, entrega técnica de un equipo portátil y jornadas extensas de digitalización de información técnica. Estas acciones permitieron afianzar tanto habilidades técnicas como capacidades organizativas en entornos clínicos y documentales.

4.6.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- Digitalización de fichas técnicas (varios días)

Necesidad: Avanzar en la migración del archivo físico hacia una base de datos digital.

Encargada: Ing. Bessy Lezama.

Resultados: Se escanearon e ingresaron más de 20 fichas técnicas al sistema, consolidando el registro histórico del mantenimiento para su trazabilidad y organización de futuras giras. Se ingresaron fichas técnicas previas, fortaleciendo el control documental interno.

- Instalación de monitores de signos vitales – Día 26

Necesidad: Integrar equipos de monitoreo en clínica externa y unidad móvil.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se instalaron dispositivos en la clínica de Mediplaza y se adecuó uno adicional para uso en ambulancia. Las tareas incluyeron fijación, conexión eléctrica y verificación de funcionamiento.

- Control de calidad de monitores – Días 27 y 28

Necesidad: Verificar operatividad, accesorios y estado físico antes de su entrega.

Encargado: Ing. Bessy Lezama.

Resultados: Se realizó recolección números de serie y se empaco los monitores con todos los accesorios para cada tipo de monitor. Se aseguro que el despacho cumpla con los estándares de control previo a entrega.

- Instalación de lámpara quirúrgica – Día 27

Necesidad: Cumplir con el montaje de equipo en sala de procedimientos.

Encargado: Jorge López, Juan Moncada e Ing. Lesman Ordoñez

Resultados: Se participó en la instalación de la lampara quirúrgica. Para esta instalación se requiere n mínimo de 2 personas. La principal función de una lampara de este tipo es su tipo de iluminación y movimiento articulado. Se completó la instalación sin incidencias, verificando su correcto funcionamiento y estabilidad estructural en la sala de procedimientos.



Ilustración 23: Instalación de lámpara quirúrgica

Fuente: (Elaboración Propia)

- Entrega de electro estimulador portátil – Día 28

Necesidad: Formalizar la devolución de un equipo previamente sometido a mantenimiento preventivo.

Encargado: Jorge López

Resultados: Se realizó la entrega documentada del equipo, confirmando su operatividad y condiciones adecuadas.

Tabla 6: Cronograma de actividades Semana 6

SEMANA 6												
ACTIVIDAD	INICIO	ASIGNADO	FIN	PROGRESO	SEMANA							
					L	M	MC	J	V	S		
Instalación de monitores y adecuación para ambulancia	L	Maria Hernandez y Ing. Lesman Ordoñez	-	50%								
Instalación de lámpara quirúrgica y control de calidad	M	Maria Hernandez, Ing. Lesman Ordoñez, Jorge Lopez y Juan Moncada	M	100%								
Entrega técnica de electroestimulador portátil	MC	Maria Hernandez y Jorge Lopez	MC	100%								
Digitalización de fichas técnicas	L	Maria Hernandez e Ing. Bessy Lezama	V	100%								
Verificación y control de calidad en monitores	MC	Maria Hernandez, Jorge Lopez	MC	100%								

Fuente: (Elaboración Propia)

4.7 SEMANA 7: 2/06/2025 – 6/06/2025

4.7.1 OBJETIVOS

1. Consolidar el archivo institucional mediante la digitalización de fichas técnicas y revisión de datos.
2. Ejecutar la instalación y configuración de monitores con asignación de parámetros de red.
3. Participar en controles de calidad para preparación logística y despacho de equipos médicos.

4.7.2 INTRODUCCIÓN

Durante la séptima semana de práctica profesional, se realizaron actividades que integraron la gestión documental con intervenciones técnicas. Se continuó con la digitalización de información técnica para fortalecer el registro institucional y se ejecutó la instalación y configuración de monitores con conectividad en red. Además, se llevaron a cabo controles de calidad y empaques para asegurar el estado funcional de los equipos antes de ser enviados a clientes.

4.7.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- Digitalización de fichas técnicas (varios días)

Necesidad: Avanzar en la migración del archivo físico hacia base de datos digital.

Encargada: Ing. Bessy Lezama.

Resultados: Se escanearon e ingresaron más de 20 fichas técnicas al sistema, consolidando el registro histórico del mantenimiento para su trazabilidad y organización de futuras giras. Se ingresaron fichas técnicas previas.

- Mantenimiento preventivo a máquina de anestesia -Día 34

Necesidad: Garantizar la operatividad del sistema y reducir riesgo de fallos críticos.

Encargado: Juan Moncada.

Resultados: Se inspeccionó el sistema completo, se lubricaron piezas móviles y se validó la integridad de conexiones internas, dejando el equipo listo para uso clínico.

- Mantenimiento preventivo a equipo de ultrasonido -Día 35

Necesidad: Validar parámetros funcionales y prevenir deterioro por uso continuo.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se realizó inspección general, limpieza interna, validación de transductores y revisión de temperatura operativa, confirmando que el equipo cumplía con los estándares requeridos.



