



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRÁCTICA PROFESIONAL

INSTITUTO HONDUREÑO DE SEGURIDAD SOCIAL-HOSPITAL REGIONAL DEL NORTE

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO EN BIOMÉDICA

PRESENTADO POR:

21841271 JOSÉ ALEJANDRO SARMIENTO MARTÍNEZ

ASESOR:

JOSÉ ABRAHAM PADILLA

CAMPUS, SAN PEDRO SULA

SEPTIEMBRE, 2024

DEDICATORIA

Este informe está dedicado a mi familia: a mi padre, madre, hermano, tía y a mis amigos más cercanos. A lo largo de esta etapa profesional, su compañía incondicional y su constante apoyo

han sido esenciales para superar cada desafío. Sus palabras de aliento y el ejemplo de dedicación y esfuerzo que me han transmitido han sido fundamentales para llegar a esta meta.

Les agradezco por creer en mí y por motivarme a esforzarme al máximo en cada paso. Este logro no solo es mío, sino también de ustedes.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por brindarme la fortaleza y el conocimiento necesarios para alcanzar este momento. También extendo mi sincero agradecimiento a mi asesor de práctica, el Ing. Abraham Padilla, por su invaluable orientación y retroalimentación en la elaboración de este informe.

Agradezco profundamente al equipo del departamento de biomédica del IHSS, quienes hicieron que mi experiencia de práctica profesional fuera excepcional y llena de aprendizajes. En especial, a los ingenieros Diego Funes y Gabriela Rodríguez, mis supervisores, quienes me transmitieron una gran cantidad de conocimientos y lecciones que sin duda han contribuido a mi formación como ingeniero biomédico. Asimismo, quiero expresar mi gratitud a la Lic. Verónica Rivera por su apoyo en momentos clave, cuando aún no dominaba ciertos procesos, y por sus sabios consejos que me acompañarán en mi futuro profesional. También deseo agradecer a los técnicos del taller, Allan Pineda, Alex Morazán, Marcial Rivas, Hermes Rodríguez y Pedro Trochez, quienes me compartieron su experiencia tanto en el ámbito técnico como en recomendaciones para desarrollarme profesionalmente. Gracias a todo el equipo y al ambiente laboral que crearon, me sentí siempre bienvenido y motivado a formar parte del departamento. También agradezco a todo el personal del hospital con quienes interactué y formaron parte de los proyectos transcurridos.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer de corazón a mis padres, cuyo apoyo incondicional y confianza en mí han sido fundamentales. Sus palabras de aliento, especialmente en los momentos en que yo mismo dudaba, han sido un pilar constante a lo largo de este proyecto y de toda mi trayectoria académica.

RESUMEN EJECUTIVO

El Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) - Hospital Regional del Norte (HRN), ubicado en la ciudad de San Pedro Sula, fue donde se desarrolló la práctica profesional previa a la obtención del título de ingeniero biomédico. El IHSS opera en el sector de seguridad social y servicios de salud, gestionando hospitales, clínicas y programas de bienestar social. Su misión es garantizar la protección social de los trabajadores y mejorar la calidad de vida de ellos y sus familias mediante un sistema integral de servicios médicos y beneficios sociales. Durante el período de 10 semanas de práctica, se llevaron a cabo actividades tanto de la rama de ingeniería clínica como en la parte técnica. En particular, se trabajó en proyectos como el seguimiento a un programa de gestión de incidencias, el desarrollo de protocolos de mantenimiento preventivo para equipos como bombas extracorpóreas, campanas de flujo laminar y frigoríficos. También se realizó un levantamiento del funcionamiento de bombas de infusión, se brindó asistencia en la elaboración de documentación y en procesos de compras, y se apoyó en mantenimientos correctivos y en la resolución de problemas diarios. A lo largo de la práctica, se adquirió un profundo conocimiento sobre cómo se desarrolla la ingeniería clínica en contextos hospitalarios, así como sobre el funcionamiento del sector público de salud en Honduras. Además, se fortalecieron habilidades en la gestión de proyectos, la solución de problemas y la coordinación de actividades y recursos, lo que contribuyó al desarrollo integral de las competencias profesionales necesarias para el ejercicio de la ingeniería biomédica.

Palabras clave: gestión, hospital, ingeniería clínica, proyectos

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	3
II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	4
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	4
2.1.1 HISTORIA	4
2.1.2 MISIÓN.....	6
2.1.3 VISIÓN	6
2.1.4 VALORES INSTITUCIONALES	6
2.1.5 PRINCIPIOS INSTITUCIONALES.....	6
2.1.6 LOGO DE LA EMPRESA.....	7
2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO	7
2.2.1 DEPARTAMENTO DE BIOMÉDICA	7
2.2.2 DIAGRAMA DE JERARQUÍA	8
2.3. OBJETIVOS DEL PUESTO	9
2.3.1 OBJETIVO GENERAL	9
2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
III. MARCO TEÓRICO.....	11
3.1. ANÁLISIS DEL SECTOR	11
3.2. CONCEPTOS TEÓRICOS APLICADOS	12
3.2.1 INGENIERÍA CLÍNICA	12
3.2.2 GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	13
3.2.3 ADQUISICIÓN Y COMPRAS.....	16
3.2.4 SERVICIO TÉCNICO.....	18
3.3. PRINCIPAL TECNOLOGÍA SANITARIA.....	20
3.3.1 VENTILADOR MECÁNICO	20
3.3.2 BOMBAS DE INFUSIÓN	21
3.3.3 MONITOR DE SIGNOS VITALES	22
3.3.4 BOMBA EXTRACORPÓREA E INTERCAMBIADOR DE CALOR	23
3.3.5 CAMPANA DE FLUJO LAMINAR/CABINA DE BIOSEGURIDAD	25

3.3.6	FRIGORÍFICOS DE MEDICAMENTOS.....	26
IV.	DESARROLLO	28
4.1.	SEMANA 1: JULIO 15-19.....	28
4.1.1	OBJETIVOS.....	28
4.1.2	INTRODUCCIÓN.....	28
4.1.3	DESARROLLO.....	28
4.2.	SEMANA 2: JULIO 22-26.....	33
4.2.1	OBJETIVOS.....	33
4.2.2	INTRODUCCIÓN.....	34
4.2.3	DESARROLLO.....	34
4.3.	SEMANA 3: JULIO 29 - AGOSTO 2	40
4.3.1	OBJETIVOS.....	40
4.3.2	INTRODUCCIÓN.....	40
4.3.3	DESARROLLO.....	41
4.4.	SEMANA 4: AGOSTO 5-9	46
4.4.1	OBJETIVOS.....	46
4.4.2	INTRODUCCIÓN.....	46
4.4.3	DESARROLLO.....	47
4.5.	SEMANA 5: AGOSTO 12-16.....	51
4.5.1	OBJETIVOS.....	51
4.5.2	INTRODUCCIÓN.....	51
4.5.3	DESARROLLO.....	51
4.6.	SEMANA 6.....	56
4.6.1	OBJETIVOS.....	56
4.6.2	INTRODUCCIÓN.....	56
4.6.3	DESARROLLO.....	56
4.7.	SEMANA 7.....	63
4.7.1	OBJETIVOS.....	63
4.7.2	INTRODUCCIÓN.....	64
4.7.3	DESARROLLO.....	64
4.8.	SEMANA 8.....	73

4.8.1	OBJETIVOS.....	73
4.8.2	INTRODUCCIÓN.....	73
4.8.3	DESARROLLO.....	74
4.9.	SEMANA 9.....	80
4.9.1	OBJETIVOS.....	80
4.9.2	INTRODUCCIÓN.....	81
4.9.3	DESARROLLO.....	81
4.10.	SEMANA 10.....	86
4.10.1	OBJETIVOS.....	86
4.10.2	INTRODUCCIÓN.....	87
4.10.3	DESARROLLO.....	87
V.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	93
VI.	CONCLUSIONES.....	94
6.1	CONCLUSIÓN GENERAL.....	94
6.2	CONCLUSIONES PARCIALES.....	94
VII.	RECOMENDACIONES.....	98
7.1	RECOMENDACIONES AL DEPARTAMENTO DE BIOMÉDICA DEL IHSS.....	98
7.2	RECOMENDACIONES A UNITEC.....	99
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102
IX.	ANEXOS.....	105

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Logo del Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS)	7
Ilustración 2: Ventilador Mecánico Marca-Maquet, Modelo-Servoair	21
Ilustración 3: Bombas de Infusión Marca-Fresenius, Modelo Optima	22
Ilustración 4: Monitor de Signos Vitales Marca-BLT, Modelo Q5	23
Ilustración 5: Bomba Extracorpórea Marca-Sorin Stöckert, Modelo S5 e Intercambiador de Calor Marca-Stöckert, Modelo-Liva Nova 3T Heater-Cooler	24
Ilustración 6: Campana de Flujo Laminar Marca-TELSTAR Modelo-BIO-II-A	26
Ilustración 7: Frigorífico Marca-Frimed	27
Ilustración 8: Realización de Prueba de Funcionamiento Preliminar en Ventilador Mecánico	30
Ilustración 9: Etiquetas con Código QR para Bombas de Infusión	31
Ilustración 10: Impresora de Placa de Rayos X que Presentaba Problemas	32
Ilustración 11: Ubicación de Sala de Angiógrafo	33
Ilustración 12: Limpieza Externa en Bomba Extracorpórea e Intercambiador de Calor	35
Ilustración 13: Inspección Interna de Intercambiador de Calor	35
Ilustración 14: Pruebas de Funcionamiento en Bomba Extracorpórea	36
Ilustración 15: Etiquetado de Bombas de Infusión	37
Ilustración 16: Supervisión de Mantenimiento Correctivo Realizado por Empresa Externa a Procesador de Tejidos	39
Ilustración 17: Mantenimiento Correctiva a Rueda de Camilla de Transporte Hospitalaria	40
Ilustración 18: Campana de Flujo Laminar Clase II Tipo A2, Marca LABGARD, Modelo NU-S437-400	42
Ilustración 19: Pruebas de Funcionamiento en Humidificadores Respiratorios, Marca Fisher & Paykel Healthcare, Modelo MR850JSU	44
Ilustración 20: Ensamblaje de Mangueras en Intercambiador de Calor Marca-Stöckert, Modelo-Liva Nova 3T Heater-Cooler	45
Ilustración 21: Limpieza Interna de Circuito Hidráulico de Intercambiador de Calor Marca-Stöckert, Modelo-Liva Nova 3T Heater-Cooler	45
Ilustración 22: Levantamiento de Inventario junto Estudiantes de UNITEC en Estudios Especiales	48
Ilustración 23: Inspección y Reemplazo de Componentes Internos en Bomba de Infusión, Marca Fresenius, Modelo Optima	50
Ilustración 24: Inspección y Reemplazo de Componentes Internos en Bomba de Infusión, Marca Fresenius, Modelo Optima	50
Ilustración 25: Presentación de Programa de Gestión de Incidencias a las Jefaturas	52

Ilustración 26: Investigación y Desarrollo de las Especificaciones Técnicas de un Sonómetro	53
Ilustración 27: Embalaje y Traslado de Ventiladores Mecánicos a Bodega de Pediatría	55
Ilustración 28: Documentos de Procesos de Compras Pendientes	59
Ilustración 29: Supervisión de Capacitación en Procesador de Tejidos-LABHOSPY	61
Ilustración 30: Servicio Técnico de Procesador de Tejidos Dirigido por LABHOSPY a través de Llamada Telefónica	61
Ilustración 31: Componentes de Criostato Defectuoso	62
Ilustración 32:Etiquetado de Bombas de Infusión de Pediatría	63
Ilustración 33: Estudiantes de UNITEC apoyando en la etapa de generación de reportes del Programa de Gestión de Incidencias.....	66
Ilustración 34: Apoyo de estudiantes de UNITEC en Programa de Gestión de Incidencias.....	67
Ilustración 35: Etiquetado de Bombas de Infusión en Labor y Parto	68
Ilustración 36: Documentación de Compras a las Cuales se les da Seguimiento	69
Ilustración 37:Visita Técnica "Verificación y Gestión de Campanas de Flujo Laminar: El Rol Integral de la Ingeniería Clínica en el Hospital"	71
Ilustración 38: Impartiendo la Parte Práctica de la Visita Técnica-Campana de Flujo Laminar TELSTAR BIO-II-A	71
Ilustración 39: Mantenimiento Correctivo en Bomba de Infusión-Fresenius Modelo Optima	73
Ilustración 40: Etiquetado de Equipos Medicos junto Estudiantes de UNITEC para el PGI	76
Ilustración 41: Capacitación en Biomédica-Uso de Herramienta Digital para Gestión de Ordenes de Trabajo	76
Ilustración 42: Etiquetado de Bombas de Infusión en Sala de Operaciones.....	77
Ilustración 43: Elaboración de Cuadros Comparativos para Apoyo en Adjudicación	79
Ilustración 44: Centro de Inclusión con Fusible en Mal Estado en Patología	80
Ilustración 45: Finalización de Etiquetado de Equipos en Estudios Especiales.....	83
Ilustración 46: Programación de Modos de Trabajo en Procesador de Tejidos Marca-Leica, Modelo-Olympus.....	85
Ilustración 47: Drenado de Retorta en Procesador de Tejidos	90
Ilustración 48: Cronograma de Actividades.....	93
Ilustración 49:INFOBIO 2024-167 Protocolo Mantenimiento Preventivo-Cabina de Bioseguridad.....	105
Ilustración 50:INFOBIO 2024-196 Cartera de Proveedores.....	106
Ilustración 51: INFOBIO 2024-181 Cuadro Comparativo-Adjudicación de Ofertas de Accesorios y Repuestos.....	107

Ilustración 52: INFOBIO 2024-180 Cuadro Comparativo-Adjudicación de Ofertas de Herramientas Menores.....	108
Ilustración 53: INFOBIO 2024-163 Cuadro Comparativo-Adjudicación de Ofertas Campana de Flujo Laminar.....	109
Ilustración 54: INFOBIO 175 Especificaciones Técnicas-Sonómetro	110
Ilustración 55: INFOBIO 191 Evaluación Final de Pruebas Piloto-Programa de Gestión de Incidencias.....	111
Ilustración 56: INFOBIO 2024-186 Propuesta de Ficha de Mantenimiento Preventivo para Bombas de Infusión Marca: Fresenius, Modelo: Optima.....	112
Ilustración 57: INFOBIO 2024-174 Traslado de Ventiladores Mecánicos entre Salas	113
Ilustración 58: INFOBIO 2024-177 Memo-Capacitación sobre el Llenado de Formulario del Programa de Gestión de Incidencias	114
Ilustración 59: INFOBIO 2024-185 Etiquetado Final de Bombas de Infusión-Proyecto de Levantamiento.....	115
Ilustración 60: INFOBIO 2024-193 Protocolo de Mantenimiento Preventivo para Frigoríficos FRIMED.....	116
Ilustración 61: INFOBIO 2024-192 Protocolo de Mantenimiento Preventivo para Frigoríficos HELMER.....	117
Ilustración 62: INFOBIO 20204-197 Informe de Actividades y Proyectos Finalizados al Cierre del Período de Práctica Profesional	118
Ilustración 63: Orden de Trabajo 2024-530 Bomba Extracorpórea.....	119
Ilustración 64: Orden de Trabajo 2024-531 Intercambiador de Calor	120
Ilustración 65: Orden de Trabajo 2024-532 Intercambiador de Calor	121
Ilustración 66: Orden de Trabajo 2024-541 Bomba de Infusión.....	122
Ilustración 67: Orden de Trabajo 2024-542 Bomba de Infusión.....	123
Ilustración 68: Orden de Trabajo 2024-543 Bomba de Infusión.....	124
Ilustración 69: Orden de Trabajo 2024-544 Bomba de Infusión.....	125
Ilustración 70: Orden de Trabajo 2024-545 Bomba de Infusión.....	126
Ilustración 71: Orden de Trabajo 2024-605 Bomba de Infusión.....	127
Ilustración 72: Orden de Trabajo 2024-525 Humidificador Respiratorio	128
Ilustración 73: Orden de Trabajo 2024-526 Humidificador Respiratorio	129
Ilustración 74: Orden de Trabajo 2024-527 Humidificador Respiratorio	130
Ilustración 75: Orden de Trabajo 2024-528 Humidificador Respiratorio	131
Ilustración 76: Orden de Trabajo 2024-627 Centro de Inclusión (Placa Fría)	132

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Portada de Informes Elaborados.....	105
Anexo 2: Ordenes de Trabajo	119

LISTA DE SIGLAS

IHSS	Instituto Hondureño de Seguridad Social
HRN	Hospital Regional del Norte
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
UCIN	Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales
UCIP	Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica
OMS	Organización Mundial de la Salud
IFEM	Inventario Funcional de Equipos Médico
ONCAE	Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones del Estado
MP	Mantenimiento Preventivo
MC	Mantenimiento Correctivo
EPP	Equipos de Protección Personal
PGI	Programa de Gestión de Incidencias

GLOSARIO

1. **Institución:** cualquier tipo de organización humana, que implica relaciones estables y estructuradas entre las personas, que se mantienen en el tiempo, con el fin de cumplir una serie de objetivos explícitos o implícitos (Equipo editorial, Etecé, 2021).
2. **Protocolo:** un documento o una normativa que establece cómo se debe actuar en ciertos procedimientos. De este modo, recopila conductas, acciones y técnicas que se consideran adecuadas ante ciertas situaciones (Pérez Porto & Merino, 2021).
3. **Levantamiento de Inventario:** proceso fundamental para la gestión eficiente de cualquier organización que maneje bienes físicos. Este procedimiento implica la contabilidad detallada de todos los productos, materiales y suministros que una empresa tiene en un momento determinado (Financiero, 2024).
4. **Tecnología Sanitaria:** tipo de tecnologías que buscan principalmente prevenir, curar o, en el caso más extremo, trasplantar o reconstruir una parte del cuerpo humano. En general, la motivación máxima de las tecnologías sanitarias es ser, ante todo, eficaces frente a un problema o amenaza a la salud (Llamas, 2021).
5. **Programa de Gestión de Incidencias:** es un tipo de aplicación o herramienta diseñada para dar soporte a los procesos y flujos de trabajo asociados con la administración y resolución de incidentes dentro de una organización (Yáñez, 2024).

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento engloba las actividades realizadas durante el período de práctica profesional correspondiente al tercer trimestre académico, de julio a septiembre, abarcando un total de 10 semanas en el departamento de Biomédica del Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS), específicamente en el Hospital Regional del Norte.

El IHSS es un centro con un alto número de pacientes y diversas especialidades, lo que conlleva una amplia variedad de equipos médicos. Al ser parte del sector público, este centro ofrecerá una valiosa oportunidad de aprendizaje, permitiendo la exploración de diversos equipos médicos, la aplicación de la ingeniería clínica, el entendimiento de aspectos legales en la compra y adquisición de equipos, la gestión de proyectos, entre otros. Además, permitirá apreciar una perspectiva realista del sector salud y sus oportunidades de mejora, facilitando el fortalecimiento y adquisición de nuevos conocimientos tanto en el ámbito técnico como administrativo.

En este informe se incluirá información general sobre la empresa, abarcando su historia, misión, visión, valores y principios institucionales. También se describirá la organización del departamento de Biomédica y su estructura jerárquica, así como los objetivos del puesto del practicante.

Se presentará un marco teórico que contextualiza el instituto, analizando el sector salud, los conceptos teóricos aplicados y la principal tecnología sanitaria manejada durante el período de práctica profesional, con énfasis en aquellos que están involucrados en proyectos y actividades.

El apartado de "desarrollo" del documento se enfocará en describir detalladamente las actividades realizadas durante las 10 semanas de práctica. Se especificará el tipo de actividad, los objetivos de cada una de ellas y se proporcionarán descripciones detalladas de lo realizado, acompañadas de la respectiva evidencia. Por último, se añadirá un cronograma de actividades, conclusiones y recomendaciones.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) es una institución gubernamental en Honduras encargada de administrar el sistema de seguridad social en el país, dividida en una macrored regional literal atlántico, noroccidental y centro sur oriente. Su misión principal es garantizar la protección social de los trabajadores y mejorar la calidad de vida de ellos y sus familias mediante un sistema integral de servicios médicos y beneficios sociales (IHSS, 2023).

El IHSS ofrece una amplia gama de servicios de salud para sus afiliados, abarcando atención preventiva, curativa y de rehabilitación. Entre sus servicios destacan: emergencia, consulta externa, radiología e imágenes, labor y parto, ortopedia, unidades de cuidados intensivos (UCI, UCIN, UCIP), hemodiálisis, sala de operaciones, neonatología y pediatría, laboratorio clínico, sala de recuperación, servicios especiales, entre otros (wpadmin01, 2024a). Estos servicios están diseñados para proporcionar una atención integral y de alta calidad a los trabajadores y sus familias.

El instituto también ofrece cobertura y asistencia médica a los trabajadores que sufren accidentes laborales o enfermedades ocupacionales. Asegura que reciban el tratamiento adecuado y la compensación correspondiente, contribuyendo a su pronta recuperación y reintegración laboral (IHSS, 2023).

Además de los servicios médicos y de seguridad económica, el IHSS proporciona otros beneficios sociales, como gastos funerarios y prestaciones familiares. También implementa programas de prevención y promoción de la salud, llevando a cabo campañas educativas para prevenir enfermedades y promover estilos de vida saludables entre los trabajadores y sus familias (IHSS, 2023).

2.1.1 HISTORIA

El Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) fue creado en 1959 con la emisión de la "Ley de Seguridad Social de Honduras" durante la presidencia del doctor Ramón Villeda

Morales. En respuesta a la necesidad de un ente protector de la seguridad social para los trabajadores hondureños, el IHSS se formalizó mediante el Decreto Ejecutivo No. 159 (wpaadmin01, 2024b).

Este instituto surgió como una entidad autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio, independiente de la hacienda nacional. Desde su fundación, se le asignó la responsabilidad de orientar, dirigir, prestar y administrar los servicios de seguridad social para la población trabajadora de Honduras, conforme al Artículo 142, Capítulo VI de la Constitución de la República. Se dedica a garantizar el derecho humano a la asistencia médica y servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo (IHSS, 2023).

La creación del IHSS también se fundamenta en los Artículos 143 y 144 de la Constitución, que establecen que el Estado, los patronos y los trabajadores están obligados a contribuir al financiamiento, mejoramiento y expansión de la seguridad social. La institución nace como consecuencia de la huelga bananera de la Costa Norte en julio de 1954, donde el Comité de Huelga enfatizó en demandas económicas, incluyendo la creación de un código de trabajo y la libertad de sindicalización (IHSS, 2023).

Durante el gobierno del Dr. Ramón Villeda Morales, en 1959, se aprobó el Código de Trabajo y, el 22 de mayo del mismo año, la Ley del Instituto Hondureño de Seguridad Social fue sancionada en el Congreso, presidido por el Dr. Modesto Rodas Alvarado. El primer director nombrado fue el Dr. Rogelio Martínez Agustinuz (IHSS, 2023).

Actualmente, el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) proporciona servicios médicos a un número considerable de personas en sus centros de salud. Para el año 2024, aproximadamente 1.6 millones de hondureños están afiliados al IHSS, lo que representa cerca del 37.1% de la población trabajadora cubierta por este sistema de seguro público (International Trade Administration, s. f.). Estas cifras destacan la alta demanda de los servicios de salud que ofrece el IHSS, subrayando su rol esencial en la atención sanitaria del país.

2.1.2 MISIÓN

“Somos una Institución de Seguridad Social, que mediante una organización tecnificada y de cobertura nacional, garantiza el acceso a servicios, con un enfoque de calidad, eficiencia, eficacia, equidad y calidez, orientado a la persona y para beneficio de la familia, en procura de contribuir a la prosperidad integral de Honduras.”

2.1.3 VISIÓN

“Es una Institución que brinda beneficios de Seguridad Social a la población de Honduras, en primer lugar en el entorno de la protección de las contingencias de enfermedad y maternidad, y luego en el ámbito de las pensiones de invalidez, vejez y muerte, a los trabajadores hondureños y sus familias. Fue fundado el 19 de mayo de 1959, mediante Decreto Legislativo N° 140., creado por el Estado, con rango constitucional, para ser de la institución de servicios públicos, de carácter obligatorio para todos los empleadores y trabajadores de Honduras, sean de Empresas Nacionales o Extranjeras.”

2.1.4 VALORES INSTITUCIONALES

- Ética
- Solidaridad
- Calidez
- Humanidad
- Cultura de la calidad
- Cultura de riesgos

2.1.5 PRINCIPIOS INSTITUCIONALES

- Universalidad
- Prevención
- Mejora continua
- Eficiencia
- Suficiencia y Sostenibilidad

- Planificación
- Transparencia
- Corresponsabilidad

2.1.6 LOGO DE LA EMPRESA



Ilustración 1: Logo del Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS)

2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

En la siguiente sección se detalla y profundiza en el departamento de Biomédica del IHSS. Se describen las actividades que desarrolla, sus responsabilidades y la estructura del personal, incluyendo su jerarquía y funciones específicas.

2.2.1 DEPARTAMENTO DE BIOMÉDICA

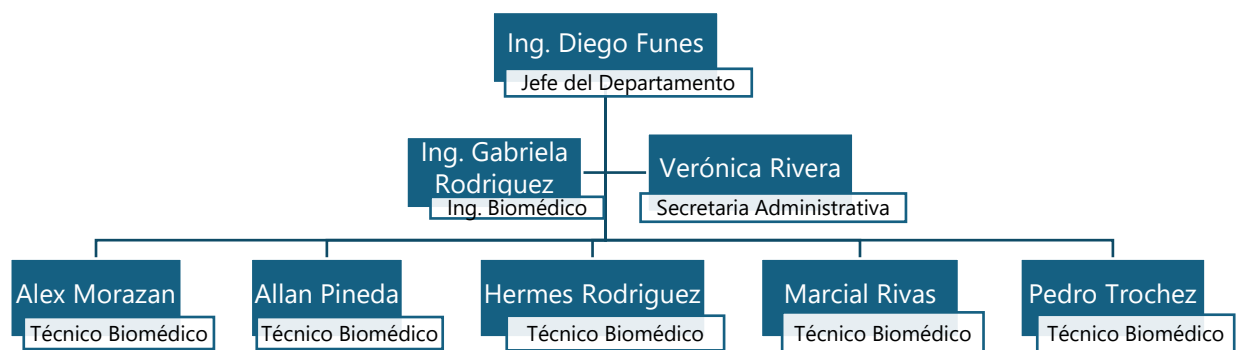
El Departamento de Biomédica del Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) es la unidad encargada de la gestión integral de todos los aspectos relacionados con los equipos médicos. Esta responsabilidad abarca tanto funciones técnicas como administrativas, buscando la optimización de los recursos tecnológicos, la continuidad de los servicios de salud y la seguridad de los pacientes.

En cuanto a las actividades principales relacionadas con el aspecto técnico y de campo, el departamento se encarga de realizar mantenimientos correctivos y preventivos siempre que sea posible. Cada actividad se documenta mediante una orden de trabajo. Además, se ocupa de reparaciones, instalaciones y limpiezas de equipos, así como de supervisar los mantenimientos realizados por empresas externas bajo contrato.

Desde una perspectiva de ingeniería clínica y administrativa, el departamento asume una considerable responsabilidad en el inventario y control de los activos del IHSS. También se encarga de la gestión de compras y del detallado de especificaciones técnicas según las necesidades de nuevos equipos. Participa en la adjudicación de equipos en licitaciones y posteriormente maneja los contratos con empresas, llevando control de la comunicación con estas ante problemas que presenten los equipos y la gestión para cada equipo adquirido, llevando control de su vida útil desde la adquisición y puesta en marcha hasta su descarte.

Asimismo, el departamento apoya en la capacitación y formación del personal de salas en el correcto uso de los equipos. Además, emprende diversos proyectos, desarrollando protocolos, programas y actividades con el fin de beneficiar al instituto.

2.2.2 DIAGRAMA DE JERARQUÍA



Debido a la magnitud y diversidad de actividades que debe desarrollar el Departamento de Biomédica, el personal se distribuye en diversas labores, asignaciones y responsabilidades. Dentro del organigrama jerárquico, el jefe del Departamento, el Ing. Diego Funes, gestiona esta distribución de tareas y maneja gran parte del aspecto representativo del departamento a nivel hospitalario, incluyendo la evaluación de documentación, contratos y otras gestiones en el área legal.

En la ingeniería clínica, la Ing. Gabriela Rodríguez apoya significativamente en la administración, especialmente en la compra y gestión de equipos y proyectos. La secretaria administrativa, Verónica Rivera, se encarga del control, archivo y digitalización de documentos, como memorandos y otros pertinentes al departamento.

En el aspecto técnico, cada miembro del equipo tiene asignadas salas específicas del hospital para resolver problemas que se presenten. Aunque todos los técnicos poseen el mismo rango en la jerarquía, cada uno tiene habilidades y destrezas distintas. Allan Pineda se responsabiliza por salas como, pediatría, medicina y cirugía de hombres, medicina y cirugía de mujeres, farmacia emergencia y misceláneos. Alex Morazán está a cargo de las salas de labor y parto, así como de patología, sala cuna normal, ortopedia, gineco-obstetricia/embarazo patológico y equipos de gases medicinales. Hermes Rodríguez supervisa las actividades cuando intervienen empresas externas y se encarga de los casos que requieren intervención biomédica en estudios especiales, radiología e imágenes, consulta externa, farmacia consulta externa y cardiometabólica. Pedro Trochez tiene la responsabilidad de las áreas de sala de operaciones, recuperación, emergencia adulto y pediátrica y la central de equipos y esterilización (CEYE), y también visita otros centros pertenecientes al IHSS. Y Marcial Rivas supervisa las salas de farmacia hospital, UCIA, UCIP, UCIN y laboratorio.

2.3. OBJETIVOS DEL PUESTO

Los objetivos establecen el alcance global y el rendimiento esperado del practicante en el departamento de biomédica del IHSS. Estos objetivos no solo delinean las expectativas generales, sino que también especifican las actividades particulares a realizar y cumplir durante el periodo de práctica profesional. Esto tiene como fin enriquecer tanto el desarrollo profesional como personal del practicante.

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Brindar apoyo en la gestión de la ingeniería clínica en el IHSS, aportando habilidades y cooperación en la resolución y desarrollo de actividades tanto técnicas como administrativas.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Preparar la puesta en marcha de un programa de gestión de incidencias, basado en un levantamiento de inventario, reuniones con el personal y la jefatura, capacitaciones y pruebas piloto en las salas de E/O Adulto y Pediátrica, con una fecha de finalización prevista para la semana 9 del período de práctica profesional.
2. Elaborar protocolos e informes de mantenimientos preventivos, y efectuarlos, de ser posible, para una campana de flujo laminar, una bomba extracorpórea con su intercambiador de calor y frigoríficos, durante el período de práctica profesional de diez semanas.
3. Realizar el inventariado y etiquetado de todas las bombas de infusión registradas bajo no comodato en el IHSS.

III. MARCO TEÓRICO

En el apartado de marco teórico del presente informe, se busca contextualizar el análisis del sector en el que opera el IHSS como entidad de salud pública. Además, se presentarán los conceptos teóricos aplicados en actividades durante el período de práctica profesional, así como las descripciones y definiciones de las principales tecnologías sanitarias que se manipularán e incorporarán en los proyectos realizados durante este mismo período.

3.1. ANÁLISIS DEL SECTOR

El Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) desempeña un papel crucial en la provisión de servicios de salud pública en Honduras. En particular, su sector hospitalario es fundamental para atender a una gran parte de la población asegurada. Dentro de esta población, el IHSS atiende a una amplia y diversa gama de personas que incluye trabajadores asegurados, sus familias, pensionados, jubilados, pacientes referidos y empleados del propio IHSS. Aproximadamente el 37.1% de la población trabajadora forma parte del sistema de seguro de salud pública del IHSS. Según la Memoria Institucional del Instituto Hondureño de Seguridad Social de 2022, 1,875,897 personas están cubiertas.

En cuanto a su infraestructura, el IHSS cuenta con hospitales principales en las ciudades más importantes del país, incluyendo Tegucigalpa y San Pedro Sula. En esta última, se encuentra el Hospital Regional del Norte. Estos hospitales están equipados con diversas especialidades médicas para atender una amplia gama de necesidades de salud. Además de los hospitales principales, el IHSS opera varias clínicas periféricas, dentro de la región litoral atlántica destacan las ubicadas en Calpules, Tepeaca, Choloma, Villanueva, Tocoa y La Ceiba, que proporcionan servicios médicos básicos y especializados a nivel local.

Los hospitales del IHSS ofrecen servicios de atención primaria, secundaria y terciaria, que incluyen consultas generales, especialidades médicas, servicios de emergencia y procedimientos quirúrgicos. La adopción y uso de tecnologías sanitarias avanzadas, como equipos de diagnóstico por imagen, laboratorios clínicos y equipos de soporte vital son esenciales para la calidad del

servicio. Asimismo, el sector hospitalario del IHSS está compuesto por un equipo multidisciplinario de profesionales de la salud, que incluye médicos, enfermeras, técnicos y personal administrativo.

Al ser parte del sistema de salud público en la región, el IHSS se presenta como una opción ante la diversidad de atención médica cercana, la cual incluye varios hospitales tanto del sector privado como del público. Sin embargo, el IHSS se compromete a ofrecer un rango de calidad comparable al de otros centros en la región y fomenta la colaboración entre entidades para priorizar la salud de sus pacientes.

3.2. CONCEPTOS TEÓRICOS APLICADOS

A continuación, se presentan las definiciones de los principales conceptos teóricos aplicados durante la práctica profesional en el IHSS, los cuales fueron empleados para cumplir con los objetivos y actividades asignadas durante este periodo. Al igual que se detalla como algunas de estas se adaptan o manejan internamente en el departamento.

3.2.1 INGENIERÍA CLÍNICA

La ingeniería clínica es una disciplina clave dentro del ámbito de la ingeniería biomédica, cuya principal finalidad es mejorar la atención al paciente mediante la aplicación de principios ingenieriles a la tecnología sanitaria. Según el American College of Clinical Engineering (ACCE), el ingeniero clínico es un profesional que apoya y promueve el cuidado del paciente aplicando técnicas de ingeniería y conocimientos de gestión a los equipos médicos. Resaltando así la importancia de la ingeniería clínica en la intersección entre la tecnología y la atención médica (FIUNER, s. f.).

No obstante, la Organización Mundial de la Salud (OMS), en su publicación de 2017 "Human Resources for Medical Devices. The Role of Biomedical Engineers", amplía esta definición al describir al ingeniero clínico como un profesional de la salud que, además de las habilidades ingenieriles, incorpora competencias económicas, de comunicación y de gestión en su trabajo con las tecnologías sanitarias (World Health Organization, 2011).

Dentro del entorno hospitalario, la ingeniería clínica desempeña un papel crucial en la seguridad del paciente, así como en la estrategia de gestión tecnológica. Esta disciplina no solo

garantiza que los equipos médicos sean funcionales y eficaces, sino que también asegura su seguridad en la atención médica, respondiendo así a las crecientes demandas de salud de la población (Solano, 2020).

En el contexto del departamento de Biomédica del IHSS, la ingeniería clínica forma parte del eje central de sus operaciones. Muchos de los conceptos descritos a continuación convergen y derivan de la ingeniería clínica. Aunque comparte su enfoque en las tecnologías sanitarias con la ingeniería biomédica, la ingeniería clínica adopta un enfoque más amplio al incluir la organización y gestión de las actividades relacionadas a estas.

Este enfoque de gestión abarca una variedad de roles, como el desarrollo de políticas de tecnologías de salud, la evaluación de dichas tecnologías, la gestión de equipos médicos, la regulación de tecnologías sanitarias y la gestión de la tecnología en los servicios clínicos. Este conjunto de funciones resalta cómo la ingeniería clínica se extiende más allá de los aspectos técnicos, integrándose en la planificación estratégica y la operación eficiente de los sistemas de salud.

3.2.2 GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Dentro de lo que engloba la ingeniería clínica, una parte fundamental de su labor se centra en la gestión y administración de equipos médicos. La gestión, en términos generales, se refiere a las acciones y procedimientos necesarios para alcanzar un objetivo específico (Westreicher, 2020). Aplicado a la ingeniería clínica, esto significa garantizar que los equipos y tecnologías médicas en un hospital sean seleccionados, adquiridos, instalados, mantenidos, calibrados y retirados de manera eficiente y segura.

Esta gestión es esencial para asegurar que los equipos médicos no solo funcionen correctamente, sino que también cumplan con las normativas y contribuyan a la seguridad y eficacia en la atención al paciente. Además, la administración en este ámbito proporciona la estructura organizativa y los procesos necesarios para que estos equipos sean utilizados de manera eficiente, segura y rentable.

La administración abarca todo el ciclo de vida de los equipos médicos, incluyendo la planificación, coordinación, control y evaluación de cada uno de estos aspectos. Dentro del IHSS, la gestión y administración son claves para mantener un control adecuado, documentar cada proceso y respaldar cualquier actividad que se realice en el departamento de biomédica. Esto asegura que todas las operaciones se lleven a cabo de manera ordenada y eficiente, en beneficio tanto de los pacientes, del personal médico y del instituto.

Entre algunos procesos que se desarrollan bajo este marco se encuentran la planificación estratégica, el inventario o levantamiento de equipos, y la gestión de incidencias. Los cuales conforman actividades y procesos que toman mayor énfasis durante el periodo de práctica profesional.

3.2.2.1 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

La planificación estratégica en el ámbito hospitalario y bajo el umbral de biomédica, es un proceso sistemático y deliberado que permite anticipar, definir y priorizar los objetivos y metas relacionados con la gestión, mantenimiento y optimización de equipos médicos y tecnologías sanitarias. Este proceso es esencial para asegurar que las decisiones tomadas estén alineadas con las necesidades y expectativas del hospital, permitiendo así una mayor eficiencia operativa (Salguero et al., 2019).

En términos más simples, la planificación estratégica implica desarrollar e implementar planes específicos que guíen las acciones del departamento hacia el cumplimiento de sus objetivos (Quiroa, 2020). Dentro de un entorno hospitalario, este proceso incluye la evaluación de equipos críticos, la programación de mantenimientos preventivos, la planificación del reemplazo de equipos obsoletos, la gestión de recursos humanos y materiales, la administración de inventarios y adquisiciones, y la preparación de planes de contingencia.

Al aplicar estos principios, se busca que los equipos médicos y las instalaciones hospitalarias estén en las mejores condiciones posibles para brindar una atención de calidad, respondiendo de manera eficiente a las necesidades del paciente.

3.2.2.2 INVENTARIO

Un inventario es un registro detallado y organizado de los activos que posee una organización o institución, y para ser útil debe mantenerse actualizado de manera continua. En el contexto de la ingeniería biomédica, el inventario de equipos médicos, conocido como Inventario Funcional de Equipos Médicos (IFEM), es una herramienta esencial para la gestión efectiva de la tecnología sanitaria. Este inventario no solo identifica y describe el equipamiento médico de la institución, sino que también facilita la programación de mantenimientos preventivos, la supervisión de reparaciones, y el seguimiento de alertas y bajas de equipos (Vera, 2018).

El IFEM proporciona una base sólida para la gestión de activos en el hospital, ofreciendo información detallada que es crucial para la toma de decisiones técnicas y financieras (Vera, 2018). A través de este inventario, se pueden crear y mantener historiales de uso, determinar la cantidad y estado operativo de estos y proporciona datos financieros valiosos para apoyar evaluaciones económicas y presupuestarias. Complementario a este, los inventarios de accesorios, insumos y repuestos están directamente relacionados con el inventario principal de equipos médicos, asegurando una visión integral del control de los activos (World Health Organization, 2012a).

En el departamento de biomédica del IHSS, se gestiona el inventario a través de diferentes plataformas y medios, dada la gran cantidad de equipos que maneja el hospital. Aunque es un desafío llevar un control exhaustivo de cada dispositivo, se realizan periódicamente levantamientos de inventario para asegurar la trazabilidad y documentación de los equipos en cada sala. Una de las herramientas clave que se utiliza es MaintainX, una plataforma digital que complementa el inventario físico que maneja el hospital. En este inventario, se incluye información esencial como el tipo de tecnología médica, marca, modelo, número de serie, número de inventario y ubicación física, entre otros detalles.

3.2.2.3 GESTIÓN DE INCIDENCIAS

Una incidencia, en el contexto de equipos médicos, se refiere a cualquier error, mal funcionamiento o problema que afecte al equipo, al paciente, al personal o al funcionamiento de las instalaciones. Es fundamental reportar estas incidencias para identificar y corregir fallos, garantizando así el rendimiento y la seguridad del equipo.

En el IHSS, las incidencias de equipos médicos se pueden informar de tres maneras: mediante una solicitud de trabajo o memorándum escrito, una llamada telefónica directa a los ingenieros del departamento, o un mensaje de WhatsApp. No obstante, esta variedad de métodos ha generado problemas como descripciones imprecisas de los problemas, dificultades en la trazabilidad, retrasos en la respuesta, tiempos de inactividad prolongados y una menor eficiencia operativa.

Para abordar estos desafíos, se está desarrollando un programa unificado de gestión de incidencias. Este sistema busca que las salas puedan reportar problemas no críticos de manera estandarizada, proporcionando información clara sobre el equipo y el problema. La gestión de cada incidencia se llevaría a cabo a través de una plataforma como MaintainX u otra similar, facilitando un mejor control y trazabilidad de las actividades. Esto no solo permitirá una distribución más eficiente de las tareas, sino que también respaldará digitalmente toda la información registrada en formato físico.

Un programa de gestión de incidencias mejora la trazabilidad, facilitando la identificación y resolución rápida de problemas, la priorización adecuada de tareas y la asignación de recursos. Además, ofrece acceso a datos históricos y análisis de tendencias, ayudando a detectar patrones recurrentes de fallos y aumentando la transparencia y satisfacción del personal.

3.2.3 ADQUISICIÓN Y COMPRAS

Desde la perspectiva de la gestión e ingeniería clínica, un concepto complementario aplicado en el departamento de biomédica es la adquisición y compra de equipos o servicios. La forma en que este proceso se maneja varía entre el sector público y privado. En el caso del IHSS, que pertenece al sector de salud público, estos procesos están estrictamente regulados por el gobierno, lo que implica procedimientos específicos y detallados. En este contexto, el departamento de biomédica participa y se involucra en diversas etapas, como las licitaciones, las compras realizadas en nombre del instituto para equipos, repuestos, insumos o servicios, y la gestión de contratos, mayormente con empresas externas.

3.2.3.1 LICITACIONES

En Honduras, las licitaciones para equipos médicos y servicios en el sector salud se rigen por procedimientos detallados para asegurar la transparencia y eficiencia. Según la ONCAE (Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones del Estado), una licitación pública implica invitar a todos los interesados que cumplan con los requisitos legales y reglamentarios a presentar sus ofertas por escrito, de acuerdo con el pliego de condiciones establecido. La adjudicación se realiza entre las ofertas recibidas, seleccionando la que mejor cumpla con las especificaciones requeridas (Bueso, 2010).

Las licitaciones están reguladas por la Ley de Contratación del Estado y otras normativas específicas que aseguran un proceso justo. Estas normativas abarcan contratos para obras públicas, suministro de bienes o servicios, y servicios de consultoría, cada uno con sus propios procedimientos y especificaciones.

El proceso de licitación incluye la preparación del pliego de condiciones, la evaluación técnica y económica de las ofertas, y la adjudicación del contrato. Una vez adjudicado, se formaliza un acuerdo que detalla los términos de entrega, pago y garantías. La institución de salud supervisa la entrega e instalación del equipo o servicio para garantizar que se cumplan los términos acordados. Además, se realiza un monitoreo continuo para verificar el correcto funcionamiento y gestionar cualquier incidencia conforme al contrato (Bueso, 2010). Estos conocimientos y habilidades se profundizan durante el período de práctica profesional, ya que muchas de las actividades a realizar están estrechamente relacionadas con ellos.

3.2.3.2 COMPRAS DEL INSTITUTO

En el ámbito hospitalario, una compra se refiere a la adquisición de equipos, suministros, servicios o repuestos esenciales para el buen funcionamiento y la seguridad del centro de salud. Esto abarca desde equipos médicos y medicamentos hasta insumos y servicios de mantenimiento.

En el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS), el proceso de adquisición de bienes y servicios ya sea en equipos, insumos, repuestos, entre otros, se gestiona de manera distinta al proceso de licitaciones. Este proceso está sujeto a regulaciones estrictas y procedimientos específicos para cada tipo de compra, los cuales se ajustan a un presupuesto y criterios

predefinidos. Para garantizar la transparencia y el control en las compras, se aplican tres reglamentos principales: Reglamento Especial para el Manejo de Fondo de Caja Chica del Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS), Reglamento Especial para el Manejo de Fondo Rotatorio del Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) y Procedimiento de Solicitud de Compras para Adquisiciones Menores de Activos Fijos por Memorando o por el Sistema a Nivel Nacional.

Cada uno de estos reglamentos define los procedimientos y controles necesarios para asegurar que las compras se realicen de acuerdo con las normativas establecidas, promoviendo la eficiencia y la adecuada utilización de los recursos.

3.2.4 SERVICIO TÉCNICO

Al igual que la gestión es un pilar fundamental en el departamento de biomédica, el servicio técnico es esencial para el soporte de las actividades que se llevan a cabo. Para garantizar el rendimiento óptimo de los equipos y su funcionamiento eficiente, es crucial realizar un manejo adecuado a través de diferentes tipos de mantenimiento. En el departamento de biomédica del IHSS, el servicio técnico se organiza en dos grandes categorías: mantenimientos preventivos y correctivos. Ambas modalidades son indispensables para asegurar que los equipos médicos operen de manera segura y efectiva.

3.2.4.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo (MP) abarca todas las actividades programadas diseñadas para asegurar la funcionalidad continua de los equipos y evitar fallas. Este tipo de mantenimiento incluye tareas como la calibración, el reemplazo de piezas desgastadas, la lubricación y la limpieza de componentes, con el objetivo de prolongar la vida útil del dispositivo y prevenir desperfectos, según lo que establece la OMS (World Health Organization, 2012b).

Las inspecciones de funcionamiento y seguridad, que se realizan tanto de manera independiente como en conjunto con el MP, permiten verificar que el dispositivo opera correctamente y de forma segura. Aunque el programa puede variar según las condiciones locales y factores externos, los principios fundamentales del mantenimiento preventivo buscan permanecer consistentes, ya sea en un entorno de salud del sector público o privado. Siempre es

importante destacar que la forma en que se realiza ya sea internamente o a través de un servicio contratado, así como el equipamiento involucrado, como analizadores y simuladores, depende en gran medida de la financiación del instituto, ya que en algunos centros no se le da la misma prioridad

Este mantenimiento, también conocido como "mantenimiento planificado" o "mantenimiento programado", se realiza en intervalos definidos que generalmente son establecidos por el fabricante o el mismo departamento de biomédica de un hospital (World Health Organization, 2012a).

3.2.4.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Según la OMS, el mantenimiento correctivo (MC) se define como el proceso para restaurar la integridad, la seguridad o el funcionamiento de un dispositivo después de una avería. El mantenimiento correctivo y el mantenimiento no programado se consideran sinónimos de reparación. Dentro del marco de la ingeniería biomédica, para asegurar que el equipo médico vuelva a estar en servicio rápidamente, es esencial contar con un procedimiento eficiente para identificar y solucionar el problema. Tomando el proceso que sigue servicio técnico como referencia ante el mantenimiento correctivo, este se basa en diagnosticar la falla, determinar los pasos necesarios y recurrir tanto a conocimientos internos como a proveedores externos según sea necesario (World Health Organization, 2012b).

La reparación de dispositivos puede abordarse a distintos niveles, según la magnitud y naturaleza del problema. En primer lugar, se puede proceder a la sustitución de componentes individuales defectuosos, que a menudo representa la solución más directa para fallas específicas en equipos eléctricos o electrónicos. Cuando el problema afecta a varios componentes en dispositivos electrónicos, se opta por reemplazar la tablilla de circuitos completa. Finalmente, en situaciones donde las reparaciones de componentes o tablillas son complejas o costosas, puede resultar más eficiente reemplazar el dispositivo o subsistema completo, especialmente cuando la reparación resulta inviable o desproporcionadamente cara (World Health Organization, 2012b).

Siempre destacando que el mantenimiento correctivo busca minimizar el tiempo de inactividad del equipo y restaurar su rendimiento óptimo de manera eficiente y efectiva.

3.3. PRINCIPAL TECNOLOGÍA SANITARIA

En esta sección, se definen y explican los usos de las principales tecnologías sanitarias que fueron manipuladas, intervenidas o que formaron parte de proyectos durante el período de práctica profesional en el IHSS.

3.3.1 VENTILADOR MECÁNICO

Un ventilador mecánico es un dispositivo que asiste en la respiración cuando una persona no puede respirar adecuadamente por sí misma. También conocido como ventilador o respirador, es una máquina con una turbina interna que genera un flujo de aire a presión introducido en la vía aérea mediante un tubo y una mascarilla. Este equipo es esencial para pacientes con dificultades respiratorias severas. Generalmente, los pacientes que requieren un ventilador se encuentran en la unidad de cuidados intensivos (UCI) de un hospital (American Thoracic Society, 2013).

Los ventiladores mecánicos tienen varios usos cruciales. Primero, ayudan a suministrar oxígeno a los pulmones y al resto del organismo. Segundo, facilitan la eliminación del dióxido de carbono de los pulmones. También son útiles para facilitar la respiración en pacientes que, aunque pueden respirar, encuentran el proceso difícil y agotador. Además, el ventilador es vital para aquellos que no pueden respirar por sí mismos debido a lesiones cerebrales, daño a la médula espinal o debilidad muscular extrema. En casos de enfermedades o lesiones graves que impiden la respiración, el ventilador proporciona el soporte necesario hasta que el paciente se recupere (Teijin, 2020).



Ilustración 2: Ventilador Mecánico Marca-Maquet, Modelo-Servoair

Fuente: Imagen propia.

3.3.2 BOMBAS DE INFUSIÓN

Las bombas de infusión son dispositivos médicos diseñados para administrar medicamentos, líquidos o nutrientes al cuerpo de manera controlada y precisa. Estos equipos son fundamentales en la atención médica actual, ya que garantizan que los pacientes reciban la dosis exacta de tratamiento a lo largo del tiempo, optimizando la eficacia y seguridad de las terapias (Cortez, 2023).

Existen varios tipos de bombas de infusión, cada una adecuada para diferentes necesidades clínicas. Las bombas de jeringa son especialmente útiles para administrar pequeñas cantidades de medicamentos con alta precisión. Las bombas volumétricas son ideales para infundir grandes volúmenes de líquidos, permitiendo un control detallado del flujo. Finalmente, las bombas de perfusión continua proporcionan una administración constante y precisa de medicamentos, lo cual es crucial para tratamientos que requieren una dosificación continua (Cortez, 2023).

Cada tipo de bomba está diseñada para cumplir funciones específicas, facilitando la administración eficiente de tratamientos y mejorando el manejo de la terapia en diversos contextos médicos.



Ilustración 3: Bombas de Infusión Marca-Fresenius, Modelo Optima

Fuente: Imagen propia.

3.3.3 MONITOR DE SIGNOS VITALES

Un monitor de signos vitales, también conocido como monitor multiparamétrico o monitor cardíaco, es un equipo médico que mide y muestra múltiples parámetros esenciales para evaluar el estado de salud de un paciente. Estos dispositivos registran signos vitales como la frecuencia cardíaca, la presión arterial (invasiva y no invasiva), la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno, y otros parámetros según el modelo (Medical Solutions, 2021).

El monitor trabaja de manera específica para cada signo vital: utiliza electrodos para capturar la actividad eléctrica del corazón y medir la frecuencia cardíaca, mide los movimientos del tórax para la frecuencia respiratoria, y emplea pulsioxímetros para determinar la saturación de oxígeno. Además, estos monitores pueden activar alarmas visuales y sonoras si algún parámetro se encuentra fuera del rango normal, alertando a los profesionales médicos sobre posibles problemas (Medical Solutions, 2021).

Por lo general, dentro de los tipos que existen, en un hospital se pueden encontrar monitores de anestesia, monitores para adultos/pediátricos y monitores neonatales. Estos dispositivos son cruciales para el monitoreo continuo de pacientes y la detección temprana de posibles complicaciones, garantizando una atención adecuada y oportuna (Medical Solutions, 2021).

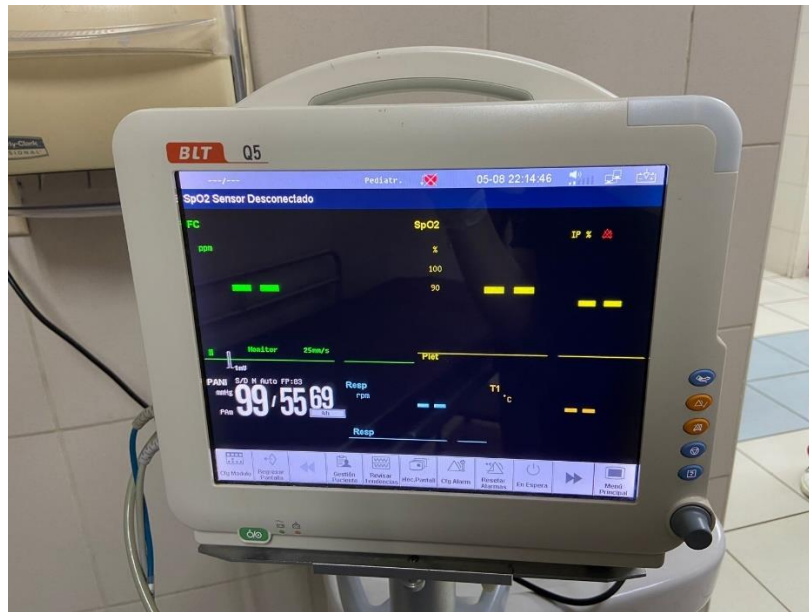


Ilustración 4: Monitor de Signos Vitales Marca-BLT, Modelo Q5

Fuente: Imagen propia.

3.3.4 BOMBA EXTRACORPÓREA E INTERCAMBIADOR DE CALOR

La bomba de circulación extracorpórea es un dispositivo fundamental en cirugías que requieren la detención temporal del corazón, como en procedimientos de revascularización. Este equipo simula las funciones del corazón y los pulmones para mantener la circulación sanguínea sin interrupciones durante la operación (Pardell, 2023). La bomba, que reemplaza al corazón, y el oxigenador, que asume la función de los pulmones, trabajan conjuntamente para asegurar que la sangre sea oxigenada y recirculada adecuadamente. Durante la cirugía, la sangre deficiente en oxígeno es desviada de las cámaras superiores del corazón hacia la bomba, se oxigena en el oxigenador, y luego se dirige de nuevo al sistema arterial del paciente. Una vez completada la

reparación, el corazón es reiniciado y la bomba de circulación extracorpórea es retirada (Pardell, 2023).

Existen dos tipos principales de bombas de circulación extracorpórea: la bomba de rodillo y la bomba centrífuga. La bomba de rodillo utiliza rodillos que giran 180 grados para aspirar y administrar la sangre. Por otro lado, la bomba centrífuga emplea un impulsor rotatorio con conos de plástico para mover la sangre (Pardell, 2023).

El intercambiador de calor es un componente complementario conectado a la bomba de circulación extracorpórea, que es usado de forma simultánea. Este regula la temperatura de la cardioplegia y el paciente durante la cirugía. Este dispositivo cuenta con un sistema de calefacción/enfriamiento, operable desde un panel de control (LivaNova USA, Inc., 2020). El circuito de cardioplegia controla la temperatura de la solución destinada a la protección del corazón para minimizar el daño causado por la falta de flujo sanguíneo, mientras que los circuitos de paciente se utilizan para ajustar la temperatura del paciente, ya sea a través del oxigenador o de mantas de calentamiento/enfriamiento desechables.



Ilustración 5: Bomba Extracorpórea Marca-Sorin Stöckert, Modelo S5 e Intercambiador de Calor Marca-Stöckert, Modelo-Liva Nova 3T Heater-Cooler

Fuente: Imagen propia.

3.3.5 CAMPANA DE FLUJO LAMINAR/CABINA DE BIOSEGURIDAD

Una campana de flujo laminar es un equipo que proporciona un ambiente de trabajo limpio y controlado al dirigir un flujo de aire filtrado en una dirección específica dentro de una cámara cerrada. Este flujo de aire uniforme, logrado mediante un sistema de ventilación con filtro HEPA, actúa como una barrera que protege las muestras de contaminantes y evita la contaminación cruzada. Es crucial en la manipulación de materiales sensibles, como cultivos celulares y sustancias químicas delicadas, ya que mantiene el entorno libre de partículas y microorganismos que podrían comprometer la integridad de las muestras (CIS-LAB, 2024).

Además, las campanas de flujo laminar son fundamentales para garantizar la seguridad del personal y el cumplimiento de normas y estándares en entornos de investigación científica. Su capacidad para ofrecer un entorno estéril asegura precisión y fiabilidad en los procedimientos de laboratorio (Fernando, 2024).

Las campanas de flujo laminar se dividen principalmente en dos tipos según el flujo de aire: horizontal y vertical. En las campanas de flujo laminar horizontal, el aire fluye desde la parte posterior hacia el frente, protegiendo el área de trabajo de contaminantes que puedan caer desde arriba. Son ideales para aplicaciones como la manipulación de cultivos celulares. En las campanas de flujo laminar vertical, el aire desciende desde la parte superior hacia la base, ofreciendo protección contra contaminantes que podrían elevarse. Son útiles en la fabricación de productos farmacéuticos y en procedimientos que requieren una protección completa del área de trabajo (CIS-LAB, 2024).

También, existen diferentes clases de campanas según el nivel de protección que ofrecen, como las de clase I que protegen al operador, las de clase II que protegen tanto al operador como al producto, y las de clase III que proporcionan una protección máxima para ambos.



Ilustración 6: Campana de Flujo Laminar Marca-TELSTAR Modelo-BIO-II-A

Fuente: Imagen propia.

3.3.6 FRIGORÍFICOS DE MEDICAMENTOS

Los frigoríficos de farmacia son equipos especializados diseñados para la conservación adecuada de medicamentos que requieren un rango de temperatura controlado. Estos frigoríficos mantienen una temperatura constante, generalmente entre 2°C y 8°C, para asegurar la estabilidad y eficacia de los productos farmacéuticos. Para cumplir con estos requisitos, deben contar con sistemas precisos de control de temperatura y alarmas que alerten sobre cualquier variación fuera del rango establecido (Exporfarm, 2024).

Además, los frigoríficos deben incluir un sistema de registro de temperaturas, ya sea manual con termómetros de máxima y mínima o automático con sistemas digitales de registro de datos, que permiten un seguimiento continuo y un análisis preciso de las condiciones internas. Es esencial que estos frigoríficos se utilicen exclusivamente para productos farmacéuticos, evitando

la mezcla con alimentos u otros artículos que podrían contaminar los medicamentos. Asimismo, deben ser fáciles de limpiar y desinfectar para asegurar un entorno higiénico. En ocasiones, estos frigoríficos se encuentran en salas de emergencia o laboratorios para facilitar el acceso y el almacenamiento de medicamentos que se necesitan de manera inmediata en estas áreas (Exporfarm, 2024).



Ilustración 7: Frigorífico Marca-Frimed

Fuente: Imagen propia.

IV. DESARROLLO

En el siguiente capítulo se muestra de manera cronológica el desarrollo de las actividades como practicante en el Departamento de Biomédica del Instituto Hondureño de Seguridad Social a lo largo del periodo de práctica profesional de diez semanas.