Ilustración 24: Mantenimiento de ultrasonido

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 7: Cronograma de actividades Semana 7

SEMANA 7											
ACTIVIDAD	INICIO	ASIGNADO	FIN	PROGRESO	SEMANA						
					L	M	MC	J	V	S	
Digitalización de fichas técnicas	L	Maria Hernandez y Jorge Lopez	V	90%							
Instalacion de monitores de signos vitales	L	Maria Hernandez y Ing. Lesman Ordoñez	-	70%							
Mantenimiento preventivo a máquina de anestesia	M	Maria Hernandez y Juan Moncada	M	100%							
Mantenimiento preventivo a ultrasonido	J	Maria Hernandez y Ing. Lesman Ordoñez	J	100%							
Diagnostico de maquina de anestesia	V	Maria Hernandez y Juan Moncada	V	100%							

Fuente: (Elaboración Propia)

4.8 SEMANA 8: 9/06/2025 – 13/06/2025

4.8.1 OBJETIVOS

1. Ejecutar la entrega técnica de equipos médicos posterior a mantenimiento preventivo.
2. Acompañar procesos de capacitación y orientación técnica al personal clínico.
3. Aplicar protocolos de documentación y cierre post-servicio en campo.

4.8.2 INTRODUCCIÓN

Durante la octava semana se realizó una actividad principal centrada en la entrega técnica de un equipo de ultrasonido previamente intervenido. Esta acción incluyó no solo el traslado e instalación básica del equipo, sino también la interacción con el personal clínico para ofrecer orientación sobre su operación. Se abordaron aspectos logísticos, funcionales y educativos, demostrando la integración de habilidades técnicas y comunicativas para el soporte postventa.

4.8.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- Entrega de ultrasonido – Día 37

Necesidad: Realizar la entrega oficial del equipo luego de mantenimiento, asegurando su funcionalidad clínica.

Encargada: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se entregó el ultrasonido a una clínica privada, se realizaron pruebas básicas y se ofreció orientación al personal sobre su correcto uso. Se realizó entrega de un ultrasonido a clínica de San Pedro Sula. El equipo es un Versana Premier con tres transductores (convexo, lineal, endocavitario).

- Mantenimiento Supervisión de transductor – Día 38

Necesidad: Verificar el estado del transductor entregado con ultrasonido.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se realizó la entrega de un transductor en la ciudad de El Progreso. Se inspeccionó físicamente el transductor, confirmando su compatibilidad y operatividad junto al equipo entregado.

- Redacción de informe técnico – Día 39 y 40

Necesidad: Registrar formalmente la entrega de equipos de rehabilitación y su documentación técnica en la base de datos para cliente institucional.

Encargado: Ing. Bessy Lezama.

Resultados: Se empezó la creación del informe detallado de la entrega, incluyendo el historial de intervención y recomendaciones de uso.

- Diagnóstico del sistema del esterilizador – Día 40

Necesidad: Determinar la causa de falla en pruebas de funcionalidad del equipo.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se realizó el diagnóstico del sistema mediante pruebas de funcionamiento de las válvulas y puertas, confirmando la integridad del equipo. Se detectó falla en los sensores de temperatura y una válvula presento fuga. Equipo queda inoperativo.

- Mantenimiento correctivo al esterilizador – Día 41

Necesidad: Reparar tubería rota y restablecer operatividad total del equipo.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se reportó una ruptura en la línea de conducción de agua fría asociada a la bomba hidráulica, lo que provocó una inundación- Se procedió a reconectar la tubería afectada. Se corrigió la fuga de agua fría, se reemplazaron piezas dañadas y se probó el ciclo completo de esterilización con éxito. El equipo queda inoperativo, se espera piezas por parte de fábrica.



Ilustración 25: Correctivo de esterilizador día 41

Fuente: (Elaboración Propia)

- Supervisión de instalación y red en monitores de signos vitales – Día 41

Necesidad: Verificar la correcta integración a red de equipos previamente instalados.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Anteriormente se llevó a cabo la instalación y configuración de monitores de signos vitales en una clínica. Esta actividad represento un reto al ser la primera vez en que se hacia su configuración, con la previa lectura del manual de servicio se logró proceder. Se validó la conectividad de los monitores a la red local y se corrigieron configuraciones IP inconsistentes.