4.1. SEMANA 1: JULIO 15-19

4.1.1 OBJETIVOS

- Adquirir un entendimiento integral del funcionamiento del departamento de Biomédica, abarcando su estructura, organización y responsabilidades.
- Realizar un recorrido por las distintas salas del Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) para presentarse y familiarizarse con los jefes de cada sala.
- Definir los proyectos y las responsabilidades correspondientes como practicante.
- Iniciar el proyecto de levantamiento del funcionamiento de las bombas de infusión.
- Proporcionar apoyo y asistencia a los técnicos biomédicos en diversas actividades, incluyendo levantamientos y mantenimiento correctivo.

4.1.2 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con los objetivos establecidos, la primera semana, del 15 al 19 de julio, se dedicó a la inducción sobre el funcionamiento del departamento de Biomédica en el IHSS. Esta fase incluyó la familiarización con las actividades y proyectos en curso, mediante recorridos por las instalaciones, presentaciones al personal, y la asistencia y apoyo a técnicos biomédicos en distintas actividades. Además, se dio inicio a uno de los proyectos principales asignados.

4.1.3 DESARROLLO

Durante la primera semana, se llevaron a cabo diversas actividades tanto técnicas como de gestión. Inicialmente, se realizó una introducción al personal y a las instalaciones, seguida de un recorrido por las mismas. Posteriormente, se destacaron varias actividades clave, entre ellas el apoyo en el levantamiento de equipos médicos, el inicio del proyecto de verificación de bombas

de infusión, el acompañamiento en el mantenimiento correctivo de una impresora de placas de rayos X, y la supervisión de la sala de angiógrafo.

4.1.3.1 ACTIVIDAD: LEVANTAMIENTO DE EQUIPOS MÉDICOS

Encargados: Marcial Rivas (técnico biomédico), Katia Rivas (representante de empresa de los equipos evaluados) y José Sarmiento

Se llevó a cabo una revisión y evaluación exhaustiva junto de 18 ventiladores mecánicos MAQUET SERVO-air (5 en UCIP, 1 en UCIN y 12 en UCIA), con el objetivo de identificar componentes defectuosos o que requieren reemplazo, tales como celdas de oxígeno, membranas de los casetes espiratorios y corrosión en las carcasas. Esta evaluación fue realizada en preparación para un proceso de licitación, e incluyó asistencia en la realización de pruebas de control preliminar, así como en la movilización y almacenamiento de los equipos. Esta fase del proyecto se completó en dos días.

Posteriormente, el siguiente día se continuó con la revisión y evaluación de equipos médicos previos a la licitación, abarcando 9 ventiladores mecánicos: 3 MAQUET SERVO-air y 2 Siemens Servoi en la sala de emergencias, y 4 MAQUET SERVO-air en el Módulo #3. Además, se realizaron pruebas de verificación de funcionamiento en 7 desfibriladores MEDIANA D500 distribuidos en varias áreas, incluyendo Módulo #3, Pediatría, Emergencia Pediátrica, Neonatos, Labor y Parto, Quirófano y Servicios Especiales. Durante este proceso, se adquirieron conocimientos sobre la realización de pruebas para verificar los módulos de ECG y SpO2 en estos equipos.



Ilustración 8: Realización de Prueba de Funcionamiento Preliminar en Ventilador Mecánico

Fuente: Imagen propia.

4.1.3.2 ACTIVIDAD: INICIO DE PROYECTO DE LEVANTAMIENTO DE VERIFICACIÓN DE BOMBAS DE INFUSIÓN

Encargado: José Sarmiento

Se dio inicio al proyecto de levantamiento y verificación de bombas de infusión. La ingeniera Gabriela presentó una explicación detallada sobre la situación actual de las bombas de infusión (BI), la naturaleza del proyecto y los objetivos a alcanzar. Basándose en el inventario registrado en la plataforma MaintainX, se determinó la cantidad de bombas de infusión por sala y se clasificaron según su estado, ya sea en comodato o propiedad de la institución. Se procedió a etiquetar las bombas que pertenecen a la institución con códigos QR, comenzando la elaboración de un informe con la cantidad de bombas identificadas por sala. Se completó el etiquetado en las salas de E/O Pediátrica, E/O Adulto y Estudios Especiales. El proyecto es extenso, pero en la primera semana se dedicaron tres días a su desarrollo.

Otro día se avanzó con la creación de etiquetas para las salas restantes: Ginecología, Labor y Parto, Medicina de Hombres, Medicina de Mujeres, Paramédicos, Pediatría, Sala de Operaciones, Sala de Recuperación, UCIA y UCIP. Solo se quedó pendiente la sala de UCIN debido a la mayor cantidad de bombas en esa área. Se imprimieron y cortaron un total de 91 etiquetas, las cuales quedaron listas para su colocación.

Finalmente, el tercer día se completó el etiquetado de la sala de UCIN, produciendo 67 etiquetas adicionales, lo que suma un total de 158 etiquetas elaboradas. Se entregó un informe actualizado que incluye el inventario total de bombas, tanto de comodato como de propiedad institucional, y una descripción de los equipos duplicados en el inventario. También se inició un proceso manual para identificar y eliminar los duplicados del sistema MaintainX.



Ilustración 9: Etiquetas con Código QR para Bombas de Infusión

Fuente: Imagen propia.

4.1.3.3 ACTIVIDAD: ACOMPAÑAMIENTO EN SUPERVISIÓN DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Encargados: Hermes Rodríguez (técnico biomédico) y José Sarmiento

En colaboración con Hermes Rodríguez (técnico biomédico), se llevó a cabo una intervención en la sala de radiología para reparar una impresora de placas de rayos X DRYPO 873, la cual había sido reportada como inoperativa. El técnico explicó que el problema era recurrente y detalló el procedimiento de reparación, que incluyó la configuración adecuada del equipo, el desmontaje de componentes críticos y la extracción de la placa atascada.

El mismo día, se asistió al técnico en la supervisión de la limpieza del área donde se encuentra el angiógrafo, ubicado en un contenedor. Este equipo, inactivo durante 5-6 años, representa una inversión gubernamental y su mantenimiento visual se ha vuelto prioritario. Durante la inspección, se evaluó la presencia de humedad para evitar posibles daños en el equipo, se verificó que las trampas de ratones estuvieran vacías para prevenir infestaciones, y se realizó una limpieza exhaustiva del área. Además, se proporcionó una explicación sobre el problema que había llevado a la inactividad del equipo y describió algunos de sus componentes principales.



Ilustración 10: Impresora de Placa de Rayos X que Presentaba Problemas

Fuente: Imagen propia.



Ilustración 11: Ubicación de Sala de Angiógrafo

Fuente: Imagen propia.

4.2. SEMANA 2: JULIO 22-26

4.2.1 OBJETIVOS

- Iniciar proyecto de protocolo y mantenimiento preventivo para la bombas extracorpórea e intercambiadores de calor.
- Continuar con el proyecto de levantamiento de funcionamiento de bombas de infusión, enfocándose en la etapa de etiquetado de las bombas.
- Empezar el desarrollo del proyecto de un programa de gestión de incidencias.
- Elaborar un cuadro comparativo para el proceso de adjudicación de campanas de flujo laminar.
- Proporcionar apoyo y asistencia continua a los técnicos biomédicos en actividades diversas, tales como levantamientos y mantenimiento correctivo.

4.2.2 INTRODUCCIÓN

Conforme a los objetivos establecidos, la segunda semana, del 22 al 26 de julio, se centró en iniciar los proyectos previamente definidos y en avanzar en las actividades programadas. Se continuó con el seguimiento de proyectos en curso y se brindó apoyo al personal del departamento de biomédica en tareas de supervisión y mantenimiento correctivo. Además, se dedicó tiempo a la elaboración y actualización de documentación técnica.

4.2.3 DESARROLLO

Durante la segunda semana, se llevaron a cabo diversas actividades enfocadas en mantenimiento, gestión de proyectos y aspectos administrativos. En primer lugar, se dio inicio al proyecto de desarrollo y definición de los protocolos de mantenimiento preventivo para una bomba extracorpórea y un intercambiador de calor. Asimismo, se continuó con el proyecto de etiquetado de bombas de infusión, avanzando en la implementación de las etiquetas correspondientes. Además, se comenzó a desarrollar el programa de gestión de incidencias y se proporcionó apoyo continuo al personal técnico en la supervisión y ejecución de mantenimientos correctivos.

4.2.3.1 ACTIVIDAD: INICIO DE PROYECTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN BOMBA

EXTRACORPÓREA E INTERCAMBIADOR DE CALOR

Encargados: Ing. Diego Funes (Jefe del Departamento) y José Sarmiento

Se inició el mantenimiento preventivo de la bomba extracorpórea Sorin Stöckert, modelo S5, con el objetivo de garantizar su rendimiento óptimo para futuros usos. El proceso incluyó una limpieza exhaustiva de la superficie externa del equipo y de sus componentes internos, como las bombas de rodillo. Se realizó una prueba general de funcionamiento para verificar el estado operativo del equipo. Además, se efectuó una limpieza detallada del intercambiador de calor, desarmando los paneles laterales para inspeccionar su interior y asegurar que no hubiera acumulación de polvo, encontrándose en condiciones adecuadas.

Las válvulas, que presentaban suciedad, fueron retiradas y enviadas al taller para una limpieza profunda. Como tarea pendiente, se programará una serie de pruebas de recirculación

para confirmar la limpieza completa y el adecuado funcionamiento de los componentes internos del equipo. Por último, se trabajó en la finalización de la documentación, incluyendo las órdenes de trabajo del mantenimiento preventivo realizado.



Ilustración 12: Limpieza Externa en Bomba Extracorpórea e Intercambiador de Calor

Fuente: Imagen propia.



Ilustración 13: Inspección Interna de Intercambiador de Calor

Fuente: Imagen propia.



Ilustración 14: Pruebas de Funcionamiento en Bomba Extracorpórea

Fuente: Imagen propia.

4.2.3.2 ACTIVIDAD: SEGUIMIENTO DE LEVANTAMIENTO DE FUNCIONAMIENTO DE BOMBAS DE INFUSIÓN

Encargado: José Sarmiento

En el seguimiento del proyecto de verificación de bombas de infusión, se llevó a cabo una visita a la sala de UCIN para etiquetar las bombas de infusión que no estaban en comodato y verificar su operatividad. Se etiquetaron 50 bombas de infusión y se identificaron dos unidades que no estaban registradas en el inventario. El proyecto, aun en desarrollo, se trabajó 3 días durante la segunda semana.

Posteriormente, se continuó con el proceso de etiquetado en las salas de Emergencia, Observación Adulto y UCIP. En Emergencia y Observación Adulto, se etiquetaron 6 bombas de infusión, encontrando una unidad que no estaba en el inventario. En la UCIP, se etiquetaron 7 bombas de infusión; se descubrieron 3 unidades no registradas y 2 con información incorrecta en el inventario, lo que requirió la creación de nuevas etiquetas. Se regresó a la UCIN para etiquetar

3 bombas adicionales. En total, se etiquetaron y registraron 22 bombas de infusión en el inventario durante la jornada.

Con base en los hallazgos de nuevas bombas no registradas y equipos con información incorrecta, se procedió a actualizar el inventario en el sistema. Además, se elaboró un informe solicitado por la jefe de sala de UCIN para determinar la cantidad de bombas de infusión de la marca Fresenius contabilizadas.

Se identificaron y añadieron al sistema las bombas de infusión que no estaban registradas en MaintainX. Se imprimieron nuevas etiquetas y se colocaron en todas las bombas de infusión Fresenius Optima o Agilia ubicadas en las salas de UCIN, UCIP y E/O Adultos.



Ilustración 15: Etiquetado de Bombas de Infusión

Fuente: Imagen propia.

4.2.3.3 ACTIVIDAD: INICIO DE PROYECTO DE PROGRAMA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS

Encargados: Ing. Diego Funes (Jefe del Departamento), Ing. Gabriela Rodríguez y José Sarmiento

Se realizó una reunión con los estudiantes del curso de Gestión de Equipos Médicos de UNITEC, con el objetivo de presentar y definir el proyecto del programa de gestión de incidencias. Durante la sesión, se establecieron las expectativas del proyecto, se delineó el alcance y las etapas

del programa, y se ofreció un panorama detallado de la situación actual en el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS), centrando la atención en la gestión de incidencias para identificar posibles áreas de mejora.

Se proporcionó a los estudiantes documentación relevante sobre el contexto del proyecto y se discutió el inicio de la construcción de la herramienta de recolección de información. La reunión también incluyó un recorrido por las salas designadas para las pruebas piloto del programa, permitiendo a los estudiantes familiarizarse con el entorno operativo y las condiciones específicas en las que se llevará a cabo la implementación del programa.

4.2.3.4 ACTIVIDAD: DESARROLLO DE CUADRO COMPARATIVO PARA ADJUDICACIÓN DE CAMPANA DE FLUJO LAMINAR

Encargado: *José Sarmiento*

Se inició la revisión de la documentación relacionada con la adjudicación de una cabina de bioseguridad. A partir de las tres ofertas recibidas, el objetivo es determinar cuáles cumplen con las especificaciones técnicas requeridas. Dicha actividad tomó dos días, en uno se inició el proceso de análisis de los formatos y se procedió a la lectura detallada de los documentos presentados.

El siguiente se elaboró un informe que incluye un cuadro comparativo de las cotizaciones de las tres empresas participantes en el proceso de adquisición. En el informe, se consideran las especificaciones generales solicitadas por el cliente, así como criterios adicionales relevantes para la selección. El análisis final consistió en tabular los criterios cumplidos por cada oferta, facilitando así la identificación de la propuesta que mejor se ajusta a los requisitos establecidos.

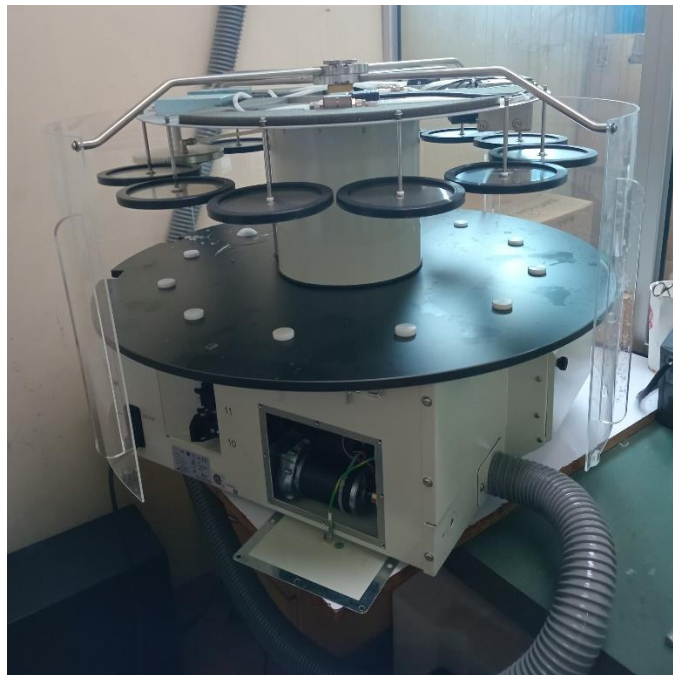
4.2.3.5 ACTIVIDAD: APOYO EN SUPERVISIÓN Y MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

Encargados: *Alex Morazán (técnico biomédico) y José Sarmiento*

Se asistió al técnico Alex Morazán en la supervisión del mantenimiento correctivo del procesador de tejidos en el área de Patología, realizado por LABHOSPY. El procesador había presentado un problema operativo debido a un atasco, que se identificó como causado por una

banda desajustada. Se procedió a recolocar la banda en su posición correcta, restaurando así el funcionamiento óptimo del equipo.

Además, ese mismo día junto al técnico se inspeccionó una camilla en el área de Cirugía de Hombres, la cual presentaba una rueda floja y a punto de desprenderse. Se realizó un ajuste manual de la rueda, devolviendo la camilla a condiciones operativas. Sin embargo, se recomendó que la camilla sea utilizada exclusivamente para pacientes estables debido a la necesidad de evitar movimientos frecuentes que podrían comprometer su integridad.



**Ilustración 16: Supervisión de Mantenimiento Correctivo Realizado por Empresa Externa a
Procesador de Tejidos**

Fuente: Imagen propia.



Ilustración 17: Mantenimiento Correctiva a Rueda de Camilla de Transporte Hospitalaria

Fuente: Imagen propia.

4.3. SEMANA 3: JULIO 29 - AGOSTO 2

4.3.1 OBJETIVOS

- Iniciar el desarrollo de un protocolo para el mantenimiento preventivo de una campana de flujo laminar.
- Realizar el mantenimiento correctivo de humidificadores respiratorios reportados como no operativos en la sala de UCIN.
- Efectuar el mantenimiento preventivo del intercambiador de calor en quirófano.
- Dar seguimiento al programa de gestión de incidencias.

4.3.2 INTRODUCCIÓN

En conformidad con los objetivos establecidos, la tercera semana, del 29 de julio al 2 de agosto, se dedicó al desarrollo de actividades en las áreas de ingeniería clínica y técnicas, así como al seguimiento de proyectos en curso. Las actividades realizadas se enfocaron principalmente en el ámbito técnico, destacando la manipulación de humidificadores respiratorios y del

intercambiador de calor. La mayoría de estas tareas se llevaron a cabo de manera autónoma, con apoyo disponible cuando fue necesario.

4.3.3 DESARROLLO

Durante la tercera semana, se ejecutaron diversas actividades centradas en mantenimientos correctivos, preventivos, y en el desarrollo y avance de proyectos clave. Entre estas actividades, se inició la elaboración de un protocolo de mantenimiento preventivo para una campana de flujo laminar en el laboratorio clínico. Asimismo, se realizaron evaluaciones y diagnósticos de humidificadores respiratorios en UCIN, reparándolos cuando fue necesario. También se llevó a cabo la limpieza del circuito hidráulico del intercambiador de calor. Finalmente, se dio seguimiento al programa de gestión de incidencias mediante una reunión con los miembros que colaboran en el proyecto.

4.3.3.1 DESARROLLO DE PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN CAMPANA DE FLUJO LAMINAR

Encargado: José Sarmiento

Se está llevando a cabo un proyecto enfocado en establecer un protocolo de limpieza y descontaminación para una campana de flujo laminar clase II tipo A2, marca LABGARD, modelo NU-S437-400, como paso previo a su mantenimiento correctivo. Actualmente, el equipo no está operativo debido a un ruido anómalo al encenderlo y un flujo de aire deficiente, lo cual sugiere un posible mal funcionamiento del ventilador. Dicha situación compromete la manipulación segura de muestras delicadas.

Cabe destacar también que los filtros HEPA no se han cambiado en aproximadamente cuatro años, y se ha observado un posible crecimiento de hongos en la parte superior interna, lo que pone en riesgo la integridad del ambiente limpio. Dadas las características del equipo, la importancia de las muestras manejadas, y el tiempo de uso diario, se ha validado la necesidad de realizar un mantenimiento preventivo enfocado en la desinfección y limpieza, para luego proceder con el mantenimiento correctivo que aborde la causa raíz de su inoperatividad.

Para iniciar el desarrollo del protocolo, se realizó una inspección detallada del equipo en su sala de operación y se recopiló información relevante, incluyendo antecedentes proporcionados por la doctora a cargo y los tipos de muestras manipuladas. Con base en esta información, se comenzaron a investigar los protocolos y actividades necesarias, definiendo las herramientas, insumos y equipo de protección personal (EPP) requeridos.

Posteriormente, se continuó trabajando en la definición del protocolo de descontaminación, consultando literatura especializada y profesionales de empresas dedicadas a equipos de laboratorio clínico para recibir asesoramiento sobre posibles soluciones. Se añadieron nuevos apartados al informe, incluyendo un diagrama de flujo de actividades por desarrollar, pasos para realizar la limpieza de la zona de trabajo, pasos para la limpieza profunda interna, como llevar a cabo la descontaminación, como hacer el cambio de los filtros HEPA, el reemplazo de la lámpara UV, un cronograma de actividades y recomendaciones para la protección del personal en el manejo de cabinas de bioseguridad. Alineando todas las actividades definidas con las normativas, manuales y artículos relevantes. Finalmente, el informe fue completado y entregado al Ingeniero Diego Funes.



Ilustración 18: Campana de Flujo Laminar Clase II Tipo A2, Marca LABGARD, Modelo NU-S437-400

Fuente: Imagen propia.

4.3.3.2 EVALUACIÓN Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE HUMIDIFICADORES RESPIRATORIOS

Encargados: *Marcial Rivas (técnico biomédico) y José Sarmiento*

Se realizó una visita a la sala de UCIN para recolectar tres humidificadores respiratorios (cascadas) que se encontraban fuera de servicio y requerían revisión. Estos equipos fueron retirados de las bases de los ventiladores mecánicos y trasladados al taller de biomédica para su evaluación y reparación.

Durante el mantenimiento correctivo, se llevó a cabo una limpieza externa de los humidificadores y se realizaron pruebas de validación de su funcionamiento, incluyendo la verificación de accesorios y alarmas. Se identificó que uno de los humidificadores presentaba un adaptador de cable calefactor defectuoso, mientras que los otros dos equipos estaban en condiciones operativas. Se procedió a emitir las órdenes de trabajo correspondientes para documentar las acciones realizadas.

Al día siguiente, se entregaron los humidificadores revisados. Sin embargo, al poner uno de ellos en funcionamiento y conectarlo al equipo del paciente, se activó una alarma. Se identificó que el problema radicaba en un cable con los sensores de temperatura defectuoso, el cual fue reemplazado de inmediato para evitar comprometer la seguridad del paciente.

En otra ocasión, se realizó el mantenimiento correctivo en otros tres humidificadores respiratorios, incluyendo la limpieza externa, pruebas de validación de funcionamiento, y verificación de accesorios y alarmas. Se encontró un adaptador de cable calefactor defectuoso en uno de los equipos, el de 3 pines estaba dañado, mientras que el de 2 pines funcionaba correctamente. Por lo cual al ser entregado a la sala se les explico que para su uso se usara el de 2. Los otros dos equipos estaban en buen estado operativo. Todas las acciones fueron debidamente documentadas en las órdenes de trabajo.



Ilustración 19: Pruebas de Funcionamiento en Humidificadores Respiratorios, Marca Fisher & Paykel Healthcare, Modelo MR850JSU

Fuente: Imagen propia.

4.3.3.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN INTERCAMBIADOR DE CALOR

Encargados: Dra. Kely (Perfusionista) y José Sarmiento

Se realizó una visita al quirófano para llevar a cabo la limpieza del circuito hidráulico del intercambiador de calor, tarea que requería la presencia de la doctora perfusionista. Se llevaron del taller las mangueras previamente desinfectadas y reparadas, que se conectaron al equipo. Sin embargo, debido a la ausencia de la doctora, la limpieza no pudo realizarse en ese momento.

Al día siguiente, en colaboración con la Dra. Kely, perfusionista responsable del equipo, se procedió a la limpieza interna del circuito hidráulico del intercambiador de calor en el quirófano. Para este procedimiento, se utilizaron cuatro galones de agua destilada y 180 ml de cloro, permitiendo la recirculación de la solución para asegurar una limpieza efectiva. Durante la operación, se detectaron fugas en las mangueras utilizadas, ya que no eran las originales de fábrica. Para solucionar esto, se realizaron ajustes y se aplicó teflón en las conexiones donde fue

necesario, minimizando las filtraciones. Finalmente, la limpieza se completó con éxito y se registró en la orden de trabajo correspondiente.



Ilustración 20: Ensamblaje de Mangueras en Intercambiador de Calor Marca-Stöckert, Modelo-Liva Nova 3T Heater-Cooler

Fuente: Imagen propia.



Ilustración 21: Limpieza Interna de Circuito Hidráulico de Intercambiador de Calor Marca-Stöckert, Modelo-Liva Nova 3T Heater-Cooler

Fuente: Imagen propia.

4.3.3.4 SEGUIMIENTO DE PROGRAMA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS

Encargados: Ing. Diego Funes (Jefe del Departamento), Ing. Gabriela Rodríguez y José Sarmiento

Se llevó a cabo una reunión nuevamente con los estudiantes de UNITEC como parte del proyecto de gestión de incidencias. En esta sesión, se profundizó en el uso del software MaintainX y se resolvieron dudas relacionadas con la creación del formulario de reporte. Además, se realizaron visitas a las salas donde se implementará el proyecto, con el fin de recopilar información detallada sobre los equipos médicos presentes, para así indagar en sus manuales problemas frecuentes que pueden presentar y entender mejor el entorno en el que se trabajará.

4.4. SEMANA 4: AGOSTO 5-9

4.4.1 OBJETIVOS

- Seguir mejorando la definición y distribución de actividades en el programa de gestión de incidencias, coordinando con los involucrados para asegurar una implementación efectiva.
- Profundizar en el conocimiento de los procesos de compras y proporcionar asistencia en la gestión de estos procesos.
- Brindar apoyo al personal técnico de biomédica en la evaluación y levantamiento del funcionamiento de bombas de infusión en la UCIN.

4.4.2 INTRODUCCIÓN

Como se detalla en los objetivos previos, durante la cuarta semana, comprendida entre el 5 al 9 de agosto, se centró en el desarrollo de diversas actividades con un énfasis predominante en la gestión de proyectos y tareas administrativas. A lo largo de este período, se priorizó la planificación estratégica y la coordinación de proyectos, sin descuidar la integración de aspectos técnicos cruciales. Se llevó a cabo una balanceada incorporación de tareas técnicas, que incluyó la reparación y evaluación de bombas de infusión.

4.4.3 DESARROLLO

Durante la cuarta semana, se llevaron a cabo una serie de actividades con un enfoque principal en la gestión de proyectos y tareas administrativas. Se mantuvo un seguimiento continuo del programa de gestión de incidencias, asignando y distribuyendo las actividades correspondientes, así como avanzando en el levantamiento de inventario. Se inició un proceso de aprendizaje sobre los procedimientos clave de compras y se comenzó la gestión de una compra de repuestos. Además, se realizó la evaluación y, cuando fue posible, la reparación de bombas de infusión en la UCIN.

4.4.3.1 SEGUIMIENTO DE PROGRAMA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS Y LEVANTAMIENTO DE INVENTARIO DE SALAS

Encargados: *José Sarmiento y Estudiantes de UNITEC (Clase de Gestión de Equipos Médicos)*

Se inició el levantamiento de inventario en las salas de E/O Adultos y Pediátricos junto con los estudiantes de UNITEC. Al concluir esta fase, se procedió al desarrollo de un documento en línea de inventario para asegurar un control adecuado de los equipos.

Posteriormente, se continuó con el inventario y se definió el cronograma de actividades para el proyecto del programa de gestión de incidencias. Definiendo fechas tentativas de capacitaciones, reuniones y plazos de entrega de asignaciones. Se inició también la preparación de la presentación y la recopilación de la información necesaria para la reunión con la jefatura y gerencia.

A lo largo del proceso, se realizó una revisión exhaustiva de los elementos pendientes del inventario que quedaban pendiente y se completó la inventariación de los equipos en la sección de Estudios Especiales. Se comenzó a actualizar el inventario utilizando la información recopilada, y se asignaron tareas específicas a los estudiantes colaboradores, proporcionándoles instrucciones claras sobre los próximos pasos a seguir.

El levantamiento de inventario final abarcó tres áreas: Emergencia y Observación Adulto, Emergencia y Observación Pediátrica, y Estudios Especiales, resultando en un total de 156 equipos

inventariados. Del cual detallaron las características de cada equipo, incluyendo marca, modelo, número de serie e inventario.



Ilustración 22: Levantamiento de Inventario junto Estudiantes de UNITEC en Estudios Especiales

Fuente: Imagen propia.

4.4.3.2 APRENDIZAJE DE PROCESO DE COMPRAS Y GESTIÓN DE UNA SOLICITUD

Encargados: Ing. Gabriela Rodríguez y José Sarmiento

La Ing. Gabriela brindó una explicación exhaustiva sobre los procesos de compras, detallando consideraciones, protocolos y la documentación necesaria tanto para adquisiciones mediante caja chica como a través del departamento de Compras y Suministros. También se abordó el control interno del departamento de biomédica en estos procedimientos.

En base a esta información, se inició la elaboración de un listado detallado de repuestos necesarios para la compra de componentes destinados a las camillas de transporte. A partir de este listado, se generó un presupuesto, que se fundamentó en una cotización previa. Se prepararon las tablas correspondientes como parte del proceso de elaboración del informe requerido para la orden de compra.

Asimismo, se desarrolló un memorando para solicitar la compra de repuestos para las camillas de transporte, especificando la cantidad, tipo, especificaciones técnicas y precios de acuerdo con la cotización recibida. Se inició la orden correspondiente y se preparó la documentación para solicitar códigos SAP para los repuestos que aún no cuentan con uno.

Durante este período, también se detallaron las actividades de compras que se deben realizar la próxima semana, y se presentó al personal de mantenimiento para recolectar las firmas necesarias para estos procesos.

4.4.3.3 EVALUACIÓN DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE BOMBAS DE INFUSIÓN

Encargados: Marcial Rivas (técnico biomédico) y José Sarmiento

Se realizó una visita a la sala de UCIN para evaluar el estado de las bombas de infusión marca Fresenius, modelo Optima, que previamente habían sido etiquetadas como no comodato. Durante la evaluación, las bombas se clasificaron en dos categorías: operativas y no operativas, las cuales procederán a un proceso de descargo.