Tabla 8: Cronograma de actividades Semana 8

SEMANA 8											
ACTIVIDAD	INICIO	ASIGNADO	FIN	PROGRESO	SEMANA						
					L	M	MC	J	V	S	
Entrega de ultrasonido Versana Premier	L	Maria Hernandez y Jorge Lopez	L	100%	█						
Supervisión de transductor entregado	M	Maria Hernandez, Ing. Lesman Ordoñez, Jorge Lopez	M	100%		█					
Redacción de informe técnico de entrega	MC	Maria Hernandez y Jorge Lopez	-	60%			█	█			
Diagnóstico sistema esterilizador	MC	Maria Hernandez, Juan Moncada y Jorge Lopez	-	100%				█			
Mantenimiento correctivo al esterilizador	J	Maria Hernandez, Jorge Lopez	J	100%						█	
Supervisión de instalación y red en monitores	-	Maria Hernandez y Ing. Lesman Ordoñez	V	100%							█

Fuente: (Elaboración Propia)

4.9 SEMANA 9: 16/06/2025 – 20/06/2025

4.9.1 OBJETIVOS

1. Estructurar el contenido técnico del informe final de práctica profesional.
2. Iniciar la elaboración del Manual de Seguridad del taller biomédico de Grupo Meyko S.A.
3. Investigar e integrar normativas nacionales e internacionales aplicables al entorno de trabajo técnico.

4.9.2 INTRODUCCIÓN

Durante la novena semana, las actividades estuvieron enfocadas en la documentación técnica y en la generación de instrumentos de gestión interna. Se inició la redacción del informe técnico final de la práctica profesional, organizando la información recopilada a lo largo de las semanas anteriores. De manera paralela, se comenzó la elaboración del Manual de Seguridad del Taller de Servicio Técnico de Grupo Meyko S.A., estableciendo el marco normativo, la clasificación de riesgos y las medidas operativas necesarias.

4.9.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- Redacción de Informe, manual de seguridad y digitalización de datos (vario días)

Necesidad: Realizar la entrega de un informe técnico completo de los equipos entregados y el mantenimiento realizado. Se empezó la elaboración de un manual de seguridad para el taller. Actividad que es parte de las funciones principales que se pidió en el puesto descriptor.

Encargada: Ing. Bessy Lezama

Resultados: Redacción de Informe. Se ingresó a la base de datos para crear un informe con redacción técnica que el cliente pueda entender del trabajo realizado por diferentes equipos. Redacción de Manual de seguridad. Es una guía técnica y normativa que proteger al personal y asegurar el uso adecuado de equipos e instalaciones. Además, respalda el compromiso institucional con la seguridad ante auditorías y terceros. Se

ingresaron múltiples fichas técnicas que permitirán mantener el orden y registro de las intervenciones técnicas realizadas por el personal biomédico.

- Control de calidad de Ventilador Mecánico y Ultrasonido – Día 44

Necesidad: Verificar el estado del transductor entregado con ultrasonido.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez y Juan Moncada

Resultados: VM. Se realizó la inspección visual del estado físico de los equipos, verificación de la presencia de todos los accesorios (circuito de paciente, cable de poder, filtros, sensores, etc.) y pruebas funcionales. USG. Se realizó la verificación del checklist para asegurar que el equipo estuviera completo. Se procedió con la instalación de la impresora y el teclado, seguidamente se validó el funcionamiento del calentador de gel. Asimismo, se conectaron y probaron los transductores convexo, endocavitario y volumétrico.

- Intervención de ventilador mecánico – Día 45

Necesidad: Determinar la causa de falla en pruebas de funcionalidad del equipo.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se realizó la intervención con el objetivo de identificar las partes, no se le encontró celda de oxígeno.

- Entrega de ultrasonido – Día 45

Necesidad: Movilizar el equipo al cliente pertinente

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Se realizó la verificación del checklist para asegurar que el equipo estuviera completo. El cliente es el encargado en recibir. Este control inicial permite validar que el equipo cumple con las especificaciones requeridas, previene contratiempos en la instalación y asegura respaldo documental en caso de reclamos o soporte técnico posterior.

- Mantenimiento preventivo de electro estimulador – Día 41

Necesidad: Movilizarnos a un hospital privado para hacer los MP correspondientes a la compra del equipo.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: El MP en estos equipos es clave para asegurar su funcionamiento continuo, preciso y seguro, ya que estos dispositivos son utilizados de forma recurrente y directa sobre el paciente.

- Entrega de MSV – Día 45

Necesidad: Movilizar el equipo al cliente pertinente

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Anteriormente se llevó a cabo la instalación y configuración de monitores de signos vitales en una clínica. Esta actividad consistió en iniciar la verificación por parte del cliente del comprobante de entrega.

Tabla 9: Cronograma de actividades Semana 9

					SEMANA 9							
ACTIVIDAD	INICIO	ASIGNADO	FIN	PROGRESO	SEMANA							
					L	M	MC	J	V	S		
Redacción de informe técnico y manual de seguridad	L	Maria Hernandez y Jorge Lopez	M	90%	■	■						
Digitalización de fichas técnicas	J	Maria Hernandez y Ing. Lesman Ordoñez	V	70%				■	■	■		
Control de calidad de ventilador y ultrasonido	MC	Maria Hernandez y Juan Moncada	MC	100%			■					
Intervención de ventilador mecánico	J	Maria Hernandez y Ing. Lesman Ordoñez	J	100%				■	■			
Entrega de ultrasonido	J	Maria Hernandez y Juan Moncada	J	100%				■	■			
Mantenimiento preventivo de electroestimulador	V	Maria Hernandez y Ing. Lesman Ordoñez	V	100%						■	■	
Entrega de MSV	V	Maria Hernandez, Jorge Lopez y Ing. Lesman Ordoñez	V	30%							■	■

Fuente: (Elaboración Propia)

4.10 SEMANA 10: 23/06/2025 – 27/06/2025

4.10.1 OBJETIVOS

4. Estructurar el contenido técnico del informe final de práctica profesional.
5. Iniciar la elaboración del Manual de Seguridad del taller biomédico de Grupo Meyko S.A.
6. Investigar e integrar normativas nacionales e internacionales aplicables al entorno de trabajo técnico.

4.10.2 INTRODUCCIÓN

Durante la novena semana, las actividades estuvieron enfocadas en la documentación técnica y en la generación de instrumentos de gestión interna. Se inició la redacción del informe técnico final de la práctica profesional, organizando la información recopilada a lo largo de las semanas anteriores. De manera paralela, se comenzó la elaboración del Manual de Seguridad del Taller de Servicio Técnico de Grupo Meyko S.A., estableciendo el marco normativo, la clasificación de riesgos y las medidas operativas necesarias.

4.10.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- Redacción de Informe, manual de seguridad y digitalización de datos (vario días)

Necesidad: Se continua con las actividades administrativas.

Encargada: Ing. Bessy Lezama

Resultados: Redacción de Informe. Se realizo los hallazgos en conjunto de los encargados de los MP y MC. La redacción de Manual de seguridad se terminó. Se continuo el ingreso de múltiples fichas técnicas que permitirán mantener el orden y registro de las intervenciones técnicas realizadas por el personal biomédico.

- Control de MSV – Día 47 y 50

Necesidad: Verificar el pedido realizado

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez

Resultados: Se recolectaron números de serie y se empaco los monitores con todos los accesorios para cada tipo de monitor.

- Mantenimiento preventivo de MSV – Día 47

Necesidad: Movilizarnos a un hospital privado para hacer los MP correspondientes a la compra del equipo.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez y Jorge López.

Resultados: Los monitores respondieron de forma adecuada a las pruebas simuladas. Todos los parámetros evaluados se encuentran dentro de los rangos esperados. No se detectaron desviaciones ni errores en la lectura de señales.

- Entrega de MSV – Día 48

Necesidad: Continuar la verificación del comprobante con el cliente pertinente

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez.

Resultados: Anteriormente se llevó a cabo la instalación y configuración de monitores de signos vitales en una clínica. Este día la actividad consistió en terminar la verificación por parte del cliente del comprobante de entrega.

- Mantenimiento preventivo de cama de tracción – Día 49

Necesidad: Monitorear periódicamente el sistema de elevación mecánica para detectar posibles desgastes.

Encargado: Ing. Lesman Ordoñez y Jorge López.

Resultados: Durante la intervención, se realizan pruebas de funcionamiento, limpieza externa, verificación del sistema de paro de emergencia y ajuste de tuercas para optimizar el mecanismo de ascenso y descenso.

- Introducción y revisión de marcapasos – Día 50

Necesidad: Movilizar el equipo al cliente pertinente

Encargado: Ing. Henry Galeas

Resultados: Se realizó la verificación del checklist para asegurar que el equipo estuviera completo. El cliente es el encargado en recibir. Este control inicial permite validar que el equipo cumple con las especificaciones requeridas, previene contratiempos en la instalación y asegura respaldo documental en caso de reclamos o soporte técnico posterior.

- Acompañamiento en la colocación de marcapasos – Día 51

Necesidad: Movilizarnos a un hospital público a realizar la asistencia durante el procedimiento.

Encargado: Ing. Ramon Cruz.

Resultados: Se observó el procedimiento de la colocación de un marcapasos bicameral. El ingeniero ajusta con el médico los parámetros para optimizar la función cardíaca del paciente, como los intervalos AV para la sincronización entre las aurículas y los ventrículos en un marcapasos bicameral.

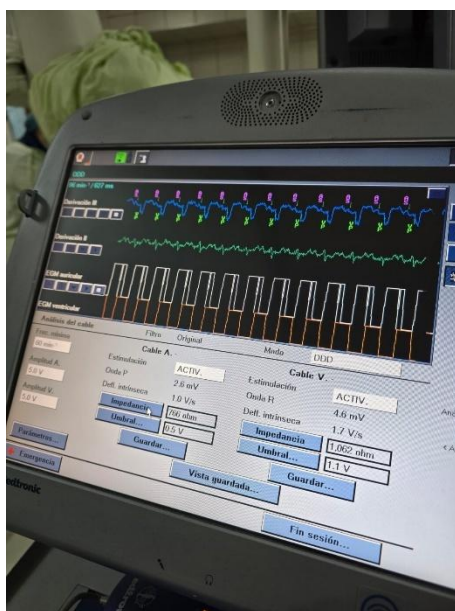


Ilustración 26: Procedimiento de marcapasos

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 10: Cronograma de actividades Semana 10