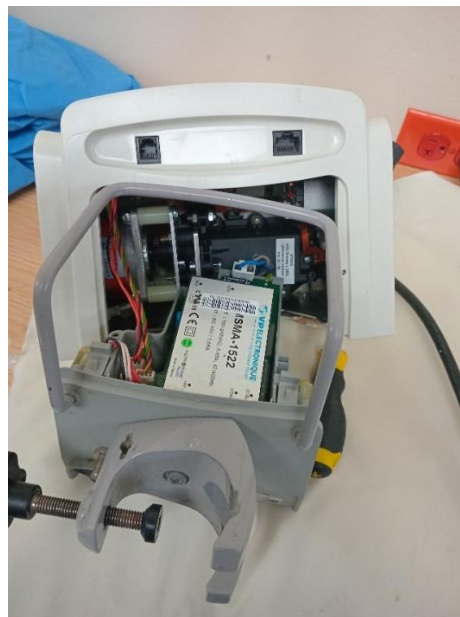
Con ciertos equipos se llevó a cabo un intercambio de piezas en algunas unidades con el objetivo de recuperar aquellas que presentaban problemas potencialmente solucionables. Posteriormente, se colocaron etiquetas distintivas en cada bomba para indicar su estado: operativas (aprobadas para su uso en la sala) y no operativas (destinadas al descarte). Además, se generó una orden de trabajo para las bombas que deben ser descartadas.

El diagnóstico incluyó una revisión exhaustiva de cada bomba, examinando componentes internos tales como la funcionalidad de la batería, el estado de los sensores, la capacidad de infusión y el funcionamiento de las alarmas, entre otros aspectos. Con base en los resultados de estas pruebas y evaluaciones, se determinó la clasificación final de las bombas.



**Ilustración 23: Inspección y Reemplazo de Componentes Internos en Bomba de Infusión,
Marca Fresenius, Modelo Optima**

Fuente: Imagen propia.



**Ilustración 24: Inspección y Reemplazo de Componentes Internos en Bomba de Infusión,
Marca Fresenius, Modelo Optima**

Fuente: Imagen propia.

4.5. SEMANA 5: AGOSTO 12-16

4.5.1 OBJETIVOS

- Socializar el programa de gestión de incidencias con las jefaturas de las salas seleccionadas para las pruebas piloto.
- Desarrollar las especificaciones técnicas para un sonómetro destinado a la sala de UCIN.
- Dar seguimiento a las tareas de documentación pendientes.
- Coordinar la ejecución de un mantenimiento preventivo entre un proveedor y el centro de IHSS en Ceiba.
- Embalar y trasladar los equipos no operativos almacenados en bodega en la sala de E/O Adulto a otra bodega.

4.5.2 INTRODUCCIÓN

Durante la quinta semana, del 12 al 16 de agosto, las actividades se centraron en aspectos administrativos y de ingeniería clínica, con un enfoque adicional en el apoyo físico al personal técnico biomédico. Esta semana estuvo marcada por responsabilidades clave en la documentación y redacción de documentos relacionados con procesos y solicitudes del departamento. Al igual que en la presentación de avances del proyecto ante jefaturas de salas.

4.5.3 DESARROLLO

Durante la quinta semana se llevaron a cabo actividades con un enfoque predominante en la administración y gestión de proyectos. Se presentó el programa de gestión de incidencias a las jefaturas de las salas seleccionadas para las pruebas piloto. En la parte de documentación, se desarrollaron especificaciones técnicas para un sonómetro destinado a la sala de UCIN y se dio seguimiento a la finalización y entrega de órdenes de trabajo pendientes. Además, se coordinó un mantenimiento preventivo entre un proveedor y el centro de Ceiba. También se brindó apoyo técnico en el embalaje y traslado de equipos entre salas.

4.5.3.1 PRESENTACIÓN DE PROGRAMA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS A JEFATURA DE SALAS

Encargados: Ing. Diego Funes (Jefe del Departamento) y José Sarmiento

Se comenzó con la actualización del inventario previamente elaborado. Asimismo, se redactó y envió el memorando necesario para convocar la reunión con las jefaturas y se gestionaron todos los elementos requeridos para que la presentación estuviera completa y lista.

El día siguiente se realizó una reunión para presentar el programa de gestión de incidencias a las jefaturas de las salas que participarán en las pruebas piloto del proyecto. Durante la sesión, se ofreció una visión general del programa, incluyendo un resumen conciso, la planificación del problema a abordar, los objetivos a alcanzar y el contexto de la evolución del programa. Se presentó una cronología de las actividades previstas y se realizó una demostración práctica de la implementación del programa.

Después de la reunión, se continuó con la definición de los elementos del programa. Utilizando la información recolectada por los estudiantes de UNITEC, se realizó un análisis exhaustivo y se generó una lista de observaciones y correcciones necesarias. Se detallaron las asignaciones correspondientes y su distribución. Además, se elaboró un manual para añadir equipos a la plataforma MaintainX, con el objetivo de guiar a los estudiantes en la transferencia del inventario recopilado a la plataforma.



Ilustración 25: Presentación de Programa de Gestión de Incidencias a las Jefaturas

Fuente: Imagen propia.

4.5.3.2 DESARROLLO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SONÓMETRO

Encargado: José Sarmiento

Se desarrollaron las especificaciones técnicas para un sonómetro que se utilizará en la sala de UCIN. Este proceso incluyó una investigación detallada y la consulta de literatura especializada para entender a fondo el equipo, sus aplicaciones y características técnicas. Además, se realizó una visita a la sala para analizar cómo se implementará el sonómetro y cuáles serán sus usos específicos. Con base en la información recolectada, se comenzó la redacción del informe técnico, asegurando que todos los aspectos relevantes se alineen con los estándares establecidos por la norma IEC 61672-1. Este informe proporcionará una guía clara para la adquisición y uso adecuado del sonómetro en el entorno clínico.



Ilustración 26: Investigación y Desarrollo de las Especificaciones Técnicas de un Sonómetro

Fuente: Imagen propia.

4.5.3.3 SEGUIMIENTO A DOCUMENTACIÓN PENDIENTE

Encargado: José Sarmiento

Se avanzó en la gestión de las órdenes de trabajo para las bombas de infusión, de las cuales se realizó una evaluación para determinar su operatividad. Se identificaron y clasificaron las bombas destinadas al descarte y se generaron las órdenes de trabajo correspondientes para su adecuada disposición.

Se completó la redacción de las órdenes de trabajo para un total de cinco bombas de infusión: cuatro fueron clasificadas para descarte, mientras que una fue reparada con éxito. Las órdenes de trabajo se imprimieron y están listas para la firma correspondiente.

Se realizó una visita a la sala de UCIN para obtener las firmas necesarias en las órdenes de trabajo pendientes. Durante esta visita, también se consultó al jefe de mantenimiento para recabar información crucial sobre el área de un cuarto en UCIN, información que era esencial para completar las especificaciones técnicas del sonómetro. Con esta información, se finalizó el documento técnico, se imprimió y se entregó al Ing. Diego. Además, se asistió a la secretaria administrativa en la búsqueda del código SAP para un repuesto pendiente en una orden de trabajo.

En cuanto a la documentación adicional, se revisaron y ajustaron los criterios para la adjudicación de la campana de flujo laminar. Se investigaron estos nuevos criterios en relación con los modelos ofertados y se actualizó el cuadro comparativo para evaluar cuál de los modelos cumple mejor con las especificaciones solicitadas.

4.5.3.4 COORDINACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ENTRE PROVEEDOR-IHSS EN LA

CEIBA

Encargado: José Sarmiento

Se coordinó con un representante de DICOSA y con un contacto del IHSS-Ceiba para planificar el mantenimiento preventivo de un colposcopio. Se tuvo en cuenta la disponibilidad del centro médico para evitar cualquier interrupción en la atención de los pacientes, así como las

fechas disponibles de la empresa de mantenimiento. Tras ajustar los horarios de ambas partes, se ha confirmado que el mantenimiento preventivo se realizará el lunes 19 por la mañana.

4.5.3.5 EMBALAJE Y TRASLADO DE EQUIPOS ENTRE SALAS

Encargados: *Pedro Trochez (técnico biomédico) y José Sarmiento*

Se procedió al embalaje y traslado de cinco ventiladores mecánicos inoperativos que se encontraban almacenados en la bodega de E/O Adultos. Estos equipos, que no estaban en funcionamiento, ocupaban un espacio valioso en la sala original. El traslado se realizó con cuidado para garantizar la integridad de los equipos, y se trasladaron a la bodega de Pediatría A, donde serán almacenados hasta que se defina su destino final.

Una vez completado el traslado, se generó un Infobio para documentar detalladamente la actividad realizada. Este informe incluye información sobre el estado de los equipos antes y después del traslado, así como el motivo del movimiento y las condiciones bajo las cuales se llevó a cabo. Además, se realizó un registro fotográfico para acompañar el Infobio y proporcionar un seguimiento visual del proceso. Este procedimiento asegura una documentación completa y precisa, facilitando la futura gestión y auditoría de los equipos.



Ilustración 27: Embalaje y Traslado de Ventiladores Mecánicos a Bodega de Pediatría

Fuente: Imagen propia.

4.6. SEMANA 6

4.6.1 OBJETIVOS

- Dar seguimiento a las actividades del programa de gestión de incidencias.
- Iniciar el trabajo en las asignaciones pendientes relacionadas con los procesos de compras.
- Supervisar las actividades de LABHOSPY en la sala de Patología y gestionar los procesos resultantes.
- Continuar con el proyecto de levantamiento y etiquetado de bombas de infusión.
- Tener una reunión con la doctora de farmacia para apoyar en el proceso de adjudicación de la campana de flujo laminar.

4.6.2 INTRODUCCIÓN

Durante la sexta semana, del 19 al 23 de agosto, parte de las actividades se enfocaron en tareas administrativas y de ingeniería clínica, con énfasis en el seguimiento de proyectos en curso y el inicio de nuevos. Se asumieron responsabilidades adicionales, como la gestión de procesos de compras y la coordinación con empresas de equipos médicos en el IHSS. Además, se brindó apoyo en una reunión relacionada con un proceso aun en desarrollo de la adjudicación de un equipo.

4.6.3 DESARROLLO

Durante la sexta semana, las actividades se centraron en la continuación del programa de gestión de incidencias, con un enfoque en la evaluación de avances, la realización de reuniones internas y la dirección estratégica del proyecto. Se asumió una nueva responsabilidad en el proceso de compras, que ser participe reuniones para distribuir funciones, la elaboración de documentación, y la actualización y control de los procesos.

Además, se representó al departamento en la supervisión de las actividades de la empresa LABHOSPY en la sala de Patología, asegurando la coordinación eficiente entre las partes y ofreciendo apoyo en la resolución de problemas que surgieran. El proyecto de etiquetado también se retomó esta semana, con visitas a nuevas salas para completar el etiquetado de las bombas de

infusión pendientes. Finalmente, se participó en una reunión para dar seguimiento y concluir el aporte técnico del departamento de Biomédica en el proceso de adjudicación de una campana de flujo laminar para el área de Farmacia.

4.6.3.1 SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS

Encargado: José Sarmiento

Se ha dado seguimiento al programa de gestión de incidencias, incluyendo la revisión, corrección y retroalimentación sobre los avances presentados por los estudiantes de UNITEC. Paralelamente, se han realizado ajustes en el inventario de MaintainX y en la herramienta de recolección de información con base a la retroalimentación. También se llevó a cabo una reunión con el Ing. Allan Pineda para actualizarlo sobre el proyecto, ya que participará activamente en este proceso.

Posterior a revisar los primeros avances y darles sugerencias, los segundos avances de los estudiantes de UNITEC han sido evaluados, centrándose ahora en la integración del formulario con MaintainX. Además, el Ing. Diego Funes solicitó información sobre las bombas de infusión en la sala de E/O Adulto referente al levantamiento que se hizo en esa sala debido al proyecto. Se entregó un reporte detallado que incluía el número de bombas registradas, su marca, modelo y número de serie, y el estado de su registro en MaintainX.

Se avanzó en la gestión de actividades pendientes, evaluando la funcionalidad del formulario y su integración con MaintainX. Se identificó la capacidad de generar hojas de Excel con los datos recopilados y exportar las respuestas del formulario en formato PDF para su carga en MaintainX. Este proceso fue probado y se presentó una propuesta de flujo a ser revisada por el ingeniero. Además, se redactó un memorando para asignar fechas de capacitación a las jefas de sala y se coordinó con los estudiantes de UNITEC su participación en las sesiones programadas.

Al finalizar la semana, se sostuvo una reunión con el Ing. Diego Funes para evaluar el estado y los próximos pasos del programa. Durante la sesión, se detectaron limitaciones en la integración automática del formulario con MaintainX. Como respuesta, se acordó redirigir el enfoque del proyecto: el formulario se utilizará para organizar y distribuir actividades, mientras

que MaintainX se mantendrá como la principal herramienta de gestión de inventario. El proyecto seguirá adelante con estas modificaciones, adaptándose a las nuevas necesidades identificadas.

4.6.3.2 DAR SEGUIMIENTO A PROCESOS DE COMPRAS ASIGNADOS

Encargados: Lic. Verónica (secretaria administrativa) y José Sarmiento

Se inicio la semana teniendo una reunión para abordar los procesos de compras pendientes asignados por la Ing. Gabriela Rodríguez, quien se encuentra en un periodo de vacaciones. En dicha reunión, se definieron las responsabilidades de cada uno de los asistentes, entre los que se incluían el Ing. Diego Funes, la secretaria administrativa, la Lic. Verónica y el practicante. Durante la reunión, se identificaron los elementos a gestionar por cada participante y se revisaron los procesos asociados, con el objetivo de aclarar responsabilidades y facilitar el seguimiento adecuado.

Durante los días siguientes, se comenzó a trabajar en las asignaciones pendientes dejadas por la Ing. Rodríguez, relacionadas con los procesos de compras, tanto en el área de Compras y Suministros como en Caja Chica. Se asignaron números a los memorandos que aún no los tenían, se imprimieron y adjuntaron a las órdenes de trabajo correspondientes. Además, se realizaron las fotocopias necesarias y se obtuvieron las firmas de aprobación del ingeniero. Todas estas actividades permitieron profundizar el conocimiento de estos procesos.

El trabajo en los procesos de compras continuó durante el resto de la semana, con prioridad en la preparación de los formatos de Caja Chica, que debían estar listos para la mañana de un día específico. Estos formatos correspondían a la adquisición de filtros para ventiladores mecánicos, una válvula check y materiales para el mantenimiento correctivo de un autoclave. El proceso incluyó completar los formatos, obtener las firmas de bodega que certificaban la falta de existencia de los elementos solicitados, adjuntar copias de las órdenes de trabajo correspondientes y conseguir las firmas del jefe de la Unidad de Dirección Médica. Se continuó también con la finalización de memorandos, la copia de la documentación necesaria, la elaboración de una tabla para el control de procesos y otras actividades relacionadas con compras.

Adicionalmente, se inició la comunicación con proveedores para realizar cotizaciones pendientes de ciertos accesorios y equipos. También, el Ing. Diego Funes solicitó el cálculo de repuestos anuales necesarios para los monitores de signos vitales, basado en la base de datos de los procesos de compras.

El seguimiento de los procesos de compras incluyó la obtención de firmas para confirmar la falta de existencia en almacén, relacionado con un proceso de Caja Chica para la adquisición de filtros para ventiladores mecánicos. Asimismo, se elaboró una tabla para un memorando de confirmación de existencia en almacén para varios procesos de compras, especificando el código SAP, tipo, cantidad y especificaciones técnicas de cada repuesto y accesorio.

Dentro de otras actividades relacionadas se gestionaron cotizaciones pendientes contactando a proveedores como CMI y Sejiro, entre otros, y se creó una tabla para llevar un control de este proceso. Además, se investigó qué proveedor maneja una marca específica de electrocardiógrafos requerida para un proceso de compra.

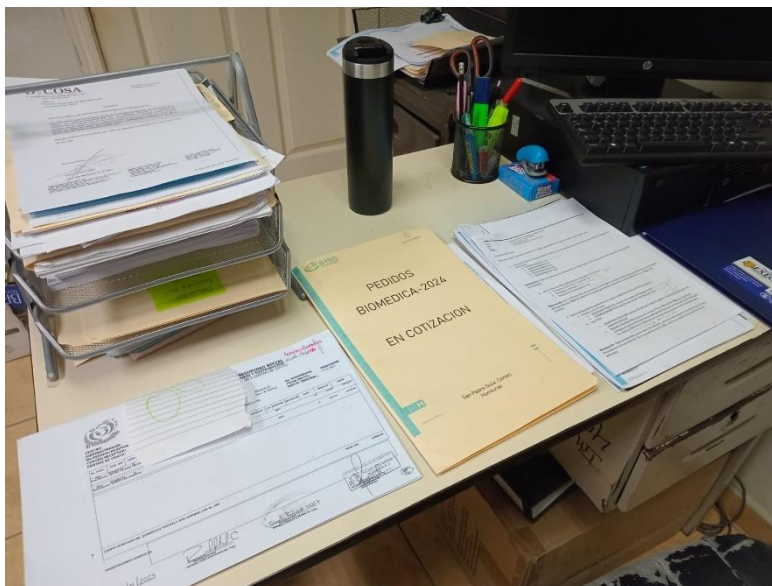


Ilustración 28: Documentos de Procesos de Compras Pendientes

Fuente: Imagen propia.

4.6.3.3 GESTIÓN DE COMUNICACIÓN Y ACTIVIDADES ENTRE LABHOSPY Y EL IHSS

Encargado: José Sarmiento

La interacción con la empresa LABHOSPY comenzó con la supervisión de una capacitación impartida sobre equipos de patología, específicamente el procesador de tejidos y el centro de inclusión. La cual fue gestionada por el departamento de biomédica. Durante la capacitación, se abordaron los aspectos técnicos relacionados con el uso y funcionalidades de los equipos. Al finalizar, se obtuvieron las firmas de los participantes, incluyendo personal, proveedor y la jefa de sala. Posteriormente, surgió un inconveniente: un componente del criostato se soltó, lo cual requería ser atendido al día siguiente.

Al día siguiente, se supervisó el intento de reparación del seguro de la pieza angular del criostato. El día anterior, se había identificado que la pieza estaba suelta y había perdido un resorte. Se intentó instalar un nuevo resorte, pero no encajaba con la fuerza manual necesaria, ya que se requería una prensa hidráulica. El problema no pudo ser resuelto en ese momento, por lo que se inició un proceso con base a documentación para que LABHOSPY se llevara las piezas y solucionara el defecto. Todo este proceso de gestión de la comunicación entre LABHOSPY para coordinar las capacitaciones e intervenciones técnicas en los equipos fue responsabilidad del practicante.

Durante la misma semana, se reportaron problemas en la sala de Patología con el procesador de tejidos y el centro de inclusión, ambos bajo contrato de mantenimiento con LABHOSPY y recientemente capacitados. Dado que el personal de LABHOSPY no estaba en la ciudad, no pudieron asistir en persona, pero ofrecieron asistencia telefónica. El practicante siguió las indicaciones proporcionadas.

En cuanto al procesador de tejidos, se instruyó añadir alcohol al 99% en uno de los botellones y cargar el protocolo nocturno. Sin embargo, se identificó que el sistema requería dos reactivos adicionales que no estaban disponibles y para ajustarlos era necesaria una llave específica, lo cual requiere la intervención presencial del proveedor.

Respecto al centro de inclusión, se detectó que la placa fría no encendía. Tras verificar la conexión al UPS y probar en otro tomacorriente, el equipo seguía sin encenderse, por lo que se concluyó que el representante de LABHOSPY debe realizar una revisión en el sitio. Se está

coordinando la fecha para dicha intervención, así como la documentación necesaria para la salida de las piezas del criostato que requieren reparación.

Se informó a LABHOSPY sobre las acciones realizadas y se establecieron fechas para abordar las incidencias pendientes. Además, el permiso para el retiro de la pieza del criostato ya está en proceso.



Ilustración 29: Supervisión de Capacitación en Procesador de Tejidos-LABHOSPY

Fuente: Imagen propia.

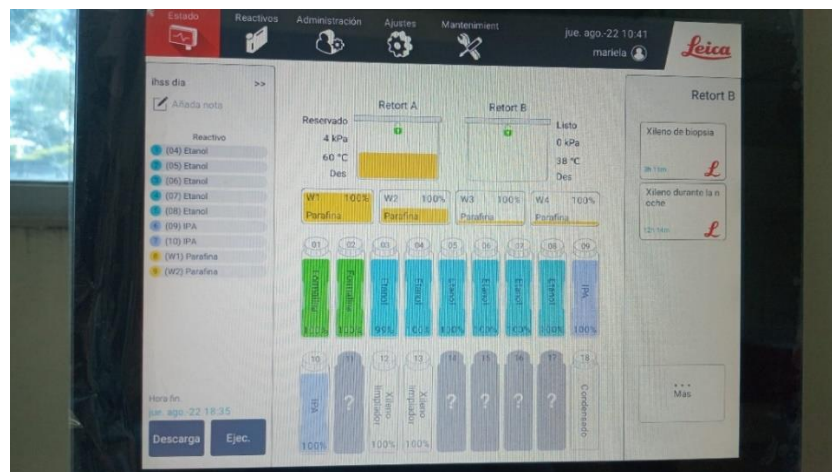


Ilustración 30: Servicio Técnico de Procesador de Tejidos Dirigido por LABHOSPY a través de Llamada Telefónica

Fuente: Imagen propia.



Ilustración 31: Componentes de Criostato Defectuoso

Fuente: Imagen propia.

4.6.3.4 SEGUIMIENTO DE ETIQUETADO DE BOMBAS DE INFUSIÓN

Encargado: José Sarmiento

El proyecto de etiquetado de bombas de infusión continuó con un enfoque específico en los equipos ubicados en el módulo. En la sala de Medicina de Hombres, se etiquetaron 7 bombas y se identificaron 3 adicionales que no estaban registradas en el inventario, por lo que será necesario generar las etiquetas correspondientes. Estas ya han sido integradas en el sistema MaintainX. En Pediatría, se etiquetaron 4 bombas, y se detectaron 3 más que también requerirán etiquetas, las cuales han sido añadidas al sistema MaintainX. Además, se realizaron inspecciones en las salas de Medicina de Mujeres, Cirugía de Mujeres y Cirugía de Hombres, sin encontrar bombas que requirieran etiquetado. El proyecto se mantiene en fase de seguimiento para asegurar la correcta identificación de los equipos.



Ilustración 32:Etiquetado de Bombas de Infusión de Pediatría

Fuente: Imagen propia.

4.6.3.5 REUNIÓN EN FARMACIA PARA APOYO EN PROCESO DE ADJUDICACIÓN

Encargados: Ing. Diego Funes (Jefe del Departamento) y José Sarmiento

Se llevó a cabo una reunión con una doctora en Farmacia para revisar nuevamente el proceso de adjudicación de una campana de flujo laminar. Durante la sesión, se presentó un cuadro comparativo actualizado que detallaba las especificaciones técnicas de los equipos evaluados, con mayor énfasis en dimensiones internas y respuesta de preguntas pendientes de la reunión pasada, con el objetivo de identificar el equipo que mejor se ajustara a los requisitos establecidos. Se explicó cuál de los equipos cumplía con dichos criterios desde el punto de vista técnico, y se concluyó que el siguiente paso quedaría bajo la responsabilidad de la Dra. de Farmacia para dar su justificación de la parte clínica, dando por finalizada la participación del departamento de Biomédica en este proceso.

4.7. SEMANA 7

4.7.1 OBJETIVOS

- Continuar con el cronograma de actividades del programa de gestión de incidencias.
- Dar seguimiento al proyecto de etiquetado de bombas de infusión.

- Proseguir con los procesos de compras asignados.
- Preparar y coordinar la visita técnica de Biomed Homecoming: "Verificación y Gestión de Campanas de Flujo Laminar: El Rol Integral de la Ingeniería Clínica en el Hospital".
- Realizar el mantenimiento correctivo y diagnóstico de una bomba de infusión.

4.7.2 INTRODUCCIÓN

Durante la séptima semana, del 27 al 30 de agosto, se llevaron a cabo actividades relacionadas con la gestión de proyectos, áreas administrativas y técnicas. Se dio continuidad a proyectos en curso, como el programa de gestión de incidencias y el etiquetado de bombas de infusión, al mismo tiempo que se atendieron nuevas responsabilidades, tales como la gestión de procesos de compras. Además, esta semana destacó por la organización y dirección de la Visita Técnica de Biomédica Homecoming, y la ejecución del mantenimiento correctivo y diagnóstico de una bomba de infusión.

4.7.3 DESARROLLO

Durante la séptima semana, se llevaron a cabo diversas actividades en las áreas de gestión de proyectos, administración y aspectos técnicos. Se dio seguimiento al programa de gestión de incidencias, conforme al cronograma de actividades, enfocándose en las capacitaciones dirigidas a las jefaturas de sala y la generación de reportes de incidencias mediante el formulario desarrollado. En paralelo, se continuó con el proyecto de etiquetado de bombas de infusión, extendiéndose a nuevas salas. También se atendieron procesos de compras pendientes, abarcando desde la obtención de cotizaciones hasta la preparación de la documentación requerida.

El evento central de la semana fue la dirección de la Visita Técnica de Biomed Homecoming, titulada "Verificación y Gestión de Campanas de Flujo Laminar: El Rol Integral de la Ingeniería Clínica en el Hospital". Finalmente, se llevó a cabo el mantenimiento correctivo y diagnóstico de una bomba de infusión de E/O Adulto, que presentaba un problema de sonido intermitente, incluso cuando el equipo estaba apagado.

4.7.3.1 CONTINUACIÓN DE CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PGI

Encargados: *José Sarmiento y Estudiantes de UNITEC (Clase de Gestión de Equipos Médicos)*

Se realizó un seguimiento exhaustivo del Programa de Gestión de Incidencias (PGI) mediante visitas a las jefaturas de las salas de Emergencia/Observación Pediátrica y Estudios Especiales. Durante estas visitas, se instaló el formulario en las computadoras de las jefaturas y se brindó una capacitación detallada sobre su correcto llenado. En la sala de Estudios Especiales, se completaron dos reportes de incidencias junto con el personal, utilizando equipos previamente identificados como no operativos, para demostrar el proceso de reporte.

Las capacitaciones y la generación de reportes continuaron con la colaboración de estudiantes de UNITEC, quienes asistieron en la elaboración de 15 reportes, de los cuales 7 correspondieron a la sala de Emergencias/Observación Pediátrica y 8 a la unidad de Estudios Especiales. Durante estas sesiones, se reiteró a las jefaturas la importancia de los reportes y se informó que se trabajaría para generar la mayor cantidad posible en los próximos días.

Al final de la jornada, se discutieron con los estudiantes los objetivos del proyecto, asegurando que todos estuvieran alineados con las metas. También se revisaron los formularios utilizados y se analizaron posibles mejoras para optimizar la recopilación de datos.

Posteriormente, se avanzó en la elaboración de reportes adicionales, registrando 23 reportes de incidencias. De estos, 8 pertenecen a Estudios Especiales, 13 a Emergencias/Observación Adulto, y 2 a Emergencias/Observación Pediátrica. También se capacitó al personal de Emergencias/Observación Adulto en el uso del formulario y en los casos en los que debe emplearse. Los datos recopilados fueron utilizados para generar órdenes de trabajo en MaintainX, y se explicó al Ing. Diego Funes el proceso de seguimiento y gestión de estas órdenes, restaurando también su cuenta en la plataforma.

Se llevó a cabo una reunión por Google Meet entre los estudiantes de la clase de Gestión de Tecnología Médica, el Ing. Funes y el practicante del IHSS, donde se revisó el estado del proyecto y se identificaron correcciones pendientes, como el filtrado de la hoja de Google Sheets, la creación de etiquetas, y la adición de secciones en el formulario para mejorar la claridad.

Dado que la fecha de finalización del proyecto es la semana 9, se estableció un cronograma de actividades para asegurar el cumplimiento de las tareas asignadas. Entre las actividades destacadas, se incluyó el filtrado de datos, la elaboración de etiquetas para equipos, de la cual se les envió un video tutorial, elaborado por el practicante, con instrucciones detalladas sobre cómo realizar esta tarea, y la distribución de infografías y manuales sobre el uso del formulario. Las actividades fueron calendarizadas y organizadas en Notion, asegurando la trazabilidad del proyecto y su correcta ejecución.



Ilustración 33: Estudiantes de UNITEC apoyando en la etapa de generación de reportes del Programa de Gestión de Incidencias

Fuente: Imagen propia.



Ilustración 34: Apoyo de estudiantes de UNITEC en Programa de Gestión de Incidencias

Fuente: Imagen propia.

4.7.3.2 SEGUIMIENTO DE ETIQUETADO DE BOMBAS DE INFUSIÓN

Encargado: José Sarmiento

Se avanzó en el proyecto de etiquetado de bombas de infusión, logrando identificar y etiquetar un total de 26 unidades. Adicionalmente, se generaron 7 nuevas etiquetas tras detectarse que algunos equipos en las áreas de Pediatría, Medicina de Hombres y Estudios Especiales no estaban registrados en MaintainX. Durante la jornada, se etiquetaron 3 bombas en Pediatría, 3 en Medicina de Hombres, 2 en Estudios Especiales, 9 en Emergencias/Observación Pediátrica, 7 en Labor y Parto, y 2 en Paramédicos.

Asimismo, se realizó una inspección en la sala de UCIA, donde se verificó que ya no se están utilizando bombas de la marca Fresenius, modelos Optima o Agilia. Con esta información, se actualizó la tabla de control de etiquetados y se realizaron los ajustes correspondientes en MaintainX para reflejar la ubicación actualizada de los equipos.



Ilustración 35: Etiquetado de Bombas de Infusión en Labor y Parto

Fuente: Imagen propia.

4.7.3.3 CONTINUACIÓN A PROCESOS DE COMPRAS ASIGNADOS

Encargados: Lic. Verónica (secretaria administrativa) y José Sarmiento

Se continúa avanzando en los procesos de compras, con especial énfasis en el seguimiento de cotizaciones de proveedores y la búsqueda de un proveedor que ofrezca una marca específica de electrocardiógrafo, la cual aún no ha sido localizada. No obstante, se ha identificado un proveedor potencial y se ha iniciado la comunicación para obtener las cotizaciones correspondientes. Para mejorar la organización y control de estos procesos, se ha desarrollado una tabla de seguimiento.

Adicionalmente, se elaboró un memo de confirmación de existencia en coordinación con el almacén, para verificar la disponibilidad de los elementos solicitados en los procesos de compra. La mayoría de estos ya cuentan con la aprobación y firma de la Dirección Médica. También se completó la recolección de firmas pendientes en las salas de UCIA y UCIP relacionadas con las solicitudes de compra.

Se preparó toda la documentación necesaria, junto con las respectivas copias, para gestionar la recepción formal por parte del Departamento de Compras y Suministros en relación

con varias solicitudes emitidas por el Departamento de Biomédica. Posteriormente, se entregaron seis órdenes de compra, debidamente selladas y firmadas, las cuales fueron registradas en el archivo del Departamento de Biomédica para su debido seguimiento.

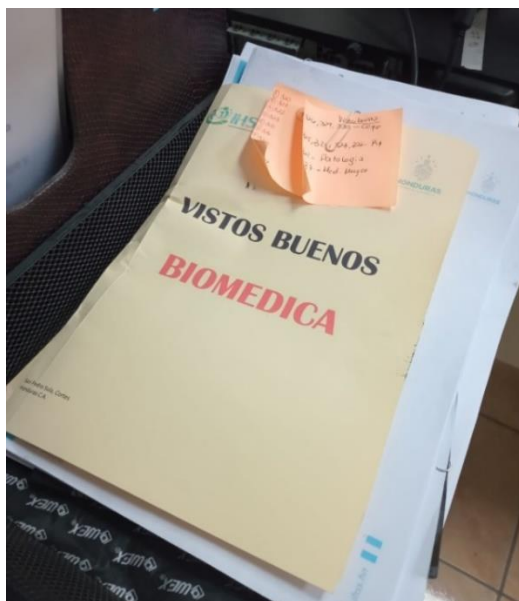


Ilustración 36: Documentación de Compras a las Cuales se les da Seguimiento

Fuente: Imagen propia.

4.7.3.4 PREPARAR Y DIRIGIR VISITA TÉCNICA DE BIOMEDS HOMECOMING

Encargado: José Sarmiento

En preparación para la visita técnica programada, titulada "Gestión y Verificación de Campanas de Flujo Laminar: El Rol Integral de la Ingeniería Clínica en el Hospital", se realizó una revisión en la sala de Estudios Especiales para la campana de flujo laminar TELSTAR Bio-II-A. Durante la inspección, se verificó el correcto funcionamiento del equipo, asegurando que los modos de operación, tanto en régimen de trabajo como en esterilización por U.V., estuvieran operativos. Asimismo, se comprobó la funcionalidad de las alarmas, botones de flujo, iluminación, toma de corriente, electroválvula de gas y lámpara UV.

Posteriormente, se elaboró una presentación teórica para reforzar la comprensión antes de la demostración práctica. Esta presentación incluirá información clave sobre la gestión y operación del equipo, con el objetivo de proporcionar una visión integral a los participantes.

Además, se gestionó la reservación del aula, proyector y demás insumos necesarios, y se notificó a las jefaturas de las salas sobre la actividad programada y la presencia de los estudiantes.

La visita técnica se llevó a cabo como parte de la semana de Biomedics Homecoming, bajo el título "Verificación y Gestión de Campanas de Flujo Laminar: El Rol Integral de la Ingeniería Clínica en el Hospital". La actividad, que contó con la participación de 7 estudiantes de UNITEC, se dividió en dos fases.

La primera fase se realizó en el aula asignada, donde se impartió una presentación informativa que abarcó temas como la introducción al equipo, las consideraciones para su gestión, los tipos de mantenimiento requeridos y un contexto general sobre las observaciones a realizar en la sala. También se compartieron detalles sobre proyectos relacionados con este tipo de equipo durante el periodo de práctica profesional, como la implementación del protocolo de mantenimiento preventivo y el proceso de adjudicación. Al finalizar la sesión, se ofrecieron refrigerios a los asistentes.

En la segunda fase, los participantes se dirigieron a la sala de Estudios Especiales para una demostración práctica del equipo. Debido a las limitaciones de espacio, se dividió a los estudiantes en dos grupos. Durante la demostración, se explicó el funcionamiento de los dos modos del equipo: el régimen de trabajo y la esterilización por UV. Se detalló el proceso de activación de los botones, la evaluación de los parámetros y la forma de determinar si estos se encuentran dentro del rango adecuado. Además, se proporcionó información técnica sobre el funcionamiento del flujo laminar, sus aplicaciones en el hospital y la importancia de la ingeniería clínica en la gestión y mantenimiento integral de los equipos.



Ilustración 37: Visita Técnica "Verificación y Gestión de Campanas de Flujo Laminar: El Rol Integral de la Ingeniería Clínica en el Hospital"

Fuente: Imagen propia.



Ilustración 38: Impartiendo la Parte Práctica de la Visita Técnica-Campana de Flujo Laminar TELSTAR BIO-II-A

Fuente: Imagen propia.

4.7.3.5 REALIZAR MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN BOMBA DE INFUSIÓN

Encargado: *José Sarmiento*

Se evaluó una bomba de infusión Fresenius, modelo Optima, proveniente de la sala de E/O Adulto, la cual presentó un sonido intermitente de "beep" tras ser encendida, persistiendo incluso después de su apagado. Durante el intento de inspección interna, se constató que los tornillos estaban desgastados y barridos, lo que impidió su desmontaje. Ante esta situación, se gestionó la salida del equipo mediante un formulario de traslado al taller para un análisis más detallado. En el taller, al conectarla a una fuente de alimentación, se verificó que la bomba encendía correctamente y que la batería estaba en proceso de carga. Se concluyó preliminarmente que la causa del problema estaba relacionada con una batería descargada. Tras dejarla cargando, el sonido cesó. Quedó pendiente la generación de la orden de trabajo y la entrega formal del equipo a la sala correspondiente.

Posteriormente, el equipo fue sometido a una evaluación exhaustiva para determinar su operatividad. Se llevó a cabo una limpieza externa, se dejó cargando por 24 horas y se realizaron pruebas de funcionamiento. Como resultado de esta evaluación, se confirmó que el problema principal estaba vinculado a la batería descargada, lo que había generado la alarma inicial. Una vez cargada, la bomba encendió, pero no registraba la apertura de la puerta ni la colocación del tubo de venoclisis.

Las pruebas de funcionamiento incluyeron la verificación de los botones, voltajes, batería, pantalla y la calibración de la puerta. Sin embargo, se detectó una falla en la intercomunicación entre los sensores y el software. Aunque los sensores registraban las variaciones de presión, el software no respondía, impidiendo el reconocimiento de la puerta y el tubo de venoclisis, lo que bloqueaba el proceso de infusión. Se intentó sustituir la puerta para descartar un defecto en este componente, pero el problema persistió. Además, se observaron rajaduras en la estructura del equipo y componentes mal asegurados, comprometiendo su integridad y seguridad.

Dado que el fabricante no proporciona repuestos ni soporte para la actualización o manejo del software, se recomendó dar de baja el equipo. Posteriormente, se completó la orden de trabajo y el formato de entrega del activo. En una visita a la sala, se obtuvieron las firmas y sellos

requeridos, y se explicó a la jefa de sala la justificación para el descargo del equipo, procediendo a etiquetar la bomba como no operativa.



Ilustración 39: Mantenimiento Correctivo en Bomba de Infusión-Fresenius Modelo Optima

Fuente: Imagen propia.

4.8. SEMANA 8

4.8.1 OBJETIVOS

- Dar seguimiento a las etapas finales del programa de gestión de incidencias.
- Finalizar el proyecto de etiquetado de bombas de infusión que no están bajo comodato.
- Apoyar en procesos de adjudicación mediante la elaboración de cuadros comparativos.
- Proporcionar apoyo en procesos de compras y cotizaciones.
- Asistir en procesos de empresa externa con la sala de patología.

4.8.2 INTRODUCCIÓN

Durante la octava semana, del 2 al 6 de septiembre, se realizaron diversas actividades enfocadas principalmente en la gestión y parte administrativa. Entre las tareas más relevantes destacan el seguimiento del programa de gestión de incidencias, el proyecto de etiquetado de bombas de infusión, procesos de compras, y la gestión de procedimientos vinculados a las

actividades de una empresa externa en el Instituto. Estas acciones se orientaron a optimizar el control y trazabilidad de equipos, así como a fortalecer los procesos operativos del departamento.

4.8.3 DESARROLLO

Durante la octava semana, las actividades se centraron en la continuación de proyectos, con un enfoque particular en la gestión. En relación con el programa de gestión de incidencias, que se encuentra en sus etapas finales, se realizaron tareas como la organización y distribución de trabajos solicitados, el etiquetado de equipos y la capacitación del personal. Asimismo, se concluyó el proyecto de etiquetado de bombas de infusión con la visita a las salas pendientes y la elaboración de un informe detallado sobre los hallazgos.

En el ámbito de compras, las actividades de la semana se enfocaron en la actualización de las tablas de control basadas en las cotizaciones recibidas y el desarrollo de cuadros comparativos para apoyar en la adjudicación de bienes. Por último, se apoyó a la empresa LABHOSPY en procesos como la entrega y explicación sobre el pase de salida de las partes del criostato que estaban malas, al igual que actividades que se deberá de realizar para reparar los equipos que están inoperativos actualmente.

4.8.3.1 SEGUIMIENTO ETAPAS FINALES DE PROGRAMA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS

Encargados: *José Sarmiento y Estudiantes de UNITEC (Clase de Gestión de Equipos Médicos)*

Se inició estas últimas etapas del programa de gestión de incidencias con una llamada telefónica a uno de los estudiantes involucrados para aclarar dudas y confirmar tareas pendientes. Durante esta conversación, se revisaron los avances en el inventario y el desarrollo de etiquetas para los equipos, constatando su correcta ejecución. Sin embargo, quedaron pendientes la creación de órdenes de trabajo en MaintainX, la optimización de la información en Google Sheets y la entrega de manuales e infografías.

Se hizo hincapié en la necesidad de concluir estas actividades, ya que forman parte de los compromisos tanto con el proyecto de vinculación como con el Instituto. También se compartieron los horarios para las próximas actividades, que incluyen el etiquetado de equipos en las salas y la capacitación del departamento de Biomédica.

Durante las jornadas en que asistieron los estudiantes de UNITEC al IHSS, se visitaron las salas de Estudios Especiales y Emergencia Pediátrica para proceder con el etiquetado de los equipos. En Estudios Especiales, se completó el etiquetado, aunque se identificaron dispositivos sin etiquetas, programándose su elaboración. Asimismo, en Gastroenterología no se pudo proceder debido a la atención de pacientes, quedando el etiquetado pendiente. En Emergencia Pediátrica, se detectaron equipos sin etiquetas, programando su creación para el día siguiente. Para la siguiente jornada, está pendiente finalizar el etiquetado en Observación Adulto y las salas restantes.

En paralelo, se actualizaron los equipos nuevos en MaintainX, confirmando la necesidad de imprimir etiquetas adicionales. Se proporcionaron indicaciones a los estudiantes sobre los equipos cuya etiqueta debe ser impresa y colocada.

También se organizó la capacitación interna en el departamento de Biomédica sobre el uso de MaintainX, definiendo los temas a abordar y los responsables de impartir la formación. Se elaboró un plan de acción en el que un grupo continuará con el etiquetado mientras otro llevará a cabo las capacitaciones. La capacitación cubrió temas como la creación de cuentas, instalación y configuración de MaintainX, uso de la plataforma para la gestión de inventarios y órdenes de trabajo, y el manejo del programa de gestión de incidencias.

Se avanzó significativamente en la capacitación, con la participación de cinco personas, quienes valoraron positivamente el sistema. Además, se distribuyeron manuales e infografías como material de apoyo.

El proceso de etiquetado continuó en salas como Estudios Especiales, Emergencia y Observación Adulto, donde aún quedaron equipos pendientes. En Observación Adulto, se asistió a la jefa de sala en la instalación del formulario en su teléfono, proporcionándole también una infografía explicativa.

Durante las actividades, se identificaron equipos sin etiquetas y se realizaron correcciones en MaintainX para actualizar la información correctamente. Asimismo, se elaboró un informe resumen con todas las solicitudes de trabajo registradas, incluyendo detalles como nombre del reporte, fecha de solicitud, tipo de equipo e incidencia. Finalmente, se completaron los 41 reportes

de solicitudes de trabajo en MaintainX, registrando los activos y la información correspondiente lista para que los técnicos puedan dar seguimiento a las actividades asignadas.



Ilustración 40: Etiquetado de Equipos Medicos junto Estudiantes de UNITEC para el PGI

Fuente: Imagen propia.



Ilustración 41: Capacitación en Biomédica-Uso de Herramienta Digital para Gestión de Ordenes de Trabajo

Fuente: Imagen propia.

4.8.3.2 CONCLUIR PROYECTO DE LEVANTAMIENTO Y ETIQUETADO DE BOMBAS DE INFUSIÓN

Encargado: José Sarmiento

Se llevó a cabo una visita a la sala de operaciones y la sala de recuperación para concluir el proyecto de etiquetado de bombas de infusión registradas bajo la categoría de no comodato. En la sala de operaciones se identificaron y etiquetaron únicamente dos bombas de infusión de la marca Fresenius, modelo Optima, replicando este resultado en la sala de recuperación. Con estas acciones, se dio por finalizada la fase de trabajo de campo, procediendo de inmediato a la elaboración del informe correspondiente.

El informe final documenta los hallazgos y resultados del proyecto, destacando las 120 bombas de infusión etiquetadas, así como aquellas que no pudieron ser localizadas. Se incluyó una tabla detallada que presenta el nombre de las bombas en el sistema MaintainX, su ubicación, estado operativo y modelo. Además, se proporcionó una descripción de la cantidad de equipos operativos, aquellos fuera de servicio, y se identificó el modelo con mayor incidencia de fallos. También se especificaron las bombas que no fueron etiquetadas, explicando las razones y señalando las salas donde deberían estar según el sistema MaintainX. Finalmente, el informe detalla cómo se gestionará el control de la documentación asociada al proyecto para garantizar su seguimiento adecuado.



Ilustración 42: Etiquetado de Bombas de Infusión en Sala de Operaciones

Fuente: Imagen propia.

4.8.3.3 APOYAR EN PROCESOS DE ADJUDICACIÓN

Encargado: José Sarmiento

Se elaboraron dos cuadros comparativos enfocados en la adjudicación de compras de herramientas menores y repuestos para el departamento de Biomédica, utilizando las ofertas de tres proveedores: TORNIFESA, Industrial Ferretera y Equipos Industriales.

En el primer cuadro, se analizaron 11 herramientas incluidas en el proceso de compra, evaluando las especificaciones técnicas proporcionadas por los proveedores y determinando cuáles cumplían con los requisitos solicitados. Para ello, se integraron documentos como la invitación de compra emitida por el IHSS, los registros de recepción, apertura y adjudicación de ofertas, las cotizaciones de cada empresa, y los informes técnicos del departamento de Biomédica, que detallaban las necesidades específicas de las herramientas.

En el segundo cuadro, se centró en repuestos y accesorios, analizando nueve materiales solicitados. De igual manera, se revisaron los documentos pertinentes y se compararon los aspectos técnicos, precios y tiempos de entrega.

Finalmente, se redactó un informe detallado que incluyó las especificaciones técnicas, precios, tiempos de entrega y otros factores clave, asegurando que los insumos seleccionados cubrieran las necesidades del departamento de manera costo-efectiva. Estos cuadros y el informe tienen como propósito apoyar a la jefatura interina de Biomédica en el proceso de adjudicación.

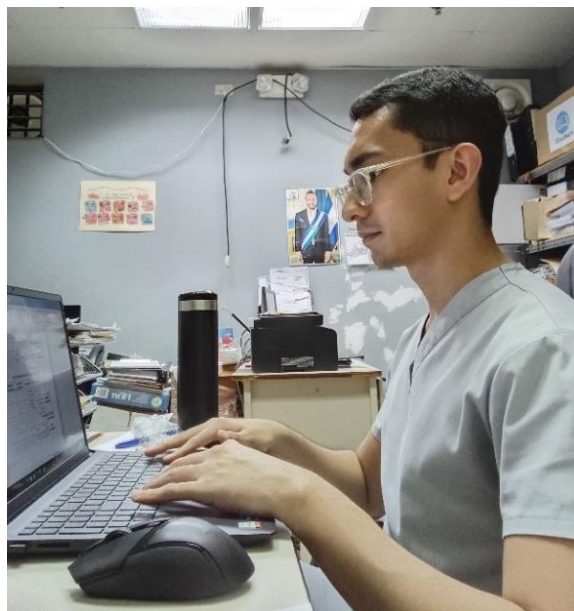


Ilustración 43: Elaboración de Cuadros Comparativos para Apoyo en Adjudicación

Fuente: Imagen propia.

4.8.3.4 ASISTIR EN PROCESOS DE COMPRA Y COTIZACIONES

Encargado: José Sarmiento

Con base en la cotización enviada por CMI para los accesorios de monitores de signos vitales, se procedió a completar la tabla de control de cotizaciones. En esta tabla, se registró el precio unitario y el total correspondiente para cada solicitud de compra asociada a dicha cotización. Posteriormente, se actualizó el control de las órdenes de cotización, indicando las que ya han sido completadas. Además, se incorporaron todos los elementos de la cotización en la tabla de ampliación de presupuesto en desarrollo, asegurando que la información fuera ingresada con el formato y detalle correspondientes. Paralelamente, se dio seguimiento a otros procesos de cotización, contactando a proveedores como Seijiro y MF Medical para obtener actualizaciones sobre el estado de las cotizaciones solicitadas.

4.8.3.5 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES CON EMPRESA EXTERNA

Encargado: José Sarmiento

Se coordinó la visita de un representante de LABHOSPY al Instituto con el propósito de avanzar en el proceso pendiente para la salida de las piezas defectuosas del criostato. Al mismo tiempo, se gestionó la documentación requerida para el pase de salida, se obtuvieron las firmas necesarias y se explicó al ingeniero de LABHOSPY el procedimiento establecido para la salida de las partes del equipo.

Asimismo, se realizó la inspección del procesador de tejidos y del centro de inclusión, ambos inoperativos. En el centro de inclusión, se detectó un fusible quemado, por lo que se procederá a buscar el repuesto en el taller y, una vez encontrado, se coordinará el mantenimiento con LABHOSPY. Respecto al procesador de tejidos, se constató que estaba desprogramado; se cargaron las soluciones de limpieza recomendadas y se proporcionaron instrucciones para cargar el programa de limpieza, con el fin de evaluar su operatividad el lunes siguiente.



Ilustración 44: Centro de Inclusión con Fusible en Mal Estado en Patología

Fuente: Imagen propia.

4.9. SEMANA 9

4.9.1 OBJETIVOS

- Dar seguimiento a las actividades pendientes relacionadas con el programa de gestión de incidencias.

- Continuar apoyando la gestión de actividades de una empresa externa en la sala de Patología.
- Desarrollar una ficha de mantenimiento preventivo para las bombas de infusión Fresenius, modelo Optima.
- Tener una reunión con la jefatura de biomédica para informar sobre los eventos ocurridos durante su ausencia por vacaciones.

4.9.2 INTRODUCCIÓN

Durante la novena semana, del 9 al 13 de septiembre, se llevaron a cabo diversas actividades centradas en el seguimiento de proyectos, gestión operativa, apoyo técnico y redacción de informes. Entre las tareas más destacadas se incluyen el seguimiento detallado del programa de gestión de incidencias, abordando tanto la continuación como la finalización de sus últimas fases. Además, se gestionó y brindó apoyo a una empresa externa en la sala de patología, se elaboró una ficha técnica para el mantenimiento preventivo, y se mantuvo una reunión con el jefe del departamento de biomédica.

4.9.3 DESARROLLO

Durante la novena semana, las actividades se enfocaron en la continuidad de proyectos, con un énfasis particular en la gestión hospitalaria. En cuanto al programa de gestión de incidencias, se completaron las últimas etapas, que incluyeron una reunión con los técnicos del departamento de biomédica, la revisión de los últimos avances solicitados a los estudiantes de UNITEC, y el etiquetado de los equipos en las salas de las pruebas piloto.

Además, se continuó brindando apoyo a la empresa LABHOSPY en sus actividades en la sala de Patología, específicamente en la gestión de compras de componentes necesarios para un equipo y asistencia técnica relacionada con el procesador de tejidos.

Otra de las actividades fue una iniciativa propia tras identificar una oportunidad de mejora en el diagnóstico y evaluación de bombas de infusión. En respuesta a esta necesidad, se elaboró y propuso una ficha de protocolo de mantenimiento preventivo para las bombas de infusión Fresenius, modelo Optima.

Finalmente, se mantuvo una reunión con el jefe del departamento de biomédica, quien estuvo ausente por una semana debido a vacaciones, para ponerlo al tanto de todas las actividades realizadas en su ausencia, así como para actualizarlo sobre los procesos de compras y tareas pendientes.

4.9.3.1 SEGUIMIENTO Y ACTIVIDADES FINALES DEL PROGRAMA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS

Encargado: *José Sarmiento y Estudiantes de UNITEC (Clase de Gestión de Equipos Médicos)*

Se realizó una reunión con el personal técnico del departamento de biomédica para abordar la distribución y gestión de actividades a través de la plataforma MaintainX. Durante la sesión, se proporcionó orientación sobre cómo visualizar, completar y marcar como finalizadas las tareas asignadas en la plataforma. No obstante, surgieron preocupaciones relacionadas con la duplicación de esfuerzos, ya que los técnicos señalaron la necesidad de reescribir información que ya se encontraba en las órdenes de trabajo físicas.

Los técnicos expresaron frustración debido a varias limitaciones, tales como la falta de autorización institucional para implementar oficialmente el programa, la insuficiencia de recursos, y la duplicidad en la redacción, lo que consideraban un proceso ineficiente. Como solución, se propuso permitir la carga digital de las órdenes de trabajo previamente redactadas, respaldando así la información en formato digital y optimizando el uso de la plataforma para el control de actividades. Estas inquietudes y propuestas serán discutidas con la jefatura de biomédica en la reunión programada para el día siguiente.

Por otro lado, se revisaron los avances de los estudiantes de UNITEC en relación con el Programa de Gestión de Incidencias (PGI), particularmente en cuanto a las tablas dinámicas solicitadas y los ajustes en el formulario. Con esta revisión, su contribución en la parte organizativa quedó completada. También se inició el proceso de organización de las etiquetas, detallando las pendientes para concluir la fase de etiquetado al día siguiente.

Se completó el etiquetado de equipos en las salas de Emergencia y Observación Adulto, así como en Emergencia y Observación Pediátrica. En algunos casos, las etiquetas ya estaban listas para ser adheridas, mientras que en otros fue necesario registrar los equipos en el sistema MaintainX, generar nuevas etiquetas y colocarlas. Se logró etiquetar un total de 19 equipos en

Emergencia/Observación Pediátrica y 22 equipos en Emergencia/Observación Adulto, corrigiendo además errores en las etiquetas y en los registros del sistema.

Finalmente, la fase de etiquetado del PGI se completó con la colocación de las etiquetas pendientes en la sala de Estudios Especiales, específicamente en el área de endoscopia, donde se colocaron 18 etiquetas. También se realizó una actualización de los datos en MaintainX, enfocándose en la corrección de nombres de modelos de ciertos equipos, lo que garantiza una mayor precisión en la gestión y seguimiento de los activos.



Ilustración 45: Finalización de Etiquetado de Equipos en Estudios Especiales

Fuente: Imagen propia.

4.9.3.2 APOYO Y GESTIÓN DE ACTIVIDADES ENTRE EMPRESA EXTERNA Y PATOLOGÍA

Encargado: José Sarmiento y Representante de LABHOSPY

Dando seguimiento a los procesos de LABHOSPY relacionados con las incidencias presentadas en el procesador de tejidos y el centro de inclusión, se comenzó un día realizando una visita a la sala de patología para cargar el modo de limpieza en el procesador de tejidos, conforme a las instrucciones proporcionadas por el representante de LABHOSPY. No obstante, surgieron problemas que impidieron la ejecución del proceso, a pesar de seguir las indicaciones

dadas y de intentar aumentar la cantidad de parafina. Se determinó que el representante deberá presentarse al día siguiente para resolver la situación.

En cuanto al centro de inclusión, se había determinado previamente que los fusibles estaban defectuosos. Se realizó una búsqueda en el taller para encontrar los repuestos, sin éxito. Como resultado, se procedió con el proceso de compra mediante caja chica para adquirir los fusibles necesarios, ya que estos no están cubiertos por garantía. Se elaboró la orden de trabajo correspondiente y se obtuvo la firma de la sala para iniciar el proceso de compra.

En otra ocasión posterior a los eventos previos, se realizó una visita a la sala de patología para supervisar el mantenimiento correctivo del procesador de tejidos por parte de la empresa LABHOSPY, ya que el equipo llevaba tiempo inoperativo. Tras diversas evaluaciones y pruebas, se detectó que inicialmente no se podía cargar ni ejecutar ningún modo de trabajo. El análisis reveló un problema de compatibilidad con la parafina, la cual se encontraba comprometida. Como resultado, se decidió drenar la cámara de parafina.

En primera instancia, se procedió a drenar los residuos de la retorta. Posteriormente, el representante de LABHOSPY continuó con el drenaje residual de la parafina, un proceso que resultó ser prolongado. Además, se realizó una limpieza exhaustiva de la cámara y sus filtros. Finalmente, se logró ejecutar el modo de limpieza rápido, completando una de las dos fases previstas, quedando pendiente la segunda para el día siguiente.

En otra ocasión, en la misma semana, se continuó con el seguimiento de las actividades relacionadas con LABHOSPY en dicha sala, específicamente con el procesador de tejidos. En la mañana, el practicante configuro y ejecutó el modo de limpieza rápida pendiente para una de las cestas del equipo. Tras completar esta fase, el representante de LABHOSPY acudió para configurar el equipo, asegurando su correcto funcionamiento. Se procedió a configurar el protocolo de operación y a introducir la parafina en sus cámaras.

Durante el día, se monitorearon los niveles de parafina y se activó el modo de parafina en estado sólido para facilitar su transición a estado acuoso. Con la finalización de esta fase, se programará una prueba del equipo al día siguiente para verificar su funcionamiento exitoso.

Asimismo, se dio seguimiento a los procesos de reparación de las partes del criostato defectuosos y la documentación que deben proporcionar para facilitar su proceso.

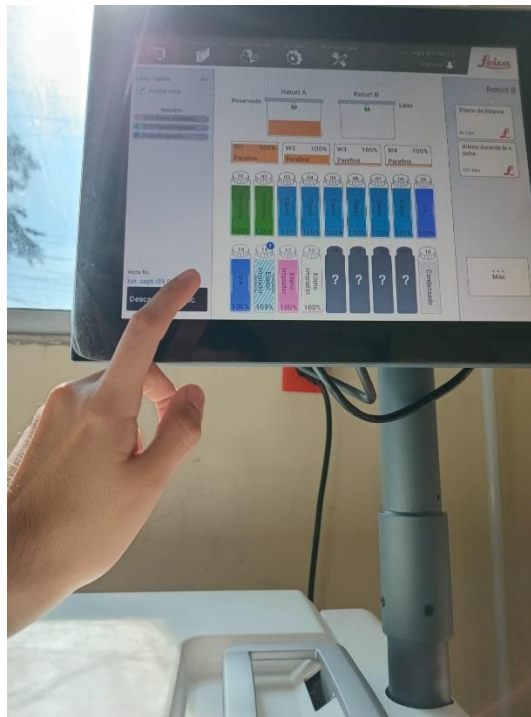


Ilustración 46: Programación de Modos de Trabajo en Procesador de Tejidos Marca-Leica, Modelo-Olympus

Fuente: Imagen propia.

4.9.3.3 ELABORACIÓN DE FICHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA BOMBAS DE INFUSIÓN

Encargado: José Sarmiento

Con base en la información proporcionada en el informe INFOBIO-185, que identificó el modelo de bomba de infusión con mayor índice de inoperatividad, así como en las observaciones obtenidas durante los procesos internos de evaluación funcional en el departamento de Biomédica, y tomando en cuenta la recomendación del ingeniero Diego Funes sobre la importancia de evitar la redacción repetitiva en las órdenes de trabajo, se elaboró una ficha de mantenimiento preventivo para las bombas de infusión modelo Optima de la marca Fresenius.

Dado que estas bombas no se encuentran bajo contratos de mantenimiento o comodato, y presentan problemas recurrentes debido a su antigüedad y desgaste, se diseñó una ficha que

detalla los tipos de pruebas a realizar, el procedimiento correspondiente y los rangos esperados de resultados, de acuerdo con el manual del equipo. Esta ficha tiene como objetivo estandarizar el proceso de evaluación, asegurar la correcta funcionalidad de los dispositivos y justificar el descargo de aquellos que ya no cuentan con repuestos, según lo indicado por el fabricante.

La elaboración de la ficha se basó en el manual técnico del equipo y en las recomendaciones del técnico Marcial Rivas, especialista en el manejo de estos dispositivos. La ficha abarca la evaluación del estado operativo del equipo, con el propósito de garantizar su seguridad para el uso en pacientes. La propuesta fue presentada a la jefatura del departamento de Biomédica y al ingeniero Diego Funes. Tras algunas revisiones, fue aceptada, resultando una herramienta valiosa para futuras evaluaciones de estos equipos.

4.9.3.4 REUNIÓN INTERNA CON JEFATURA DE BIOMÉDICA

Encargado: José Sarmiento e Ing. Diego Funes (Jefe del Departamento)

Se realizó una reunión con el ingeniero Diego Funes para ponerlo al tanto de las actividades llevadas a cabo durante su ausencia por vacaciones. En dicha reunión, se le proporcionó una actualización sobre el estado de los procesos de compra, el desarrollo de informes, los avances en las actividades de LABHOSPY en el área de Patología y el progreso del Programa de Gestión de Incidencias.