SEMANA 10											
ACTIVIDAD	INICIO	ASIGNADO	FIN	PROGRESO	SEMANA						
					L	M	MC	J	V	S	
Redacción final de informe técnico y manual de seguridad	L	Maria Hernandez y Jorge Lopez	V	90%							
Control de calidad de MSV	L	Maria Hernandez y Ing. Lesman Ordoñez	L	100%							
Mantenimiento preventivo de MSV	L	Maria Hernandez, Jorge Lopez y Ing. Lesman Ordoñez	L	100%							
Entrega final de MSV	M	Maria Hernandez, Jorge Lopez y Ing. Lesman Ordoñez	M	100%							
Mantenimiento preventivo cama de tracción	V	Maria Hernandez, Jorge Lopez y Ing. Lesman Ordoñez	V	100%							
Revisión técnica de marcapasos	J	Maria Hernandez y Ing. Henry Galeas	J	100%							
Acompañamiento en colocación de marcapasos	V	Maria Hernandez y Ing. Ramón Cruz	V	100%							

Fuente: (Elaboración Propia)

4.11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 11: Cronograma de Actividades General

Actividades	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Mantenimiento Preventivo										
Mantenimiento Correctivo										
Calibración										
Control de Calidad										
Levantamiento de equipos										
Supervisión										
Instalación										
Capacitación										
Inventario										
Digitalización										
Colaboracion en licitación										
Levantamiento de área										
Reconocimiento										
Diagnóstico										
Entrega										
Redacción de Informe										
Intervención										
Gestión										
Revisión										

Fuente: (Elaboración Propia)

4.12 TABLA DE INDICADORES

Tabla 12: Tabla de indicadores

Actividades	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	Porcentaje en relacion a actividades realizadas (%)	Total
Mantenimiento Preventivo					1	2		2		1	2	7.62
Mantenimiento Correctivo	1	2	1	1					1			5.71
Calibración	1		1									1.90
Control de Calidad	3					1	2			2	2	9.52
Levantamiento de equipos	2											1.90
Supervisión	1	3							1		1	5.71
Instalación	1	1		1			2	1	1			6.67
Capacitación		2	1			1						3.81
Inventario			1	2	1							3.81
Digitalización				5	4	5	5	4		2	2	25.71
Colaboración en licitación				1		1						1.90
Levantamiento de área					2	1						2.86
Reconocimiento					2							1.90
Diagnóstico					1			1		2		3.81
Entrega							1			1	2	4.76
Redacción de informe		3								2	3	10.48
Intervención											1	0.95
Gestión											3	2.86
Revisión											1	0.95

Fuente: (Elaboración Propia)

V. CONCLUSIONES

1. Durante el transcurso de las actividades realizadas permitieron desarrollar habilidades técnicas específicas en Durante la práctica profesional desarrollada en el Departamento de Servicio Técnico de Mey-Ko S.A., se logró aplicar de manera efectiva los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Biomédica, específicamente en procesos de instalación, mantenimiento preventivo y correctivo de equipos médicos de uso quirúrgico y terapéutico.
2. Se ejecutó los mantenimientos programados a equipos terapéuticos y de diagnóstico, entre ellos camas de quirófano, lámparas quirúrgicas, autoclaves y unidades de ultrasonido.
3. Se participó en tres capacitaciones técnicas orientadas al personal de salud, donde se abordaron temáticas sobre el uso y precauciones de operación de equipos recién instalados. Esto permitió fomentar el uso seguro de la tecnología médica, superando la meta de dos eventos formativos.
4. Se documentaron todas las intervenciones realizadas durante la práctica mediante informes técnicos, listas de chequeo y digitalización de fichas, logrando un 100% de trazabilidad documental, lo que contribuye a la estandarización de procesos y mejora continua del área de servicio.
5. A través del acompañamiento del equipo técnico de la empresa, se fortalecieron competencias prácticas en la utilización de herramientas ingenieriles como multímetros, analizadores eléctricos y manuales técnicos, contribuyendo a una comprensión más integral del proceso de atención técnica en campo.

VI. RECOMENDACIONES

6.1 RECOMENDACIONES PARA MEY-KO S.A.

- Fortalecer los programas internos de formación técnica para nuevos ingenieros de campo, especialmente en equipos terapéuticos, incorporando guías actualizadas y sesiones prácticas supervisadas.
- Optimizar la digitalización de fichas de trabajo y reportes técnicos, creando un sistema de gestión documental centralizado que permita un acceso más ágil y ordenado a la información histórica de los equipos.
- Continuar promoviendo la colaboración interdepartamental.