En relación con este último punto, se discutió el desarrollo de la capacitación interna realizada en el departamento de Biomédica, destacando las limitaciones señaladas por los técnicos, las cuales se buscaba abordar con el ingeniero. Asimismo, se le entregó toda la documentación elaborada por los estudiantes que colaboran en el proyecto, a fin de garantizar la continuidad y mejora en la implementación del programa.

4.10. SEMANA 10

4.10.1 OBJETIVOS

- Redactar el informe final sobre el desarrollo del programa de gestión de incidencias, bajo la perspectiva del responsable del proyecto.

- Desarrollar el informe de protocolos de mantenimiento preventivo para los frigoríficos de medicamentos de las marcas HELMER y FRIMED.
- Brindar apoyo en la solución de problemas con el procesador de tejidos en la sala de Patología.
- Elaborar una cartera de proveedores de equipos médicos.
- Presentar un informe final que resume el estado de los proyectos y actividades asignadas y aquellas que requieren seguimiento tras la finalización del período de práctica profesional.

4.10.2 INTRODUCCIÓN

Durante la décima semana, del 16 al 20 de septiembre, las actividades se enfocaron principalmente en la parte administrativa, con un énfasis significativo en la redacción de informes. Al ser la última semana del periodo de práctica profesional, se priorizó la conclusión de todos los proyectos pendientes. Entre ellos, se destacan: la elaboración del informe final sobre los resultados de las pruebas piloto del Programa de Gestión de Incidencias, la redacción de los protocolos de mantenimiento preventivo para los frigoríficos, el desarrollo de la cartera de proveedores, y el informe final de las actividades realizadas durante el periodo de práctica profesional, incluyendo aquellas que requieren seguimiento. Asimismo, se participó en una intervención técnica para apoyar la solución de problemas recurrentes con el procesador de tejidos.

4.10.3 DESARROLLO

Durante la décima semana, las actividades se centraron en la redacción de informes y la finalización de los proyectos pendientes. Entre estos se incluye el informe final del Programa de Gestión de Incidencias, abordando la perspectiva del encargado del desarrollo del proyecto y su futura implementación. Además, se elaboraron y finalizaron los protocolos de mantenimiento preventivo para los frigoríficos de medicamentos, utilizando formatos de fichas basadas en la información de los manuales de los equipos FRIMED y HELMER.

En cuanto a la parte administrativa, se redactó un informe final detallando el estado de las actividades realizadas durante el periodo de práctica profesional. En documento se incluye donde

esta guardada toda la información y documentación relacionada con los proyectos desarrollados, así como las actividades pendientes que requieren seguimiento y el estado de dichos procesos. El informe también presenta una reflexión personal con recomendaciones y aspectos positivos dirigidos al departamento.

Por último, en el ámbito técnico, se brindó apoyo para encontrar una solución a los problemas del procesador de tejidos, siguiendo las instrucciones proporcionadas por el representante de LABHOSPY, quien no pudo realizar una visita presencial al centro en ese momento.

4.10.3.1 CULMINACIÓN Y REDACCIÓN DE INFORME FINAL DEL PGI

Encargado: José Sarmiento

Con base en la finalización de la fase de pruebas piloto del Programa de Gestión de Incidencias (PGI), se presentó un informe detallado desde la perspectiva del responsable de coordinar dicha proyecto. El documento ofrece un análisis del progreso alcanzado, junto con observaciones y recomendaciones para su continuidad. Se incluye un contexto general del programa, los objetivos iniciales plantados, el cronograma de actividades, una evaluación del estado actual y las áreas que requieren mejoras. Además, se resaltan los puntos clave para su seguimiento y se destaca que, tras esta etapa, solo queda pendiente la presentación del informe final por parte de los estudiantes como parte de su proyecto de vinculación.

4.10.3.2 DESARROLLO DE PROTOCOLOS DE MP PARA FRIGORÍFICOS

Encargado: José Sarmiento

Se inició el desarrollo del protocolo de mantenimiento preventivo para los frigoríficos de medicamentos, comenzando con los modelos Horizon de la marca Helmer. Para ello, se siguieron las directrices del manual del fabricante y se elaboraron fichas para registrar el cumplimiento de los procedimientos, junto con una explicación detallada de cada paso a seguir durante las pruebas. Simultáneamente, se comenzó a redactar el informe correspondiente, con el propósito de replicar este mismo proceso para los frigoríficos de la marca FRIMED.

Posteriormente, se completó el protocolo para los equipos Helmer, el cual incluyó pruebas clave como la verificación de alarmas, la inspección de componentes y la limpieza general del equipo. El informe final detalló los procedimientos que requerían mayor claridad, proporcionando instrucciones específicas para la correcta ejecución de las pruebas.

De manera similar, se finalizó el protocolo para los frigoríficos FRIMED, acompañado de su informe respectivo. Este abarcó las pruebas de alarmas, la limpieza general y las consideraciones de seguridad esenciales durante el mantenimiento preventivo.

Finalmente, ambos informes, junto con copias de las fichas de registro, fueron impresos y entregados a la jefatura de biomédica para su evaluación y futura implementación.

4.10.3.3 APOYO TÉCNICO EN PATOLOGÍA CON PROCESADOR DE TEJIDOS

Encargado: José Sarmiento

Se reportó un problema en la sala de Patología con un procesador de tejidos que presentó un error al intentar cargar el protocolo en modo de día. Siguiendo las indicaciones del representante de LABHOSPY, empresa encargada de la garantía del equipo, se brindó asistencia para solucionar el inconveniente.

Inicialmente, se detectó la presencia de líquido en la retorta, que requería ser drenado. Se intentó realizar el drenaje manual desenroscando la válvula, pero el líquido permanecía estancado. Como alternativa, se ejecutó el drenaje a través del software, transfiriendo el líquido al recipiente de reactivos. Aunque el proceso vació la retorta, la pantalla mostraba un error de "tiempo de espera de drenaje agotado", y algunos residuos de parafina quedaron en la retorta, mientras el sistema indicaba la presencia de xilol.

El drenaje fue repetido en dos ocasiones, pero el sistema continuaba registrando líquido. Tras inspeccionar el recipiente de reactivos, se detectó que el líquido drenado estaba mezclado con parafina. Se determinó que el recipiente debía contener xilol, no alcohol, como se había configurado incorrectamente durante la instalación inicial. Esta incompatibilidad entre la parafina y el alcohol generó problemas, especialmente en el recipiente de reactivo 12, utilizado después de la parafina.

Para corregir el error, el alcohol fue reemplazado por xilol en el recipiente 12. Sin embargo, al intentar ejecutar el modo de limpieza rápida, el sistema lo bloqueó, ya que continuaba registrando la presencia de líquido en la retorta, impidiendo cualquier operación hasta que el sistema la marcara como vacía.

El representante de LABHOSPY fue notificado de la situación y determinó que sería necesaria una visita técnica urgente, dado que ninguno de los dos procesadores de la sala estaba operativo.



Ilustración 47: Drenado de Retorta en Procesador de Tejidos

Fuente: Imagen propia.

4.10.3.4 ELABORACIÓN DE CARTERA DE PROVEEDORES

Encargado: José Sarmiento

Se trabajó en el desarrollo de una cartera de proveedores con el objetivo de filtrar y consolidar la información sobre las marcas y equipos ofrecidos por las empresas de dispositivos

médicos a nivel local. Este esfuerzo busca optimizar los procesos internos de compras y cotizaciones del departamento de Biomédica del IHSS.

Se identificaron y clasificaron todos los proveedores relevantes, teniendo en cuenta aquellos que han participado en procesos de adquisición previos con el IHSS, así como los equipos o servicios que han suministrado. Se creó una tabla detallada que incluye proveedores como CMI, DICOSA, DIMEX, ENMEDIC, IMECSA, IMLAB, IMPLEMENTOS MÉDICOS, INFRA, LABHOSPY, MEY-KO, MF MEDICAL, NIPRO, PROMED, ST. MEDIC, SEIJIRO y HOSPITEC.

Con base en la información disponible en sus páginas web, se catalogaron las marcas y tipos de equipos comercializados, especificando los modelos cuando esta información estaba disponible. Además, se incluyó el contacto de cada proveedor, priorizando aquellos con los que se ha mantenido comunicación directa en procesos de cotización anteriores.

Finalmente, se completó la elaboración de la cartera de proveedores junto con la redacción de un informe correspondiente, el cual fue impreso y presentado a la jefatura. Este informe detalla la justificación para la creación de la cartera, subrayando su importancia en la optimización de los procesos de compra, así como el formato de tabla desarrollado en Excel para la organización y clasificación de los proveedores.

4.10.3.5 INFORME DE ACTIVIDADES Y PROYECTOS REALIZADOS AL CIERRE DEL PERÍODO DE PP

Encargado: José Sarmiento

Al concluir el periodo de práctica profesional, se desarrolló un informe que resume el estado de las actividades y proyectos llevados a cabo. Este documento detalla de manera precisa la ubicación de toda la documentación e información relevante en el folder compartido que se maneja. Asimismo, se incluyen las actividades pendientes, acompañadas de recomendaciones para su seguimiento efectivo.

El informe incorpora una sección dedicada a la experiencia adquirida durante la práctica, destacando tanto los aspectos positivos como las áreas susceptibles de mejora. También se presentan sugerencias a nivel macro para futuros proyectos del departamento, con el fin de optimizar los procesos y fortalecer la gestión. Este enfoque integral no solo proporciona una visión

clara del trabajo realizado, sino que también establece una base sólida para el desarrollo continuo del departamento.

V. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta un cronograma de actividades basándose en el diagrama de Gantt para visualizar el tipo de actividades globales realizadas por semana durante el periodo de práctica profesional.

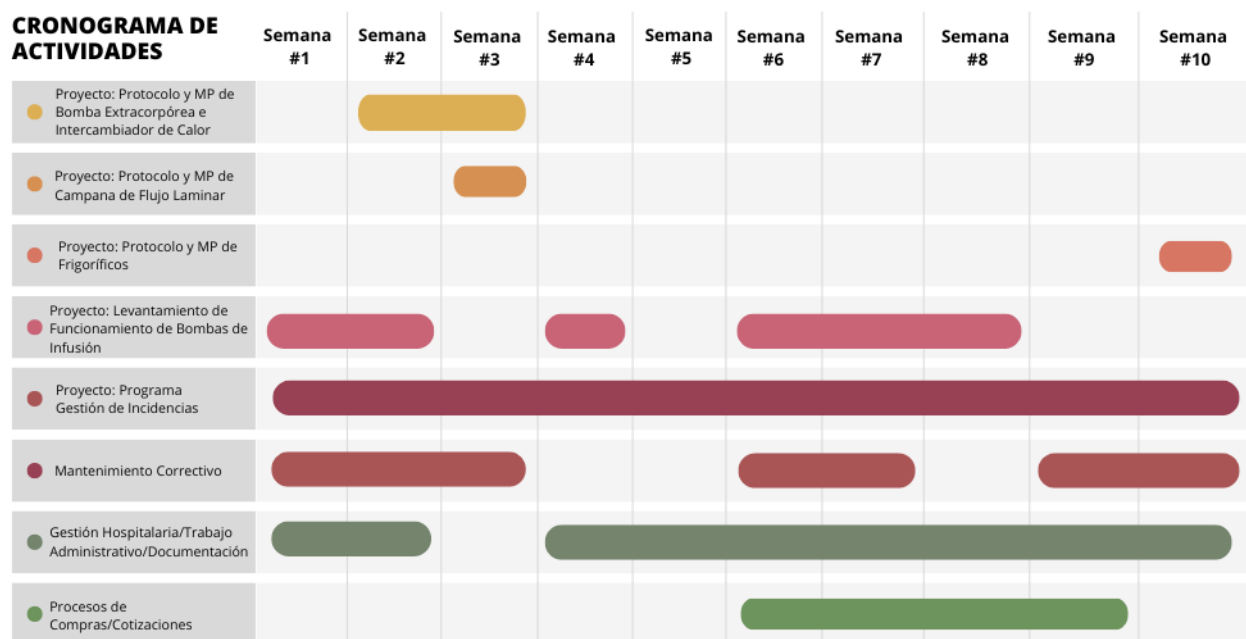


Ilustración 48: Cronograma de Actividades

Fuente: Imagen propia.

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se presentan a continuación están directamente relacionadas con los objetivos planteados al inicio de la práctica profesional, evaluando el grado de cumplimiento de cada uno. La conclusión general se enfoca en el objetivo principal, mientras que las conclusiones específicas analizan el logro de cada uno de los objetivos específicos.

6.1 CONCLUSIÓN GENERAL

Como parte de la práctica profesional, se logró brindar un apoyo significativo en la gestión de la ingeniería clínica en el IHSS, integrando habilidades tanto técnicas como administrativas en el desarrollo de actividades clave. Se colaboró eficazmente en la resolución de problemas técnicos, como reparaciones, mantenimientos correctivos y diagnósticos de fallas en equipos. Al igual que la implementación de protocolos de mantenimiento preventivo, la asistencia en la gestión documental, levantamiento de inventarios y procesos de compras. Esta experiencia no solo permitió aplicar conocimientos previos, sino también adquirir una comprensión más profunda de los desafíos y responsabilidades que implica la gestión de la ingeniería clínica en un entorno hospitalario público.

6.2 CONCLUSIONES PARCIALES

1. Se avanzó considerablemente en la preparación para la puesta en marcha del programa de gestión de incidencias, cumpliendo con los pasos clave establecidos. Se completó el levantamiento de inventario necesario y se desarrolló una herramienta de recolección de información en forma de formulario, al igual que llevar a cabo el etiquetado de los equipos registrados en el levantamiento. Además, se llevaron a cabo reuniones con el personal y las jefaturas para socializar el programa, capacitaciones a las jefaturas de las salas sobre como llenar el formulario, igualmente se llevó a cabo la impartición de capacitaciones internas en biomédica para asegurar la correcta implementación del sistema. También se desarrollaron las pruebas piloto en las salas de E/O Adulto y Pediátrica y Estudios Especiales, con el objetivo de identificar y abordar posibles mejoras basadas en la retroalimentación obtenida durante este proceso. Estas actividades se alinearon con la

planificación original, permitiendo que su finalización y evaluación de resultados se realizaran durante semana 9 del período de práctica profesional.

No obstante, durante el desarrollo del proyecto se identificaron deficiencias en la funcionalidad del formulario y en la capacidad de integración automatizada con MaintainX. En respuesta, se decidió redirigir el enfoque del proyecto, utilizando el formulario principalmente como una herramienta para la organización y distribución de actividades, mientras que MaintainX se empleará para la gestión del inventario, pero siempre se probará su capacidad para la distribución de actividades internas para evaluar su funcionalidad. Aunque se mantendrá el curso planificado, se implementarán modificaciones para mejorar el desarrollo futuro del proyecto.

2. Durante el período de práctica profesional, se logró completar exitosamente la elaboración de protocolos de mantenimiento preventivo para los equipos solicitados, y en una ocasión, se tuvo la oportunidad de implementarlos. Los protocolos se enfocaron principalmente en una campana de flujo laminar, destacándose por presentar una guía estructurada de los elementos y pasos necesarios para su mantenimiento preventivo. El documento incluyó un contexto explicativo sobre la importancia del mantenimiento, con énfasis en el estado actual del equipo, las herramientas e insumos requeridos, el equipo de protección personal necesario, y un flujo detallado de actividades.

Se describieron de manera minuciosa los procedimientos para la limpieza de la zona de trabajo, la limpieza profunda interna, y la descontaminación del equipo, tomando como referencia el uso de formaldehído según la norma NSF 49. También se especificaron los pasos para el reemplazo de los filtros HEPA y la lámpara UV. Además, se incluyó un cronograma de actividades para establecer los tiempos involucrados y recomendaciones para la protección del personal durante el manejo de las cabinas de bioseguridad. La ejecución del protocolo queda pendiente mientras se gestionan y adquieren los materiales necesarios.

Para otros equipos, como la bomba extracorpórea y el intercambiador de calor, el protocolo de mantenimiento preventivo se desarrolló con base en el manual de usuario. En el caso de la bomba extracorpórea, se comenzó con una limpieza externa, una prueba de encendido y la verificación del funcionamiento de la pantalla, botones y modos operativos. Para el intercambiador de calor, en colaboración con la perfusionista encargada, se llevó a cabo la limpieza interna del circuito hidráulico. Este proceso incluyó el ajuste y sellado de las válvulas con teflón para evitar fugas, y la recirculación de una solución de agua destilada con cloro para desinfectar y limpiar internamente todo el equipo.

Además, se desarrollaron protocolos de mantenimiento preventivo para los frigoríficos de medicamentos, específicamente de las marcas HELMER y FRIMED, presentados en un formato de ficha. Estas fichas se fundamentan en los manuales de servicio correspondientes y detallan el cumplimiento de actividades y pruebas necesarias para garantizar la funcionalidad de los equipos.

Entre los aspectos abordados se incluyen las pruebas de funcionalidad de alarmas, así como los pasos para llevar a cabo la limpieza general, que abarca tanto la limpieza externa como interna, incluyendo el condensador y la identificación de los agentes de limpieza apropiados. Asimismo, se especifican las pruebas de verificación de componentes críticos, como la batería de respaldo y la botella de sondas de comprobación para los equipos de la marca HELMER. Este enfoque sistemático no solo asegura el correcto funcionamiento de los frigoríficos, pero busca su eficacia y contribuir a la mejora continua de los procesos de mantenimiento en el departamento.

3. Como parte del proceso de levantamiento y etiquetado de las bombas de infusión, se ha creado una tabla detallada que documenta las unidades registradas bajo no comodato, específicamente de las marcas Fresenius, modelos Optima y Agilia. Esta tabla incluye

información sobre la sala de pertenencia, el código biomédico asignado en MaintainX, el estado operativo y el modelo de cada bomba, según lo presentado en el informe INFOBIO-2024-185.

En total, se identificaron y etiquetaron 120 bombas de infusión. De estas, 74 se clasificaron como operativas y 46 como no operativas. Además, se categorizaron 77 unidades del modelo Optima y 43 del modelo Agilia. Un análisis más detallado del estado de los 46 equipos no operativos, realizado principalmente a través de una evaluación visual y análisis de su contexto, indica que el 91.34% (n=42) corresponde a bombas del modelo Optima, mientras que el modelo Agilia representa el 8.69% (n=4). Estas cifras permiten ilustrar de manera cuantitativa cuál modelo presenta una mayor incidencia de fallas entre los equipos que no están bajo comodato, lo que puede ser relevante para futuras decisiones de mantenimiento y adquisición.

VII. RECOMENDACIONES

7.1 RECOMENDACIONES AL DEPARTAMENTO DE BIOMÉDICA DEL IHSS

1. Aunque el departamento no cuenta con analizadores y simuladores, es fundamental considerar la evaluación de la precisión de los equipos al diagnosticar su seguridad para uso en pacientes. Esto es especialmente relevante para las bombas de infusión, donde la exactitud en la administración de dosis es crucial. Limitarse a verificar si el equipo infunde correctamente no es suficiente para una evaluación completa. Es recomendable comparar el valor programado con el valor medido utilizando una probeta o jeringa conectada a un venoclisis por tubo en Y, lo que permite obtener una estimación aproximada del volumen infundido. Esta comparación puede ayudar a determinar el margen de error y, si es posible, realizar calibraciones en el sistema de la bomba de infusión. De esta manera, se puede llevar un control más riguroso sobre la precisión del equipo y, al garantizar que el margen de error esté dentro del rango aceptable, se asegura la seguridad de los pacientes.
2. Debido al gran número de equipos que maneja el IHSS, es crucial mantener una trazabilidad precisa de la cantidad y ubicación de estos. Los inventarios frecuentes son esenciales para asegurar este control, especialmente porque los equipos suelen compartirse o trasladarse entre salas, lo que puede generar confusión. La herramienta MaintainX ofrece una ventaja significativa en la gestión del inventario, permitiendo asignar ubicaciones de manera sencilla y generando etiquetas QR que facilitan la trazabilidad. Sería recomendable expandir esta práctica a todos los equipos del hospital. Aunque inicialmente se aplicó solo a un modelo y marca específica de bombas de infusión, la implementación a nivel hospitalario permitiría que cada equipo tenga un código único e identificación propia para el departamento de biomédica, mejorando significativamente el seguimiento y localización de los equipos.
3. Ante el incremento de nuevas tecnologías y la diversidad de incidencias que pueden surgir, se recomienda implementar un programa de capacitación continua para el personal de ingeniería biomédica del IHSS, enfocado tanto en el manejo y mantenimiento de nuevos equipos médicos como en la resolución de problemas relacionados con su software. Esto

permitiría al personal identificar y corregir fallas simples, como desprogramaciones, sin necesidad de intervención externa y sin incurrir en conflictos con proveedores sobre la manipulación no autorizada de equipos bajo contrato. Además de mejorar la capacidad de respuesta ante problemas técnicos, estas capacitaciones reducirían costos asociados a reparaciones externas, optimizarían el rendimiento de los dispositivos y prolongarían su vida útil, garantizando así un entorno más seguro y eficiente para los pacientes, en línea con los objetivos de calidad del IHSS.

4. A causa de ciertas limitaciones en las capacidades de MaintainX en el programa de gestión de incidencias, especialmente en lo que respecta a la automatización entre las herramientas de recolección de información y las solicitudes de trabajo para su asignación al personal técnico, se sugiere que, como Instituto, se haga la propuesta a docentes de UNITEC que consideren el desarrollo de un sistema de gestión de mantenimiento computarizado (CMMS) como tema de proyecto de investigación. Este sistema podría facilitar el registro de órdenes de trabajo y alinearse con los objetivos del programa de gestión de incidencias. La implementación de este proyecto representaría una colaboración entre los departamentos de biomédica y sistemas a nivel universitario, utilizando al IHSS como un centro de prueba y evaluación de la eficiencia del sistema. Además, este enfoque no solo podría mejorar la gestión de mantenimiento, sino también contribuir al desarrollo profesional de los estudiantes, brindándoles experiencia práctica en un entorno real.

7.2 RECOMENDACIONES A UNITEC

1. A nivel universitario, la formación en biomédica suele enfocarse principalmente en la parte técnica, ya que las oportunidades laborales tienden a concentrarse en este ámbito. Sin embargo, la ingeniería clínica ofrece un enfoque distinto que podría captar mayor interés entre los estudiantes. Para ampliar esta perspectiva, sería valioso integrar más contenido relacionado con la gestión y administración dentro de la carrera. Iniciativas como los conversatorios con jefes de departamentos biomédicos de hospitales, donde se discuta la gestión de esta área, permiten una comprensión más integral de lo que abarca la

biomédica. Asimismo, organizar visitas a hospitales para observar el flujo de trabajo en biomédica no solo en términos técnicos, sino también en la gestión de proyectos, procesos, protocolos internos y las normativas del sector público de salud, podría ser sumamente beneficioso. Esto brindaría a los estudiantes una visión más completa y detallada de la disciplina, similar a lo que se ha experimentado en la práctica profesional.

2. Con base en la experiencia adquirida, se recomienda fortalecer los proyectos de vinculación entre la universidad y el IHSS, ya que estos aportan un gran beneficio en el contexto de la alta carga de trabajo que enfrenta el hospital. A menudo, el IHSS no puede avanzar en ciertos proyectos debido a la falta de recursos. La participación de estudiantes en proyectos de clases como Análisis de Dispositivos Médicos, Ingeniería Clínica, y electivas como Gestión de Tecnología Médica o Normalización y Auditorías de Calidad, puede alinearse con las necesidades del departamento y contribuir al desarrollo de proyectos clave. Esta colaboración no solo permitiría avanzar en más iniciativas dentro del IHSS, sino que también enriquecería las capacidades y conocimientos de los estudiantes. En particular, se sugiere explorar la colaboración con la clase de Sistemas de Gases Medicinales e Infraestructura Hospitalaria, ya que actualmente se está buscando realizar un levantamiento en AutoCAD de toda la red de gases del hospital, lo cual sería una excelente oportunidad de colaboración práctica.
3. Se recomienda promover un enfoque integral en la formación de los estudiantes mediante la combinación del aprendizaje técnico y el desarrollo de habilidades blandas, a través de talleres, conversatorios y actividades dinámicas. La experiencia práctica demuestra que el dominio de habilidades técnicas, como el manejo y mantenimiento de equipos médicos, es crucial para el éxito en el campo de la ingeniería biomédica. Esto incluye desde la identificación de herramientas y su uso adecuado hasta la soldadura y la selección correcta de insumos. No obstante, también son fundamentales las habilidades blandas, como la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y la gestión del tiempo. Estas competencias no solo facilitan la interacción con colegas, proveedores y personal médico, sino que también optimizan la capacidad para resolver problemas de manera eficiente y tomar decisiones informadas. La integración de estos conocimientos técnicos y habilidades

interpersonales capacita a los futuros ingenieros biomédicos para adaptarse a entornos dinámicos, liderar proyectos y mejorar los procesos dentro de las instituciones de salud.

4. Como parte de la experiencia adquirida y reconociendo la importancia de la retroalimentación continua, se sugiere que se implemente de manera obligatoria, dentro de la rúbrica de actividades, la realización de reuniones semanales de retroalimentación entre el practicante y la jefatura de la empresa. Estas reuniones permitirían revisar el rendimiento semanal, ofrecer orientación y generar oportunidades para la mejora continua a lo largo del periodo de la práctica. Esta estrategia no solo contribuiría a un mejor desempeño en conformidad con las expectativas establecidas, sino que también enriquecería la experiencia de aprendizaje del practicante durante las diez semanas.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

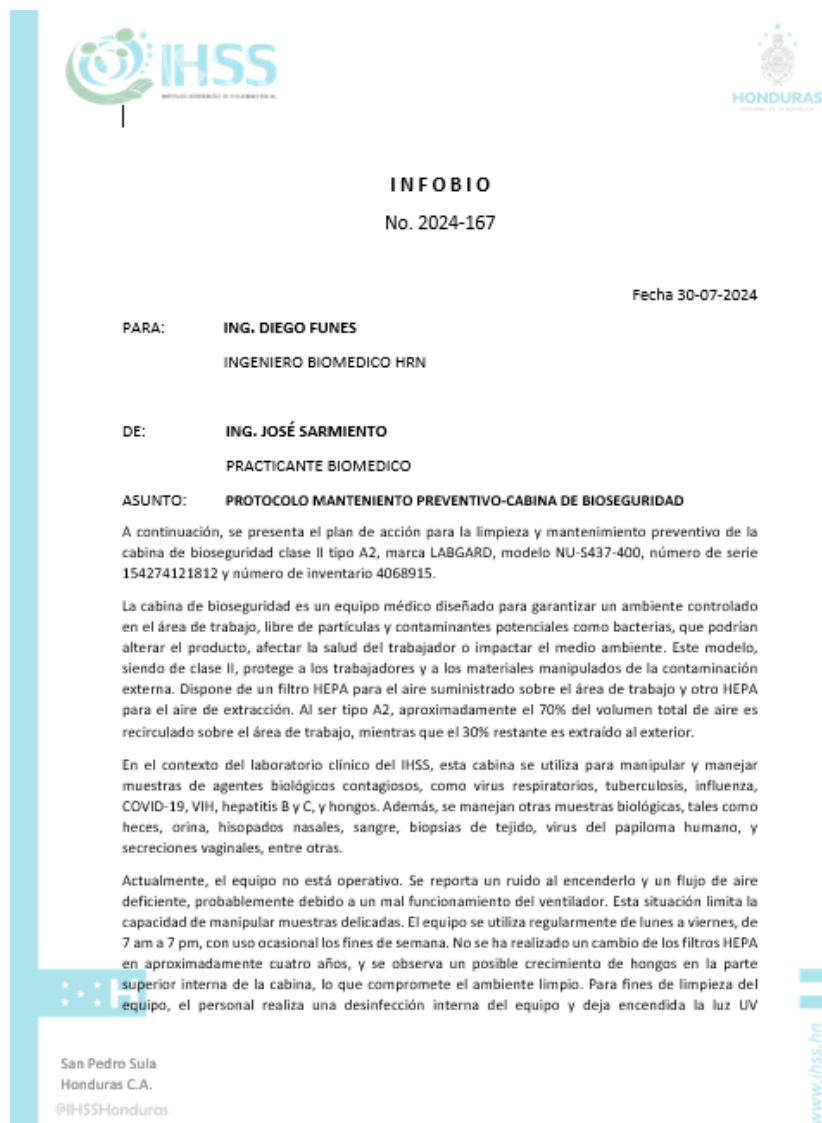
1. Equipo editorial, Etecé. (2021). Institución—Concepto, clasificación y características. <https://concepto.de/>. <https://concepto.de/institucion/>
2. Pérez Porto, J., & Merino, M. (2021). *Protocolo—Definicion.de*. Definición.de. <https://definicion.de/protocolo/>
3. Financiarío. (2024). *¿Qué es el Levantamiento de Inventarios? | Definición y Objetivos*. <https://financionario.com/definicion-levantamiento-de-inventarios>
4. Llamas, J. (2021, noviembre 9). *Tecnología sanitaria*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/tecnologia-sanitaria.html>
5. Yánez, K. (2024). *Los 11 mejores software de Gestión de Incidentes de 2024*. <https://blog.invgate.com/es/software-de-gestion-de-incidencias>
6. IHSS. (2023, mayo 24). IHSS: Memoria Institucional 2022 by Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS). https://issuu.com/ihss.hn/docs/memoria_institucional_2022
7. wpadmin01. (2024). Perfil Institucional – Instituto Hondureño de Seguridad Social. <https://www.ihss.hn/perfil-institucional/>
8. wpadmin01. (2024, agosto 8). Historia – Instituto Hondureño de Seguridad Social. <https://www.ihss.hn/historia-borrador/>
9. International Trade Administration. (s. f.). Healthcare Resource Guide—Honduras. Recuperado 10 de agosto de 2024, de <https://www.trade.gov/healthcare-resource-guide-honduras>
10. FIUNER. (s. f.). ¿Qué es la Ingeniería Clínica?: ¿Qué es un Ingeniero Clínico? Recuperado 10 de agosto de 2024, de <https://distancia.ingenieria.uner.edu.ar/mod/book/view.php?id=3340&chapterid=214>
11. World Health Organization. (2011). Medical device donations: Considerations for solicitation and provision. <https://iris.who.int/handle/10665/44568>
12. Solano, D. (2020). Importancia de la ingeniería clínica. Dispositivos Médicos. <https://dispositivosmedicos.org.mx/importancia-de-la-ingenieria-clinica/>
13. Westreicher, G. (2020, agosto 7). ¿Qué es la gestión? Para qué sirve, pasos a seguir y tipos. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/gestion.html>

14. Salguero, R. E. R., Mantilla, H. B. S., Mantilla, G. L. S., Vera, F. M. G., Borja, G. M. A., & Lorenzo, A. F. (2019). RETOS DE LA PLANIFICACION ESTRATEGICA EN INSTITUCIONES DE SALUD. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas, 36(3), Article 3. <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/10>
15. Quiroa, M. (2020, marzo 8). Planificación estratégica: Qué es y sus fases. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/planificacion-estrategica.html>
16. Vera, R. R. (2018). Definición de inventario funcional de equipo médico. 4.a Reunión Nacional de Responsables de la Gestión de Equipos Médicos. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/346101/Inventario de Equipo Médico .pdf#:~:text=Inventario%20funcional%20de%20equipo%20m%C3%A9dico%20%28IFEM%29%20Es%20el,as%C3%AD%20como%20de%20sus%20atributos%20cualitativos%20y%20operativos.](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/346101/Inventario_de_Equipo_Médico.pdf#:~:text=Inventario%20funcional%20de%20equipo%20m%C3%A9dico%20%28IFEM%29%20Es%20el,as%C3%AD%20como%20de%20sus%20atributos%20cualitativos%20y%20operativos.)
17. World Health Organization. (2012). Introducción a la gestion de inventarios de equipo médico. Introduction to medical equipment inventory management. <https://iris.who.int/handle/10665/44817>
18. Bueso, V. (2010). *MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE ADQUISICION POR LICITACION Y CONSULTORÍA*. OFICINA NORMATIVA DE CONRTATACIÓN Y ADQUISICIONES DEL ESTADO. <https://www.bing.com/ck/a?!&&p=04c1e51b7d651fe0JmltdHM9MTcyMzl0ODAwMCZpZ3VpZD0wYjQ3MTQwMy03ODg2LTZlYWMTMGMyZC0wMDBiNzlmZDZmMjcmaW5zaWQ9NTlwNg&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=0b471403-7886-6eac-0c2d-000b79fd6f27&psq=OFICINA+NORMATIVA+DE+CONRTATACI%c3%93N+Y+ADQUISICIONES+DEL+ESTADO+MANUAL+DE+PROCEDIMIENTOS+DE+ADQUISICION+POR+LICITACION+Y+CONSULTOR%c3%8dA&u=a1aHR0cHM6Ly9vbmNhZS5nb2luaG4vYXJjaGl2b3MvY2F0ZWdvcnkVMTltbWFudWFsZXMTesS1ndWlhcZ9kb3dubG9hZD0zNjptYW51YWwtZGUtcHJvY2VkaW1pZW50b3MtZGUtYWVWxdWlzaWNpby1uLXBvci1saWNpdGFjaW8tbi15LWNvbN1bHRvcmtYQ&ntb=1>
19. World Health Organization. (2012). Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos. Medical equipment maintenance programme overview, 90.

20. American Thoracic Society. (2013). Ventilación mecánica. Am J Respir Crit Care Med Vol. 172, P1, 2005. <https://www.thoracic.org/patients/patient-resources/resources/spanish/mechanical-ventilation.pdf>
21. Teijin, E. (2020, abril 16). ¿Qué son los ventiladores mecánicos? ¿Por qué son tan importantes en el tratamiento de la COVID-19? Esteve Teijin. <https://www.esteveteijin.com/ventiladores-mecanicos-covid-19/>
22. Cortez, C. (2023, junio 14). ¿Qué son las bombas de infusión? Definición, componentes, funcionamiento, tipos. <https://mundotuerca.cl/que-son-las-bombas-de-infusion-definicion-componentes-funcionamiento-tipos/>
23. Medical Solutions. (2021, octubre 4). ¿Cómo funciona un monitor de signos vitales? | Medical Solutions. <https://medical-solutions.com.mx/como-funciona-un-monitor-de-signos-vitales/>
24. Pardell, X. (2023). Bomba Extracorpórea—Apuntes de Electromedicina Xavier Pardell. <https://www.pardell.es/-bomba-extracorporea.html>
25. LivaNova USA, Inc. (2020). Heater-Cooler System 3T Operating Instructions (Version 02/2020-CP_IFU_16-XX-XX_USA_021; p. 188).
26. CIS-LAB. (2024, abril 11). Aire Puro: La Campaña Definitiva para una Extracción de Humo Eficiente. CIS-LAB. <https://www.cislab.com.mx/en/blog/el-blog-del-quimico-1/aire-limpio-campana-para-una-extraccion-de-humo-mas-segura-87>
27. Expofarm. (2024, junio 12). Requisitos y características de los frigoríficos para farmacia. Expofarm. <https://www.expofarm.es/2024/06/12/requisitos-y-caracteristicas-esenciales-de-los-frigorificos-para-farmacia/>

IX. ANEXOS

Anexo 1: Portada de Informes Elaborados



IHSS
INSTITUTO HONDUREÑO DE SALUD PÚBLICA

HONDURAS
REPUBLICA DE LA AMÉRICA CENTRAL

INFOBIO
No. 2024-167

Fecha 30-07-2024

PARA: **ING. DIEGO FUNES**
INGENIERO BIOMEDICO HRN

DE: **ING. JOSÉ SARMIENTO**
PRACTICANTE BIOMEDICO

ASUNTO: **PROTOCOLO MANTENIMIENTO PREVENTIVO-CABINA DE BIOSEGURIDAD**

A continuación, se presenta el plan de acción para la limpieza y mantenimiento preventivo de la cabina de bioseguridad clase II tipo A2, marca LABGARD, modelo NU-S437-400, número de serie 154274121812 y número de inventario 4068915.

La cabina de bioseguridad es un equipo médico diseñado para garantizar un ambiente controlado en el área de trabajo, libre de partículas y contaminantes potenciales como bacterias, que podrían alterar el producto, afectar la salud del trabajador o impactar el medio ambiente. Este modelo, siendo de clase II, protege a los trabajadores y a los materiales manipulados de la contaminación externa. Dispone de un filtro HEPA para el aire suministrado sobre el área de trabajo y otro HEPA para el aire de extracción. Al ser tipo A2, aproximadamente el 70% del volumen total de aire es recirculado sobre el área de trabajo, mientras que el 30% restante es extraído al exterior.

En el contexto del laboratorio clínico del IHSS, esta cabina se utiliza para manipular y manejar muestras de agentes biológicos contagiosos, como virus respiratorios, tuberculosis, influenza, COVID-19, VIH, hepatitis B y C, y hongos. Además, se manejan otras muestras biológicas, tales como heces, orina, hisopados nasales, sangre, biopsias de tejido, virus del papiloma humano, y secreciones vaginales, entre otras.

Actualmente, el equipo no está operativo. Se reporta un ruido al encenderlo y un flujo de aire deficiente, probablemente debido a un mal funcionamiento del ventilador. Esta situación limita la capacidad de manipular muestras delicadas. El equipo se utiliza regularmente de lunes a viernes, de 7 am a 7 pm, con uso ocasional los fines de semana. No se ha realizado un cambio de los filtros HEPA en aproximadamente cuatro años, y se observa un posible crecimiento de hongos en la parte superior interna de la cabina, lo que compromete el ambiente limpio. Para fines de limpieza del equipo, el personal realiza una desinfección interna del equipo y deja encendida la luz UV

San Pedro Sula
Honduras C.A.
@IHSS-Honduras

www.ihss.hn

Ilustración 49: INFOBIO 2024-167 Protocolo Mantenimiento Preventivo-Cabina de Bioseguridad

Fuente: Imagen propia.

INFOBIO

No. 2024-196

Fecha 20-09-2024

PARA: **ING. GABRIELA RODRIGUEZ**
INGENIERO BIOMEDICO HRN

DE: **ING. JOSÉ SARMIENTO**
PRACTICANTE BIOMEDICO

ASUNTO: **CARTERA DE PROVEEDORES**

En respuesta a la solicitud de crear una cartera de proveedores, y con el objetivo de proporcionar una herramienta que facilite la filtración y consolidación de la información sobre las marcas y equipos que ofrecen las empresas de dispositivos médicos a nivel local, se ha desarrollado dicha tabla que se presenta a continuación, con el fin de asistir en optimizar los procesos internos de compras y cotizaciones del departamento de biomédica del IHSS.

En la tabla se identifican y clasifican a los proveedores más relevantes, considerando también aquellos que han participado previamente en procesos de compras con el IHSS, así como los equipos o servicios que han suministrado. Entre los proveedores incluidos se encuentran: CMI, DICOSA, DIMEX, ENMEDIC, IMECSA, IMLAB, IMPLEMENTOS MÉDICOS, INFRA, LABHOSPY, MEY-KO, MF MEDICAL, NIPRO, PROMED, ST. MEDIC, SEJIRO y HOSPITEC.

Utilizando la información disponible en sus páginas web, se ha catalogado las marcas y los tipos de equipos que comercializan, especificando los modelos cuando esta información estaba disponible. Además, se han añadido los contactos de cada proveedor, dando prioridad a aquellos con los que se ha mantenido comunicación directa en procesos de cotización previos.

Como observación final, se destaca que algunos campos están vacíos o incompletos debido a la falta de disponibilidad o información pública limitada sobre los equipos que manejan ciertas empresas, particularmente IMECSA, ENMEDIC y HOSPITEC. El documento completo en formato Excel se encuentra en el folder compartido de práctica profesional, bajo la carpeta de compras.



San Pedro Sula
Honduras C.A.
@IHSSHonduras

www.ihss.hn

Ilustración 50:INFOBIO 2024-196 Cartera de Proveedores

Fuente: Imagen propia.

INFOBIO

No. 2024-181

Fecha 04-09-2024

PARA: **ING. DIEGO FUNES**
INGENIERO BIOMEDICO HRN

DE: **ING. JOSÉ SARMIENTO**
PRACTICANTE BIOMEDICO

ASUNTO: **CUADRO COMPARATIVO-ADJUDICACIÓN DE OFERTAS DE ACCESORIOS Y REPUESTOS**

Con base en la información proporcionada en la documentación presentada por los proveedores, se elaboró un cuadro comparativo de las ofertas para el proceso de compra de accesorios y repuestos, solicitado por la jefatura interina de biomédica. Este cuadro analiza las herramientas cotizadas por las tres empresas participantes.

De dichas empresas, se ha tenido en cuenta los materiales ofertados de acuerdo con el documento de recepción, apertura y adjudicación de ofertas No. 1096-HRN-2024: TORNIFESA ofrece 7 de los 9 materiales solicitados, INDUSTRIAL FERRETERA ofrece 8 de los 9 materiales solicitados, y EQUIPOS INDUSTRIALES ofrece 3 de los 9 solicitados.

Sin embargo, se identificó un error en el documento de recepción, apertura y adjudicación de ofertas No. 1096-HRN-2024 donde el nombre del segundo proveedor se repite en la tercera columna de la tabla de comparación de precios.

Se han tomado en consideración también las características mínimas requeridas solicitadas por el departamento, basándose en el INFOBIO No. 2024-129. Además, se han evaluado consideraciones adicionales relevantes, como su precio y tiempo de entrega, para una justa comparación, determinando qué elementos cumplen y cuáles no. Para referencia de los precios y las descripciones de los ítems solicitados se basa en las cotización No. 00161690 de TORNIFESA, cotización No. 20196102 de Industrial Ferretera, y cotización No.543538 de EQUIPOS INDUSTRIALES.

En los cuadros comparativos presentados a continuación, donde no se marcó la especificación solicitada, se debe a la falta de dicha información en la documentación proporcionada o que no se especificó en las fichas técnicas de las herramientas. También, en los casos que ninguna de las opciones cumpla se toma en consideración el que más se aproxima. Finalmente, se presenta una

San Pedro Sula
Honduras C.A.

@IHSSHonduras

www.ihss.hn

Ilustración 51: INFOBIO 2024-181 Cuadro Comparativo-Adjudicación de Ofertas de Accesorios y Repuestos

Fuente: Imagen propia.

INFOBIO

No. 2024-180

Fecha 03-09-2024

PARA: ING. DIEGO FUNES
INGENIERO BIOMEDICO HRN

DE: ING. JOSÉ SARMIENTO
PRACTICANTE BIOMEDICO

ASUNTO: CUADRO COMPARATIVO-ADJUDICACIÓN DE OFERTAS DE HERRAMIENTAS
MENORES

Con base en la información proporcionada en la documentación presentadas por los proveedores, se ha elaborado un cuadro comparativo de las ofertas para el proceso de compra de herramientas menores solicitado por la jefatura interina de biomédica. Este cuadro analiza las herramientas menores cotizadas por las tres empresas participantes.

De dichas empresas, se ha tenido en cuenta las herramientas ofertadas de acuerdo con la documentación presentada según el documento de recepción, apertura y adjudicación de ofertas No. 1093-HRN-2024: TORNIFESA ofrece 9 de las 11 herramientas solicitadas, INDUSTRIAL FERRETERA ofrece 10 de las 11 herramientas solicitadas, y EQUIPOS INDUSTRIALES ofrece 7 de los 11 solicitados.

Sin embargo, se identificó una discrepancia en los precios entre los documentos de "Recepción, Apertura y Adjudicación de Ofertas del Proceso de Compra Local de Suministros Muebles: Adquisición Varias por Instituto Hondureño de Seguridad Social No. 1093-HRN-2024", la "Invitación a Cotizar N° 6000033963", y la cotización N° 543584 emitida por la empresa Equipos Industriales S.A. de C.V. Ya que ninguno de los precios establecidos por ítem concordaba entre sí. Además, se detectó un error en el documento de recepción, apertura y adjudicación de ofertas No. 1093-HRN-2024 donde el nombre del segundo proveedor se repite en la tercera columna de la tabla de comparación de precios. Para la elaboración del cuadro comparativo interno de especificaciones técnicas para biomédica, se tomaron como referencia los precios de la cotización N° 543584.

Se han tomado en consideración también las características mínimas requeridas solicitadas por el departamento, basándose en el INFOBIO No. 2024-123. Además, se han evaluado consideraciones

San Pedro Sula
Honduras C.A.
@IHSSHonduras

www.ihss.hn

Ilustración 52:INFOBIO 2024-180 Cuadro Comparativo-Adjudicación de Ofertas de Herramientas Menores

Fuente: Imagen propia.

INFOBIO

No. 2024-163

Fecha 26-07-2024

PARA: **ING. DIEGO FUNES**
INGENIERO BIOMEDICO HRN

DE: **ING. JOSÉ SARMIENTO**
PRACTICANTE BIOMEDICO

ASUNTO: **CUADRO COMPARATIVO-ADJUDICACIÓN DE OFERTAS**

Con base en la información proporcionada en la documentación y fichas técnicas presentadas por los proveedores, se ha elaborado un cuadro comparativo de las ofertas para el proceso de compra de un armario o depósito de flujo laminar. Este cuadro analiza los equipos cotizados por las tres empresas participantes.

De dichas empresas, se ha tenido en cuenta el equipo ofertado de acuerdo con la documentación presentada: LABHOSPY ofrece el modelo BBS-H1800(X) de la marca **BioBase**, ST MEDIC presenta el modelo Clase2 BSC-700IIA2-Z, también de **BioBase** y DIMEZ MEDICA con el modelo LHS-6AG-F9 de la marca ESCO.

Se han tomado en consideración tanto las características mínimas requeridas como otras especificaciones pertinentes al tipo de equipo. Además, se han evaluado consideraciones adicionales relevantes para una justa comparación, determinando qué elementos cumplen y cuáles no. En los cuadros donde no se marcó la especificación solicitada, se debe a la falta de dicha información en la documentación proporcionada. También, en los casos que ninguna de las opciones cumpla se toma consideración el que más se aproxima. Finalmente, se presenta una tabulación que resume cuántos elementos del total cumplen.



Nombre de su ciudad
Honduras C.A.

w.ihss.hn

Ilustración 53: INFOBIO 2024-163 Cuadro Comparativo-Adjudicación de Ofertas Campana de Flujo Laminar

Fuente: Imagen propia.

INFOBIO

No. 2024-175

Fecha 15-08-2024

PARA: **ING. DIEGO FUNES**
INGENIERO BIOMEDICO HRN

DE: **ING. JOSÉ SARMIENTO**
PRACTICANTE BIOMEDICO

ASUNTO: **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS-SONÓMETRO**

De acuerdo con el Memorando UCI-249-2024, se presentan a continuación las especificaciones técnicas para un sonómetro, teniendo en cuenta su función principal de monitorear y así poder controlar los niveles de ruido en el entorno de la UCIN, mejorando la calidad de cuidado. Buscando garantizar que el ambiente sea lo más tranquilo posible, dado que los neonatos son particularmente sensibles a los estímulos sonoros. Las siguientes especificaciones están alineadas con este contexto y los criterios de rendimiento de los sonómetros profesionales establecidos en la norma IEC 61672-1. A continuación, se detallan las características técnicas requeridas:

Tabla 1: Especificaciones Técnicas de un Sonómetro

Especificación	Descripción
Dimensiones	Compactas y ergonómicas
Peso	<500 g
Clase	Clase 2
Rango de Medición Mínimo	≤30 dB SPL
Rango de Medición Máximo	≥130 dB SPL
Frecuencia de Medición	Entre 10 Hz a 20 kHz
Rango de Temperatura de Funcionamiento	-10°C a 50°C
Precisión	±3 dB o mejor
Resolución	0.1 dB o mejor
Tipo de Medición	- Ponderación A (dBA)
Medición de Nivel:	- Instantánea - Promedio (Leq) - Picos (Lpeak)

San Pedro Sula
Honduras C.A.

v.ihss.hn

Ilustración 54: INFOBIO 175 Especificaciones Técnicas-Sonómetro

Fuente: Imagen propia.

INFOBIO

No. 2024-191

Fecha 17-09-2024

PARA: **ING. GABRIELA RODRIGUEZ**
INGENIERO BIOMEDICO HRN

DE: **ING. JOSÉ SARMIENTO**
PRACTICANTE BIOMEDICO

ASUNTO: **EVALUACIÓN FINAL DE PRUEBAS PILOTO-PROGRAMA DE GESTIÓN DE
INCIDENCIAS**

Durante el período comprendido entre el 22 de julio y el 13 de septiembre de 2024, se llevó a cabo el proyecto para la implementación de un programa de gestión de incidencias en colaboración con siete estudiantes de la clase de Gestión de Tecnología Médica de UNITEC SPS. El objetivo de este proyecto fue desarrollar una solución digital unificada para que las salas de atención médica en el IHSS-HRN puedan reportar problemas relacionados con los equipos médicos a través de una herramienta de recolección de información. Estos datos recopilados se gestionan mediante la plataforma MaintainX, que administra el departamento de biomédica, permitiendo la asignación de actividades y la digitalización de órdenes de trabajo para su respaldo y control.

El proyecto se inició con pruebas piloto en las salas de Estudios Especiales, Emergencia, y Observación Pediátrica y Adulto, seleccionadas debido a su alta incidencia de reportes. El desarrollo del proyecto se estructuró en diversas fases, detalladas en el siguiente cronograma:

Cronograma de Actividades

Semana del 5 al 9 de agosto de 2024:

- Levantamiento de inventario de equipos en las salas seleccionadas para pruebas piloto.
- Definición de la herramienta de recolección de información mediante Google Forms.

Semana del 12 al 16 de agosto de 2024:

- Reunión con jefatura y gerencia para la presentación del proyecto.
- Actualización del inventario en la plataforma MaintainX.



San Pedro Sula
Mondays C.A.

ihss.hn

Ilustración 55: INFOBIO 191 Evaluación Final de Pruebas Piloto-Programa de Gestión de Incidencias

Fuente: Imagen propia.


HONDURAS
COMUNIDAD EN LA ACCIÓN

INFOBIO
No. 2024-186

Fecha 11-09-2024

PARA: **ING. DIEGO FUNES**
INGENIERO BIOMEDICO HRN

DE: **ING. JOSÉ SARMIENTO**
PRACTICANTE BIOMEDICO

ASUNTO: **PROPUESTA DE FICHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA BOMBAS DE**
 INFUSIÓN MARCA: FRESENIUS MODELO: OPTIMA

Con base en la información obtenida del INFOBIO-185 sobre el tipo de bomba de infusión que presenta mayores índices de inoperatividad, así como en las observaciones personales realizadas durante los procesos internos de evaluación de la funcionalidad de estas bombas en el departamento de biomédica, y considerando la recomendación del ingeniero Diego Funes sobre la importancia de contar con un protocolo de actividades para hacer referencia en las órdenes de trabajo y evitar la redacción repetitiva, se propone la siguiente ficha de mantenimiento preventivo para evaluar el funcionamiento de las bombas de infusión, específicamente del modelo Optima de la marca Fresenius.

Dado que estas bombas están fuera de contratos de mantenimiento, comodato y presentan problemas recurrentes debido a su antigüedad y degradación con el tiempo, se presenta la siguiente ficha de trabajo, la cual detalla los tipos de pruebas a realizar, el procedimiento para llevarlas a cabo y los rangos de resultados que se esperan obtener, según lo establecido por el manual. Esta ficha está diseñada para estandarizar el proceso de evaluación y asegurar la correcta funcionalidad de los equipos, además de servir como herramienta de apoyo para justificar el descargo de dichos equipos, ya que, según la nota del fabricante, los repuestos para estos equipos ya no están disponibles. A continuación, se presenta la ficha propuesta.



San Pedro Sula
Honduras C.A.
@IHSSHonduras



www.ihss.hn

Ilustración 56: INFOBIO 2024-186 Propuesta de Ficha de Mantenimiento Preventivo para Bombas de Infusión Marca: Fresenius, Modelo: Optima

Fuente: Imagen propia.

INFOBIO

No. 2024-174

Fecha 14-08-2024

PARA: **ING. DIEGO FUNES**
INGENIERO BIOMEDICO HRN

DE: **ING. JOSÉ SARMIENTO**
PRACTICANTE BIOMEDICO

ASUNTO: **TRASLADO DE VENTILADORES MECÁNICOS ENTRE SALAS**

Se informa que el 14 de agosto de 2024 se realizó el traslado de 5 ventiladores mecánicos no operativos que estaban almacenados. Pasaron de la sala de Emergencia y Observación Adulto a la bodega de Pediatría A. A continuación, se detallan específicamente los equipos trasladados:

Tipo	Marca	Modelo	Número de Serie	Número de Inventario
Ventilador Mecánico	Engström	Carestation	CBCQ01211	4059832
Ventilador Mecánico	MAQUET	SERVO-air	18066	4107451
Ventilador Mecánico	MAQUET	SERVO-air	17543	4107449
Ventilador Mecánico	SIEMENS	Servoi	105572S11	4011988
Ventilador Mecánico	SIEMENS	Servoi	105856S11	4011939

Atentamente,

ING. JOSÉ SARMIENTO

cc: Archivo

JS

Nombre de su ciudad
Honduras C.A.

www.ihss.hn

Ilustración 57: INFOBIO 2024-174 Traslado de Ventiladores Mecánicos entre Salas

Fuente: Imagen propia.



INFOBIO

No. 2024-177

Fecha 22-08-2024

PARA: **ING. DIEGO FUNES**

JEFATURA INTERINA DE BIOMEDICA SECCIÓN NOROCCIDENTE Y LITORAL
ATLÁNTICO

DE: **ING. JOSÉ SARMIENTO**

PRACTICANTE BIOMEDICO

ASUNTO: **CAPACITACIÓN SOBRE EL LLENADO DE FORMULARIO DEL PROGRAMA DE
GESTION DE INCIDENCIAS**

Por medio de la presente, se notifica a las jefaturas de las salas seleccionadas como pruebas piloto para el programa de gestión de incidencias que las capacitaciones sobre el llenado del formulario para reportar incidencias o problemas relacionados con equipos médicos se llevarán a cabo el lunes 26, martes 27 y miércoles 28 de agosto, en el horario de 9:00 a.m. a 12:00 p.m. La capacitación se desarrollará en las siguientes fechas: Estudios Especiales el lunes 26, E/O Adulto el martes 27 y E/O Pediatría el miércoles 28.

El objetivo de esta capacitación es instruir a las jefaturas y al personal responsable de reportar incidencias en el uso correcto del formulario. Representantes del departamento de Biomédica visitarán cada sala para agregar el acceso directo al sistema en las computadoras y comenzar a asistir a reportar problemas existentes con los equipos. Esto permitirá una instrucción práctica y en tiempo real en cada sala con equipos reales.

Atentamente,

ING. JOSÉ SARMIENTO

cc: Archivo

JS

San Pedro Sula
Honduras C. A.

ihss.hn

Ilustración 58: INFOBIO 2024-177 Memo-Capacitación sobre el Llenado de Formulario del Programa de Gestión de Incidencias

Fuente: Imagen propia.

INFOBIO

No. 2024-185

Fecha 06-09-2024

PARA: **ING. DIEGO FUNES**
INGENIERO BIOMEDICO HRN

DE: **ING. JOSÉ SARMIENTO**
PRACTICANTE BIOMEDICO

ASUNTO: **ETIQUETADO FINAL DE BOMBAS DE INFUSION-PROYECTO DE LEVANTAMIENTO**

En seguimiento al proyecto de levantamiento y etiquetado de las bombas de infusión, y basándose en el conteo del INFOBIO-157, se ha elaborado una tabla detallando las bombas registradas bajo no comodato, específicamente las de la marca Fresenius, modelos Optima y Agilia, que han sido etiquetadas. Esta tabla incluye la sala a la que pertenecen, el código biomédica asignado según su registro en MaintainX, su estado operativo y su modelo.

Es importante destacar que, en este contexto, una bomba se considera operativa si está en uso en la sala, y no operativa si se encontraba almacenada en bodega, fuera de servicio, etiquetada como en mal estado, o si simplemente no enciende. Con base en esta información, la tabla a continuación muestra las bombas de infusión que han sido correctamente etiquetadas.

Tabla 1: Listado de Bombas de Infusión Etiquetadas

Sala/Ubicación	Código Biomédica	Estado:		Modelo
		Operativo	No Operativo	
E/O Pediátrica	BI_SN:19111912		X	Optima
E/O Pediátrica	BI_SN:19111924		X	Optima
E/O Pediátrica	BI_SN:19111944		X	Optima
E/O Pediátrica	BI_SN:19112016		X	Optima
E/O Pediátrica	BI_SN:19112048		X	Optima
E/O Pediátrica	BI_SN:19112538		X	Optima
E/O Pediátrica	BI_SN:19112557		X	Optima
E/O Pediátrica	BI_SN:19112564	X		Optima
E/O Pediátrica	BI_SN:24362081		X	Agilia

San Pedro Sula
Honduras C.A.

@IHSSHonduras

www.ihss.hn

Ilustración 59: INFOBIO 2024-185 Etiquetado Final de Bombas de Infusión-Proyecto de Levantamiento

Fuente: Imagen propia.

INFOBIO

No. 2024-193

Fecha 18-09-2024

PARA: **ING. DIEGO FUNES**

INGENIERO BIOMEDICO HRN

DE: **ING. JOSÉ SARMIENTO**

PRACTICANTE BIOMEDICO

ASUNTO: **PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA FRIGORÍFICOS FRIMED**

Se considera crucial establecer un protocolo de mantenimiento preventivo para los frigoríficos, especialmente aquellos de la marca FRIMED ubicados en gran parte de las salas del hospital. Esto se debe a la necesidad de mantener los fármacos y muestras almacenadas en condiciones óptimas de temperatura y seguridad, garantizando su efectividad y evitando su deterioro, lo que podría afectar la atención a pacientes. El mantenimiento preventivo no solo permite identificar fallas potenciales antes de que afecten el equipo, sino que también contribuye a prolongar su vida útil y asegurar un funcionamiento continuo y eficiente. A continuación, se presenta un protocolo específico en formato de fichas para los frigoríficos FRIMED, con los pasos necesarios para validar su funcionamiento, consideraciones al hacer su mantenimiento y explicaciones detalladas de como realizar ciertas pruebas, de acuerdo con las pautas establecidas por el manual de servicio del fabricante.

Sección 1. Pruebas de Alarmas				
Actividades		Aprobado		Observación
Tarea por Realizar	Criterio de Aceptación	Sí	No	
Prueba de alarma de alta temperatura de la cámara ¹	Establezca el set point en un valor superior al umbral definido para activar la alarma. Se debería de encender LED DL4.			
Prueba de alarma de baja temperatura de la cámara ²	Establezca el set point en un valor inferior al umbral definido para activar la alarma. Se debería de encender LED DL5.			

San Pedro Sula
Honduras C. A.

cihss.hn

Ilustración 60: INFOBIO 2024-193 Protocolo de Mantenimiento Preventivo para Frigoríficos FRIMED

Fuente: Imagen propia.

INFOBIO

No. 2024-192

Fecha 18-09-2024

PARA: **ING. DIEGO FUNES**
INGENIERO BIOMEDICO HRN

DE: **ING. JOSÉ SARMIENTO**
PRACTICANTE BIOMEDICO

ASUNTO: **PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA FRIGORÍFICOS HELMER-HORIZON**

Se considera crucial establecer un protocolo de mantenimiento preventivo para los frigoríficos, especialmente aquellos de la marca Helmer, modelo Horizon, ubicados en el laboratorio clínico. Esto se debe a la necesidad de mantener los fármacos y muestras almacenadas en condiciones óptimas de temperatura y seguridad, garantizando su efectividad y evitando su deterioro, lo que podría afectar la atención a pacientes. El mantenimiento preventivo no solo permite identificar fallas potenciales antes de que afecten el equipo, sino que también contribuye a prolongar su vida útil y asegurar un funcionamiento continuo y eficiente. A continuación, se presenta un protocolo específico en formato de fichas para los frigoríficos Helmer, modelo Horizon, con los pasos necesarios para validar su funcionamiento y explicaciones detalladas de como realizar las pruebas, de acuerdo con las pautas establecidas por el manual de servicio del fabricante.