6.2 RECOMENDACIONES PARA UNITEC

- Fortalecer el componente práctico en la formación académica, incluyendo módulos específicos sobre equipos quirúrgicos y su normativa técnica, que preparen mejor al estudiante para responder a los desafíos en el área clínica.
- Establecer vínculos más estrechos con empresas privadas como Mey-Ko S.A. para garantizar prácticas profesionales que aporten experiencias valiosas y alineadas con los avances tecnológicos del sector biomédico en Honduras.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Burbano Parra, R. M. (2024). *Protocolo de Metrología para monitores de Signos Vitales Multiparamétricos* [bachelorThesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27472>
2. Cabrera-Llanos, A. I., Ortiz-Arango, F., Cruz-Aranda, F., Cabrera-Llanos, A. I., Ortiz-Arango, F., & Cruz-Aranda, F. (2019). Un modelo de minimización de costos de mantenimiento de equipo médico mediante lógica difusa. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 14(3), 379-396. <https://doi.org/10.21919/remef.v14i3.410>
3. Cebas, C., & Marta, I. (2023). *Aplicación de técnicas de aprendizaje profundo a la segmentación de imagen ecocardiográfica*. <http://e-spacio.uned.es/fez/view/bibliuned:master-ETSInformatica-ICD-Icastilla>
4. Damazo Hijar, K. G. (2022). *"Cuidados de enfermería para la prevención de neumonía en pacientes con ventilación mecánica, en la unidad de cuidados intensivos del hospital Carlos Lanfranco La Hoz, Puente Piedra 2022"*. <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/7059>
5. *Diagnósticos Lidsa*. (2024, enero 15). <https://www.dialidsa.com/>
6. Estacio Betancourt, M. H. (2023). *Mantenimiento correctivo y preventivo para la cámara de acondicionamiento del Laboratorio de Investigación de Mecánica Lim-Uta de la Universidad Técnica de Ambato* [bachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/39542>
7. *Fluke Biomedical*. (s. f.). Recuperado 28 de junio de 2025, de <https://www.flukebiomedical.com/products/patient-simulators/prosim-8-and-prosim-8p-vital-signs-patient-simulator>
8. *Fluke Biomedical VT900A*. (s. f.). Recuperado 28 de junio de 2025, de <https://www.flukebiomedical.com/products/gas-flow-analyzers/vt900a-gas-flow-analyzer-ventilator-tester>

9. Franco, G. A., Jaramillo, D., & Barreneche, J. G. (2015). MODELO DE CAPACITACIÓN DE TECNOLOGÍA BIOMÉDICA PARA CLÍNICAS Y HOSPITALES DE TERCER NIVEL, ENFOCADO EN PERSONAL ASISTENCIAL. *Revista Ingeniería Biomédica*, 9(18), 139-144.
10. Google Maps. (2025). Google Maps. <https://maps.app.goo.gl/sFxUnpgB1EWPzzz79>
11. Handford, C., Buxton, P., Russell, K., Imray, C. E., McIntosh, S. E., Freer, L., Cochran, A., & Imray, C. H. (2014). Frostbite: A practical approach to hospital management. *Extreme Physiology & Medicine*, 3(1), 7. <https://doi.org/10.1186/2046-7648-3-7>
12. Hirschfeld, J. J. (2023). *Plan de Intervención sobre la Unidad de Cuidados Críticos del Hospital Interzonal General de Agudos José de San Martín de La Plata* [Tesis, Universidad Nacional de La Plata]. <https://doi.org/10.35537/10915/159976>
13. Hoyos Serrano, M., & Gutiérrez Choque, L. N. (2014). Esterilización, desinfección, antisépticos y desinfectantes. *Revista de Actualización Clínica Investiga*, 2635.
14. INVIMA. (2013). *Dispositivos médicos y equipos biomédicos | INVIMA*. <https://www.invima.gov.co/productos-vigilados/dispositivos-medicos/dispositivos-medicos-y-equipos-biomedicos>
15. Lara Estrella, L. O. (2013). La gestión tecnológica como parte integrante de la atención en salud (Profesionalización de la Ingeniería Clínica en Venezuela). *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 28(4), 101-115.
16. López Marzo, A. M., & Pierre Marzo, R. A. (2005). Establecimiento del límite aceptable para el residuo de limpieza en los equipos de producción de la industria farmacéutica. *Revista Cubana de Farmacia*, 39(3), 0-0.
17. López-Isaza, G. A., & Llamosa-Rincón, L. E. (2008). Diagnóstico de la Calibración del Equipo Biomédico en Entidades de Salud del Departamento de Risaralda.

Revista de Salud Pública, 10(3). <https://doi.org/10.1590/S0124-00642008000300011>

18. Meyko. (2025). Meyko. <https://meyko.com/sobre-nosotros>
19. Molina Velásquez, T. (2007). INGENIERÍA CLÍNICA PARA NO INGENIEROS: ADQUISICIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS. *Revista Ingeniería Biomédica*, 1(2), 40-47.
20. Orozco Murillo, W., & Cortés Mancera, F. (2013). Caracterización de la gestión del mantenimiento de equipo biomédico en servicios de urgencia de clínicas y hospitales de Medellín en el período 2008-2009. *Revista Ciencias de la Salud*, 11(1), 35-44.
21. Parra-Tapia, E., Perales-Ortiz, G., Quezada, A. D., & Torres-Pereda, P. (2020). Salud y seguridad laboral: Intervención educativa en trabajadores de limpieza en áreas de investigación. *Salud Pública de México*, 61, 657-669. <https://doi.org/10.21149/10026>
22. Peña, G. Y. (2022). *Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos biomédicos en la E.S.E Hospital San Antonio del Cerrito*. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/5466>
23. Pérez Morejón, K., Alfonso Porraspita, D., Pérez Morejón, K., & Alfonso Porraspita, D. (2023). El proceso de capacitación. Retos para lograr resultados superiores en una organización. *Cooperativismo y Desarrollo*, 11(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2310-340X2023000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
24. Pineda Romero, M. M., & González Guerrero, K. (2010). Reflexiones sobre bioética e ingeniería biomédica: Intrínseca complementariedad. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 10(2), 10-19.
25. Primero, D. F., Díaz, J. C., García, L. F., & González-Vargas, A. (2015). MANUAL PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE EQUIPOS

- BIOMÉDICOS EN LA FUNDACIÓN VALLE DEL LILI. *Revista Ingeniería Biomédica*, 9(18), 81-87.
26. Ramírez Rivera, R. F., & Yapur Auad, M. E. (2021). *Criterios de diseño de un Ventilador Mecánico para pacientes con problemas de neumonía, para ser utilizado en las fases pre-hospitalaria y post-hospitalaria*. [Thesis, ESPOL. FIEC.]. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/53631>
27. Ríos Rincón, A. M., Cruz, A. M., Rodríguez Cheu, L. E., & Chaparro, J. (2010). LA INGENIERÍA BIOMÉDICA EN COLOMBIA: UNA PERSPECTIVA DESDE LA FORMACIÓN DEL PREGRADO. *Revista Ingeniería Biomédica*, 4(7), 23-34.
28. Scardaccione, M. (2023). *Manual para técnicos en anestesiología Volumen II*. Editorial Autores de Argentina.
29. Serrano-Pinilla, F. (2011). EL DERECHO DE LA COMPETENCIA COMO MECANISMO PARA GARANTIZAR RIVALIDAD EN LAS LICITACIONES PÚBLICAS E IMPULSAR EL CRECIMIENTO ECONÓMICO. *International Law*, 19, 147-181.
30. Soto Castaño, J. M. (2009). INGENIERÍA BIOMÉDICA: HISTORIA EN CONSTRUCCIÓN. *Revista Ingeniería Biomédica*, 3(5), 28-30.
31. Valencia-Bacilio, M. N., Vélez-Quiroz, A. M., Mieles-Mieles, G. J., Álava-Garcés, Á. R., & Quiñónez-Portocarrero, D. K. (2024). Equipos biomédicos: El mantenimiento preventivo y su incidencia en el rendimiento. *Ibero-American Journal of Engineering & Technology Studies*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.56183/iberotecs.v4i1.633>
32. World Health Organization. (2012). Evaluación de tecnologías sanitarias aplicada a los dispositivos médicos. *Health technology assessment of medical devices*, 39.
33. Zoetelief, J., van Soldt, R. T. M., Suliman, I. I., Jansen, J. T. M., & Bosmans, H. (2005). Quality control of equipment used in digital and interventional radiology. *Radiation Protection Dosimetry*, 117(1-3), 277-282. <https://doi.org/10.1093/rpd/nci739>

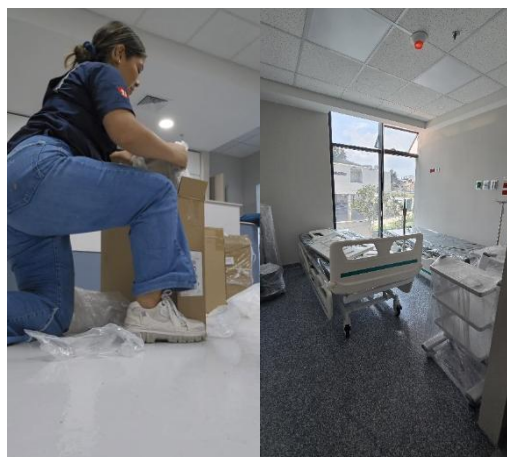
VIII. ANEXOS

En este capítulo, se muestran imágenes de los documentos, equipos y actividades realizadas durante la práctica profesional para una comprensión más detallada. Esta información complementa las actividades realizadas en la empresa Mey-Ko S.A.



Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 1. Control de calidad en almacén de Grupo Mey-Ko Día 3 (24 de abril)



Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 2. Control de calidad Día 5 (27 de abril)



Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 3. Primer día de capacitación ultrasonido GE Día 6 (28 de abril)



Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 4. Control de calidad de desfibriladores



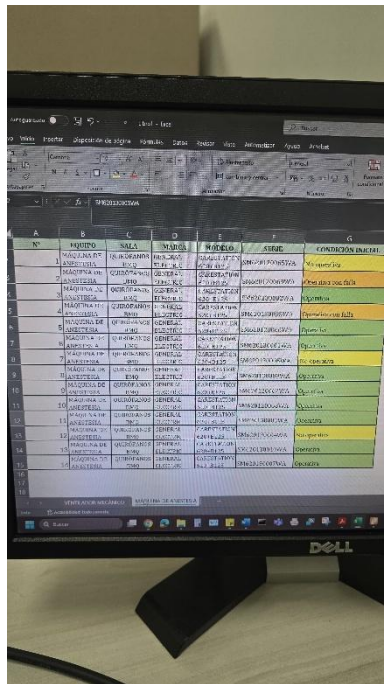
Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 5. Mantenimiento preventivo a equipos de fisioterapia Día 7



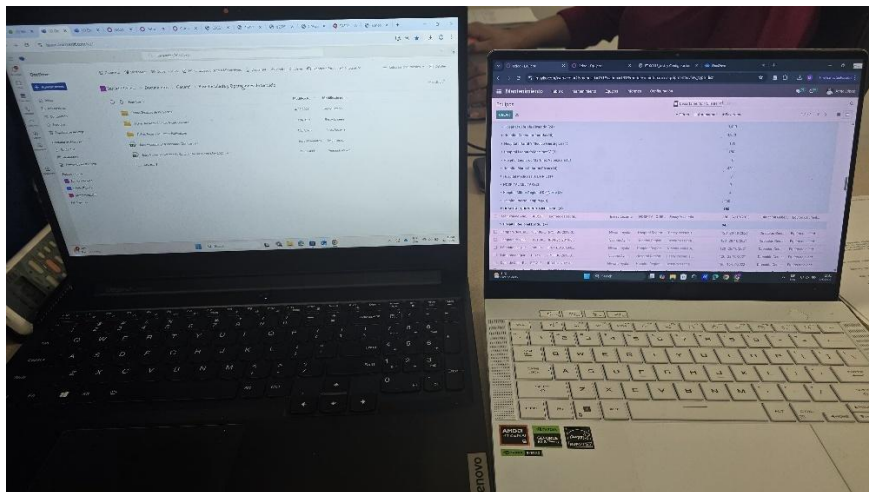
Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 6. Instalación de Negatoscopio Día 8 (30 de abril)



Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 7. Colaboración con informe de licitación



Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 8. Colaboración con informe de licitación (3 de mayo)



Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 9. Calibración de electro estimulador y ultrasonido



Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 10. Capacitación de Ultrasonido Hospital Privado



Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 11. Traslado de unidad de calentamiento (7 de mayo)



Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 12. Mantenimiento correctivo de esterilizador



Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 13. Activades del día 16 (12 de mayo)



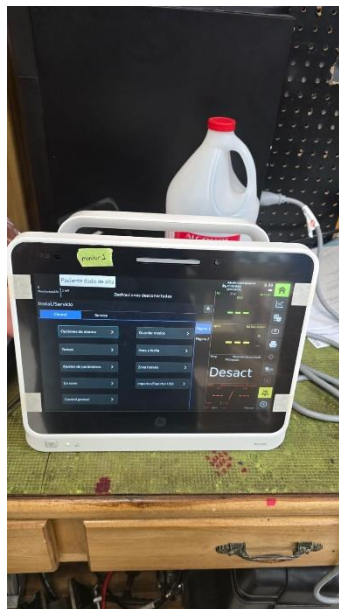
Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 14. Activades del día 18 (14 de mayo)



Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 15. Activades del día 22



Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 16. Activades del día 24 (22 de mayo)



Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 17. Activades del día 25 (23 de mayo)

MEY-KO		REPORTE DE SERVICIO	
TRANSFORMACIÓN TOTAL EN NEGOCIOS DE SERVICIO		Fecha de Recepción	Fecha de Entrega
Número de GON: _____		19-06-25	19-06-25
Datos del cliente		NUMERACIÓN	
Nombre: <u>Elizavet</u>		Nº <u>01924</u>	
Descripción de la solicitud: <u>Mantenimiento Preventivo (Quintal)</u>			
Datos técnicos del equipo			
Nombre:	<u>Cama de calor</u>	# de Serie:	<u>31020000000000000000</u>
Marca:	<u>G.E</u>	Modelo:	<u>Lillyby Wagner</u>
Datos Electrónicos: _____			
Descripción del trabajo realizado			
<ul style="list-style-type: none"> - Se realizó mantenimiento de equipo ubicado en Casar y Bato - Se realizó limpieza profunda interna/externa del equipo - Se realizaron pruebas de funcionamiento y alarmas trabajadas con fin sensor de temperatura. - Se aplicó limpiador de contacto en la tarjeta interna del equipo 			
Observaciones			
Equipo Operativo			
Nombre Cliente	Firma Cliente	Nombre por GRUPO MEY-KO	Firma por GRUPO MEY-KO
_____	_____	_____	_____

Fuente: (Elaboración Propia)

Anexo 18. Ejemplo de ficha técnica