Sección 1. Pruebas de Alarmas				
Actividades		Aprobado		Observación
Tarea por Realizar	Criterio de Aceptación	Sí	No	
Prueba de alarma de temperatura de la cámara ¹	Pruebe la alarma alta. Observe la temperatura en el momento del evento de alarma de temperatura alta. Compárela con el punto de ajuste de la alarma.			
Prueba de alarma de corte de energía ²	Apague el interruptor de alimentación de AC. La alarma audible de falla de energía se activará mostrando "OFF" (apagado) y se escuchará un tono			

San Pedro Sula
Honduras C.A.
@IHSSHonduras

www.ihss.hn

Ilustración 61: INFOBIO 2024-192 Protocolo de Mantenimiento Preventivo para Frigoríficos HELMER

Fuente: Imagen propia.

INFOBIO

No. 2024-197

Fecha 20-09-2024

PARA: ING. GABRIELA RODRIGUEZ
INGENIERO BIOMEDICO HRN

DE: ING. JOSÉ SARMIENTO
PRACTICANTE BIOMEDICO

ASUNTO: INFORME DE ACTIVIDADES Y PROYECTOS FINALIZADOS AL CIERRE DEL PERÍODO
PRÁCTICA PROFESIONAL

Proyectos Finalizados:

Proyecto #1: Protocolo y Mantenimiento de Bomba Extracorpórea e Intercambiador de Calor en Quirófano

Se completó el mantenimiento preventivo de la bomba extracorpórea e intercambiador de calor. No obstante, no se realizaron cirugías con el equipo debido a la falta de suministro eléctrico en los quirófanos. Por otra parte, en conversaciones con el Ing. Diego, se indicó que un médico está gestionando la adquisición de las mangueras originales del intercambiador de calor, para lo cual se entregaron las especificaciones técnicas necesarias. Toda la información relevante (fotos, órdenes de trabajo, manuales, etc.) está disponible en el folder compartido de práctica profesional bajo el nombre "Proyecto-Bomba Extracorpórea".

Proyecto #2: Protocolo y Mantenimiento de Frigoríficos (Frimed y Helmer) en Emergencias y Laboratorio Clínico

Se desarrollaron los protocolos de mantenimiento preventivo en formato de fichas. Estos documentos están disponibles en el folder compartido de práctica profesional bajo "Proyecto-Frigoríficos". Queda pendiente la ejecución del mantenimiento y su implementación.

Proyecto #3: Protocolo y Mantenimiento de Campana de Flujo Laminar en Laboratorio Clínico

Se redactó el protocolo de mantenimiento preventivo de la campana de flujo laminar, disponible en el folder compartido de práctica profesional bajo "Proyecto-Campana de Flujo Laminar". La

San Pedro Sula
Honduras C.A.

cihss.hn

Ilustración 62: INFOBIO 2024-197 Informe de Actividades y Proyectos Finalizados al Cierre del Período de Práctica Profesional

Fuente: Imagen propia.

Anexo 2: Ordenes de Trabajo

				
Orden de Trabajo		H.R.N - O.T.	2024-530	
Datos de la Solicitud				
Sala	Quirófano		Tipo de Solicitud	
Fecha inicio:	22/07/2024	Fecha	22/07/2024	
Hora inicio:	8:00 a.m.	Hora fin:	1:00 a.m.	
Memorandum		X		
Por llamado		X		
Control Ron		X		
Datos del Equipo				
Nombre del Equipo:	Bomba Extracorporea	Modelo:	S5	
Marca:	Sorin Stöckert	Serie:	48E00312	
Inventario	79040012042001			
Estado del Equipo:	Operativo	X	Fuera de Servicio	
Descripción del Trabajo				
M.P.	☒	Instalación de Equipo	☐	
M.C.	☐	Descargo de Equipo	☐	
Traslado de Equipo		☐		
Inspección Visual				
Otro:				
Falló: Revisión de equipo y llanta defectuosa				
Trabajo Realizado: Se realizó una limpieza externa de todo el equipo, incluyendo las cinco bombas rodillos, los atriles, el panel del sistema y la carcasa externa. Para una limpieza más profunda, se desconectó cada bomba de rodillo. Posteriormente, se conectó el equipo a la fuente de alimentación para efectuar una prueba de funcionamiento, verificando tanto el panel como las bombas de rodillo. Además, bajo el módulo de información de la red, se calibró la desviación.				
Observaciones Técnicas/ Dictamen: El equipo presentaba suciedad y oxidación en algunas áreas. Tras realizar la limpieza, se logró remover parte de la suciedad, aunque ciertas manchas persistieron debido al tipo de mancha y su antigüedad. Adicionalmente, la primera pantalla del panel del sistema no está operativa y una de las ruedas del equipo se encuentra en mal estado, conforme al reporte recibido durante la adquisición del equipo. Asimismo, el equipo emitió una alarma de "Inicio caso SAI sin red", en parte debido a su desconexión prolongada.				
Materiales/ Respuestas				
Solicitud de Pedido		Material/Requerido Utilizado		
ítem	Descripción	Código	Unidad	Cantidad
1				
2				
3				
4				
5				
Nombre Técnico	Ing. Diego Funes y José Sarmiento	Jefe de Sala:	Lic. Kelis Turcios	
Firma:		Firma:		
Sello:		Sello:		

Ilustración 63: Orden de Trabajo 2024-530 Bomba Extracorpórea

Fuente: Imagen propia.

Orden de Trabajo				H.R.N - O.T.		2024-531	
Datos de la Solicitud							
Sala		Quirófano		Tipo de Solicitud			
Fecha inicio:		22/07/2024		Fecha		22/07/2024	
Hora inicio:		8:00 a.m.		Hora fin:		1:00 a.m.	
Memorandum				X			
Por llamado							
Control Ron							
Datos del Equipo							
Nombre del Equipo:		Intercambiador de Calor		Modelo:		Liva Nova 3T Heater-Cooler	
Marca:		Stöckert		Serie:		16S14638	
Estado del Equipo:		Operativo		X		Fuera de Servicio	
Descripción del Trabajo							
M.P.		☒		Instalación de Equipo		☐	
M.C.		☐		Descargo de Equipo		☐	
				Traslado de Equipo		☐	
Falla		Revisión de equipo					
Trabajo Realizado: Se llevó a cabo una limpieza externa del equipo, desarmando también los costados para inspeccionar su estado interno respecto al polvo y la limpieza. El equipo se encontró en buen estado general. Se procedió a remover las válvulas, las cuales presentaban suciedad, y fueron enviadas al taller para una limpieza más profunda. Asimismo, se conectó y validó que el equipo encendiera y funcionara correctamente. Queda pendiente la realización de la desinfección del circuito hidráulico para asegurar la limpieza completa de los componentes internos.							
Observaciones Técnicas/ Dictamen: El equipo se encuentra funcional, solo queda pendiente la desinfección interna.							
Materiales/ Respuestas							
Solicitud de Pedido				Material/ Respuesta Utilizada			
Ítem	Descripción			Código	Unidad	Cantidad	
1							
2							
3							
4							
5							
Nombre Técnico		Ing. Diego Funes y José Sarmiento		Jefe de Sala:		Lic. Kelis Turcios	
Firma:				Firma:			
Sello:				Sello:			

Ilustración 64: Orden de Trabajo 2024-531 Intercambiador de Calor

Fuente: Imagen propia.

Orden de Trabajo		H.R.N - O.T.		2024-532	
Datos de la Solicitud					
Sala	Quirófano		Tipo de Solicitud		
Fecha inicio:	2/8/2024	Fecha	2/8/2024	Memorandum	X
Hora inicio:	1:00 p.m.	Hora fin:	3:00 p.m.	Por llamado	
				Control Ron	
Datos del Equipo					
Nombre del Equipo:	Intercambiador de Calor		Modelo:	Liva Nova 3T Heater-Cooler	
Marca:	Stöckert		Serie:	16S14698	
Estado del Equipo:	Operativo	X	Fuera de Servicio	☐	
Descripción del Trabajo					
M.P.	☒	Instalación de Equipo	☐	Inspección Visual	☐
M.C.	☐	Descargo de Equipo	☐	Otro:	
		Traslado de Equipo	☐		
Falla:	Limpieza interna pendiente				
Trabajo Realizado:	Limpieza y desinfección interna del sistema hidráulico del equipo.				
La limpieza interna se llevó a cabo utilizando 4 galones de agua destilada junto con 180 ml de cloro.					
Posteriormente, se recirculó el equipo, cerrando y abriendo válvulas para permitir el flujo de la solución.					
Observaciones Técnicas/ Dictamen					
Al iniciar la recirculación de la solución, se observaron fugas en las válvulas del paciente 2 y en el sistema de cardioplejía. No obstante, mediante el uso de teflón y llaves ajustadoras, se logró reducir al máximo posible dichas fugas. El equipo fue limpiado internamente con éxito.					
Materiales/ Respuestas					
Solicitud de Pedido		Material/Respuesta Utilizada			
Ítem	Descripción	Código	Unidad	Cantidad	
1					
2					
3					
4					
5					
Nombre Técnico	Ing. Diego Funes y José Sarmiento		Jefe de Sala:	Lic. Kelis Turcios	
Firma:			Firma:		
Sello:			Sello:		

Ilustración 65: Orden de Trabajo 2024-532 Intercambiador de Calor

Fuente: Imagen propia.

Orden de Trabajo				H.R.N - O.T.	2024-541
Datos de la Solicitud					
Sala	UCIN			Tipo de Solicitud	
Fecha inicio:	8/7/2024	Fecha	8/8/2024	Memorandum	
Hora inicio:	9:00 a.m.	Hora fin:	2:00 p.m.	Por llamado	
				Control Ron	X
Datos del Equipo					
Nombre del Equipo:	Bomba de Infusión		Modelo:	Optima	
Marca:	Fresenius		Serie:	21300400	
Estado del Equipo:	Operativo		Inventario	4059881	
			Fuera de Servicio	X	
Descripción del Trabajo					
M.P.	☐	Instalación de Equipo	☐	Inspección Visual	☐
M.C.	☐	Descargo de Equipo	☒	Otro:	
		Traslado de Equipo	☐		
Falla:	Teclado defectuoso y carcasa dañada				
Trabajo Realizado:	Evaluación de componentes				
	Pruebas de funcionamiento				
	Examinación interna del equipo				
	Diagnóstico de operatividad del equipo				
Observaciones Técnicas/ Dictamen					
El equipo presentaba problemas con el teclado, caracterizado por falta de respuesta y bloqueo de las teclas, atribuible a un posible factor electrónico interno del equipo. A esto se sumaba el daño visible en la carcasa, que presentaba rajaduras, comprometiendo su integridad estructural y seguridad. Asimismo, no se puede realizar una reparación completa del equipo debido a que no existen repuestos disponibles según nota de representante de fabricante. Considerando el estado actual del equipo y las razones previamente mencionadas, se sugiere iniciar proceso de descargo del equipo.					
Materiales/ Respuestos					
Solicitud de Pedido		Material/Repuesto Utilizado			
ítem	Descripción	Código	Unidad	Cantidad	
1					
2					
3					
4					
5					
Nombre Técnico	Marcial Rivas y José Sarmiento	Jefe de Sala:			
Firma:		Firma:			
Sello:		Sello:			

Ilustración 66: Orden de Trabajo 2024-541 Bomba de Infusión

Fuente: Imagen propia.




Orden de Trabajo

H.R.N - O.T.

2024-542

Datos de la Solicitud

Sala

UCIN

Tipo de Solicitud

Fecha inicio:

8/7/2024

Fecha:

8/8/2024

Memorandum

Hora inicio:

9:00 a.m.

Hora fin:

2:00 p.m.

Por llamado

Control Ron

X

Datos del Equipo

Nombre del Equipo:

Bomba de Infusión

Modelo:

Optima

Serie:

19111949

Marca:

Fresenius

Inventario

4011915

Estado del Equipo:

Operativa

Fuera de Servicio

X

Descripción del Trabajo

M.P.

Instalación de Equipo

Inspección Visual

M.C.

Descargo de Equipo

Otro:

Traslado de Equipo

Falla:

Presentaba errores en la detección de puerta y venoclisis, además de tener la carcasa dañada.

Trabajo Realizado:

Evaluación de componentes

Pruebas de funcionamiento

Examinación interna del equipo

Diagnóstico de operatividad del equipo

Observaciones Técnicas/ Dictamen

El equipo, al momento de ser probado, presentó diversos problemas. Inicialmente, se reportó el error 31, el cual estaba asociado a un fallo en el motor. Además, el equipo mostraba deficiencias en registrar si la puerta estaba abierta o cerrada. A esto se sumaba el daño visible en la carcasa, que presentaba rajaduras, comprometiendo su integridad estructural y seguridad. Se constató también que la batería no se encontraba en buen estado. Dado que, conforme a la nota proporcionada por el representante del fabricante, no se encuentran disponibles repuestos para este equipo, se sugiere el **descargo** del equipo.

Materiales/ Respuestos

Solicitud de Pedido

Material/Repuesto Utilizado

Ítem	Descripción	Código	Unidad	Cantidad
1				
2				
3				
4				
5				

Nombre Técnico

Marcial Rivas y José Sarmiento

Jefe de Sala:

Firma:

Firma:

Sello:

Sello:

Ilustración 67: Orden de Trabajo 2024-542 Bomba de Infusión

Fuente: Imagen propia.

Orden de Trabajo		H.R.N - O.T.		2024-543	
Datos de la Solicitud					
Sala	UCIN		Tipo de Solicitud		
Fecha inicio:	8/7/2024	Fecha:	8/8/2024	Memorandum	
Hora inicio:	9:00 a.m.	Hora fin:	2:00 p.m.	Por llamado	
				Control Ron	X
Datos del Equipo					
Nombre del Equipo:	Bomba de Infusión		Modelo:	Optima	
Marca:	Fresenius		Serie:	19112592	
Estado del Equip	Operativo	X	Fuera de Servic		
Descripción del Trabajo					
M.P.	☐	Instalación de Equipo	☐	Inspección Visual	☐
M.C.	☒	Descargo de Equipo	☐	Otro:	
		Traslado de Equipo	☐		
Falla	Equipo estaba no operativo				
Trabajo Realiz	Evaluación de componentes				
	Pruebas de funcionamiento				
	Examinación interna del equipo				
	Diagnóstico de operatividad del equipo				
Observaciones Técnicas/ Dictamen					
El equipo inicialmente no encendía, pero tras cargar la batería, se logró poner en funcionamiento. Se realizaron pruebas generales donde se pudo verificar su capacidad de infusión, el funcionamiento de los sensores de oclusión, la presencia de aire en la línea, así como el funcionamiento de las alarmas correspondientes. Se calibró la puerta y se comprobó que detectaba correctamente tanto su estado abierto como cerrado. Cabe señalar que se observó una rajadura cercana al área donde se coloca el venoclisis dentro de la puerta. A pesar de este defecto, el equipo se encuentra funcional . Posteriormente, el equipo fue devuelto a la sala. Siempre cabe destacar que, debido a la falta de analizadores proporcionados por el Instituto, no fue posible realizar un análisis cuantitativo del desempeño del equipo.					
Materiales/ Respuestas					
Solicitud de Pedido		Material/Requero Utilizado			
ítem	Descripción	Código	Unidad	Cantidad	
1					
2					
3					
4					
5					
Nombre Técnico	Marcial Rivas y José Sarmiento		Jefe de Sala:		
Firma:			Firma:		
Sello:			Sello:		

Ilustración 68: Orden de Trabajo 2024-543 Bomba de Infusión

Fuente: Imagen propia.

Orden de Trabajo				H.R.N - O.T.		2024-544	
Datos de la Solicitud							
Sala		UCIN		Tipo de Solicitud			
Fecha inicio:	8/7/2024	Fecha	8/8/2024	Memorandum			
Hora inicio:	9:00 a.m.	Hora fin:	2:00 p.m.	Por llamado			
				Control Ron		X	
Datos del Equipo							
Nombre del Equipo:		Bomba de Infusión		Modelo:	Optima		
Marca:		Fresenius		Serie:	19111945		
Estado del Equipo:		Operativa		Inventario	NA		
				Fuera de Servicio:	X		
Descripción del Trabajo							
M.P.	☐	Instalación de Equipo	☐	Inspección Visual	☐		
M.C.	☐	Descargo de Equipo	☒	Otro:			
		Traslado de Equipo	☐				
Fallas: Presentaba errores en la detección de puerta y venoclisis, además de rajaduras internas.							
Trabajo Realizado: Evaluación de componentes							
Pruebas de funcionamiento							
Examinación interna del equipo							
Diagnóstico de operatividad del equipo							
Observaciones Técnicas/ Dictamen: El equipo presentaba rajaduras internas, particularmente cerca de los sensores ubicados junto al motor peristáltico. El equipo presentaba problemas para detectar correctamente si la puerta estaba cerrada o abierta, posiblemente debido a los daños cerca de los sensores o a un posible defecto en los mismos. Se realizaron ajustes en los tornillos de los sensores y se calibró la puerta; sin embargo, el problema persistió. Dado que, según la nota proporcionada por el representante del fabricante, no están disponibles repuestos para este equipo, se sugiere el descargo del equipo.							
Materiales/ Respuestos							
Solicitud de Pedido				Material/Repuesto Utilizado			
Ítem	Descripción			Código	Unidad	Cantidad	
1							
2							
3							
4							
5							
Nombre Técnico:		Marcial Rivas y José Sarmiento		Jefe de Sala:			
Firma:				Firma:			
Sello:				Sello:			

Ilustración 69: Orden de Trabajo 2024-544 Bomba de Infusión

Fuente: Imagen propia.

Orden de Trabajo		H.R.N - O.T.		2024-545	
Datos de la Solicitud					
Sala	UCIN		Tipo de Solicitud		
Fecha inicio:	8/7/2024	Fecha	8/8/2024	Memorandum	
Hora inicio:	9:00 a.m.	Hora fin:	2:00 p.m.	Por llamado	
				Control Remoto	X
Datos del Equipo					
Nombre del Equipo:	Bomba de Infusión		Modelo:	Optima	
Marca:	Fresenius		Serie:	19111963	
Estado del Equipo:	Operativo		Inventario	4011896	
			Fuera de Servicio	X	
Descripción del Trabajo					
M.P.	☐	Instalación de Equipo	☐	Inspección Visual	☐
M.C.	☐	Descarga de Equipo	☒	Otro:	
		Traslado de Equipo	☐		
Falla: Error en detección de puerta y venoclisis, carcasa dañada, rajaduras internas y burbujas en la pantalla.					
Trabajo Realizado: Evaluación de componentes					
Pruebas de funcionamiento					
Examinación interna del equipo					
Diagnóstico de operatividad del equipo					
Observaciones Técnicas/ Dictamen: Al iniciar el equipo, se observó que no detectaba ni la puerta ni el venoclisis. Se calibró puerta y limpiaron sensores; sin embargo, problema persistía. Desde una perspectiva externa, la carcasa presentaba daños y rajaduras en la parte inferior, lo que comprometía su integridad estructural y seguridad. Además, la membrana protectora del motore peristáltico estaba deteriorada. La pantalla mostraba burbujas, lo que dificultaba la visualización de la información. Desde una perspectiva interna, se identificaron rajaduras cerca del motor peristáltico y de los sensores, lo cual podría afectar el funcionamiento adecuado de estos componentes. Dado que, según la nota proporcionada por el representante del fabricante, no están disponibles repuestos para este equipo, se sugiere iniciar proceso de descarga del equipo.					
Materiales/ Respuestos					
<i>Solicitud de Pedido</i>			<i>Material/Repuesto Utilizado</i>		
Ítem	Descripción		Código	Unidad	Cantidad
1					
2					
3					
4					
5					
Nombre Técnico	Marcial Rivas y José Sarmiento		Jefe de Sala:		
Firma:			Firma:		
Sello:			Sello:		

Ilustración 70: Orden de Trabajo 2024-545 Bomba de Infusión

Fuente: Imagen propia.

Orden de Trabajo		H.R.N - O.T.		2024-605	
Datos de la Solicitud					
Sala	E/O Adulto		Tipo de Solicitud		
Fecha inicio:	30/8/2024	Fecha	30/8/2024	Memorandum	
Hora inicio:	9:00 a.m.	Hora fin:	11:30 p.m.	Por llamado	
				Control Rem	X
Datos del Equipo					
Nombre del Equipo:	Bomba de Infusión		Modelo:	Optima	
Marca:	Fresenius		Serie:	19111914	
Estado del Equipo:	Operativa		Inventario	4011899	
			Fuera de Servic	X	
Descripción del Trabajo					
M.P.	☐	Instalación de Equipo	☐	Inspección Visual	☐
M.C.	☐	Descarga de Equipo	☒	Otro:	
		Traslado de Equipo	☐		
Falla: Equipo presentaba alarma suave intermitente aún al estar apagada. No estaba operativa.					
Trabajo Realizado: Limpieza del equipo.					
Se dejó cargando período de 24 horas.					
Pruebas de funcionamiento y calibración de sensores.					
Diagnóstico de operatividad del equipo					
Observaciones Técnicas/ Dictamen					
Al dejar el equipo cargando por período de 24 horas, este dejó de emitir la alarma. Se determinó que era problema relacionado a batería completamente descargada. Al hacer esto, el equipo logro encender. Sin embargo no registra cuando se abre la puerta y se coloca el venoclisis. Se realizaron pruebas de funcionamiento que incluyeron la verificación del estado de los botones, voltajes, funcionalidad de la batería y pantalla, así como la calibración de la puerta. Sin embargo, se detectó una falla en la intercomunicación entre los sensores y el software, ya que, a pesar de que los sensores registran variaciones en la presión de abierto o cerrado, el software no responde ante esta información. Esto impide que se reconozca la puerta y el tubo de venoclisis conectado, lo cual impide la infusión. Se intentó cambiar la puerta para determinar si era en parte el problema, pero el resultado fue el mismo. De igual forma se notan rajaduras en el equipo y se distinguen partes donde no se siente bien asegurado y flojo, comprometiendo su integridad estructural y seguridad. Además, debido a la nota del fabricante que indica que no se proporcionan repuestos ni soporte para la actualización y manejo del software, se sugiere el equipo para descarga .					
Materiales/ Respuestas					
Solicitud de Pedido		Material/Respuesta Utilizada			
Ítem	Descripción	Código	Unidad	Cantidad	
1					
2					
3					
Nombre Técnico	Allan Ruben Pineda y José Sarmiento		Jefe de Sala:		
Firma:			Firma:		
Sello:			Sello:		

Ilustración 71: Orden de Trabajo 2024-605 Bomba de Infusión

Fuente: Imagen propia.




Orden de Trabajo		H.R.N - O.T.		2024-525	
Datos de la Solicitud					
Sala	UCIN		Tipo de Solicitud		
Fecha inicio:	31/07/2024	Fecha	31/07/2024	Memorandum	
Hora inicio:	11:00 a.m.	Hora fin:	3:00 p.m.	Por llamado	
				Control Ron	X
Datos del Equipo					
Nombre del Equipo:	Humidificador Respiratorio		Modelo:	MR850JSU	
Marca:	Fisher & Paykel Healthcare		Serie:	111213128262	
			Inventario	NA	
Estado del Equipo:	Operativa		Fuera de Servicio	X	
Descripción del Trabajo					
M.P.	☐	Instalación de Equipo	☐	Inspección Visual	☐
M.C.	☒	Descargo de Equipo	☐	Otro:	
		Traslado de Equipo	☐		
Falla:	Adaptador de cable calefactor en mal estado				
Trabajo Realizado:	Limpieza externa del equipo				
	Desarrollo de pruebas de funcionamiento				
	Verificación de alarmas, mediciones y estado físico del equipo				
Observaciones Técnicas/ Dictamen					
Se realizó una limpieza y desinfección total de la superficie del equipo. Se realizaron pruebas para validar el funcionamiento de los sensores de la sonda de temperatura y el adaptador de cable calefactor. Se determinó que el equipo no calentaba ya que dicho adaptador del elemento calefactor no era funcional. Esto se validó al utilizar otro cable de otro equipo, de esta forma ya empezó a calentar y registrar la temperatura dentro de los rangos apropiados. Se recomienda a sala la compra de accesorio "850 Adaptador de cable calefactor". También se determinó que los sensores de la sonda de temperatura no estaban registrando bien ya que al usarlo con el ventilador se emitía alarma y mostraba temperaturas bajas. Se recomienda también la compra del cable con sensores de temperatura.					
Materiales/ Respuestas					
Solicitud de Pedido		Material/Requerido Utilizado			
Ítem	Descripción	Código	Unidad	Cantidad	
1					
2					
3					
4					
5					
Nombre Técnico:	Marcial Rivas y José Sarmiento		Jefe de Sala:		
Firma:			Firma:		
Sello:			Sello:		

Ilustración 72: Orden de Trabajo 2024-525 Humidificador Respiratorio

Fuente: Imagen propia.




Orden de Trabajo		H.R.N - O.T.		2024-526	
Datos de la Solicitud					
Sala	UCIN		Tipo de Solicitud		
Fecha inicio:	31/07/2024	Fecha	31/07/2024	Memorandum	
Hora inicio:	11:00 a.m.	Hora fin:	3:00 p.m.	Por llamado	
				Control Ron	X
Datos del Equipo					
Nombre del Equipo:	Humidificador Respiratorio		Modelo:	MR850JSU	
Marca:	Fisher & Paykel Healthcare		Serie:	041203018410 & 200608437861	
Estado del Equipo:	Operativo X		Inventario:	4075998 & 4106738	
				Fuera de Servicio	
Descripción del Trabajo					
M.P.	☐	Instalación de Equipo	☐	Inspección Visual	☐
M.C.	☒	Descargo de Equipo	☐	Otro:	
		Traslado de Equipo	☐		
Falla:	Equipos Funcionales				
Trabajo Realizado:	Limpieza externa del equipo				
	Desarrollo de pruebas de funcionamiento				
	Verificación de alarmas, mediciones y estado físico del equipo				
Observaciones Técnicas/ Dictamen: Se realizó una limpieza y desinfección total de la superficie de los equipos. Se realizaron pruebas para validar el funcionamiento de los sensores de la sonda de temperatura y el adaptador de cable calefactor. Se validó que ambos elementos eran funcionales ya que registraban dentro de los rangos de temperatura deseados por modo (invasivo y no invasivo) al igual que el funcionamiento de las alarmas ante eventos de temperaturas altas y variaciones en la misma.					
Materiales/ Respuestas					
<i>Solicitud de Pedido</i>		<i>Material/Repuesto Utilizado</i>			
Ítem	Descripción	Código	Unidad	Cantidad	
1					
2					
3					
4					
5					
Nombre Técnico:	Marcial Rivas y José Sarmiento		Jefe de Sala:		
Firma:			Firma:		
Sello:			Sello:		



Ilustración 73: Orden de Trabajo 2024-526 Humidificador Respiratorio

Fuente: Imagen propia.




Orden de Trabajo		H.R.N - O.T.		2024-527	
Datos de la Solicitud					
Sala		UCIN		Tipo de Solicitud	
Fecha inicio:	1/8/2024	Fecha	1/8/2024	Memorandum	
Hora inicio:	1:00 p.m.	Hora fin:	3:30 p.m.	Por llamado	
				Control Ronda	X
Datos del Equipo					
Nombre del Equipo:	Humidificador Respiratorio		Modelo:	MR850JSU	
Marca:	Fisher & Paykel Healthcare		Serie:	041210018881 & 121128163250	
Estado del Equipo:	Operativo ☒		Inventario:	2068 & 4062698	
			Fuera de Servicio:	☐	
Descripción del Trabajo					
M.P.	☐	Instalación de Equipo	☐	Inspección Visual	☐
M.C.	☒	Descargo de Equipo	☐	Otro:	
		Traslado de Equipo	☐		
Falla: Equipos Funcionales					
Trabajo Realizado: Limpieza externa del equipo					
Desarrollo de pruebas de funcionamiento					
Verificación de alarmas, mediciones y estado físico del equipo					
Observaciones Técnicas/ Dictamen: Se realizó una limpieza y desinfección total de la superficie de los equipos. Se realizaron pruebas para validar el funcionamiento de los sensores de la sonda de temperatura el adaptador de cable calefactor. Se validó que ambos elementos eran funcionales ya que registraban dentro los rangos de temperatura esperados por modo (invasivo y no invasivo) al igual que el funcionamiento de las alarmas ante eventos de temperaturas altas y variaciones en la misma.					
Materiales/ Respuestas					
<i>Solicitud de Pedido</i>			<i>Materiales/ Respuesta Utilizada</i>		
Ítem	Descripción		Código	Unidad	Cantidad
1					
2					
3					
4					
5					
Nombre Técnico:	Marcial Rivas y José Sarmiento		Jefe de Sala:		
Firma:			Firma:		
Sello:			Sello:		

Ilustración 74: Orden de Trabajo 2024-527 Humidificador Respiratorio

Fuente: Imagen propia.

Orden de Trabajo		H.R.N - O.T.		2024-528	
Datos de la Solicitud					
Sala	UCIN		Tipo de Solicitud		
Fecha inicio:	1/8/2024	Fecha	1/8/2024	Memorandum	
Hora inicio:	1:00 p.m.	Hora fin:	3:30 p.m.	Por llamado	
				Control Ron	X
Datos del Equipo					
Nombre del Equipo:	Humidificador Respiratorio		Modelo:	MR850JSU	
Marca:	Fisher & Paykel Healthcare		Serie:	111213128259	
Estado del Equipo:	Operativo ☒		Inventario	NA	
			Fuera de Servicio	☐	
Descripción del Trabajo					
M.P. ☐	Instalación de Equipo ☐		Inspección Visual ☐		
M.C. ☒	Descargo de Equipo ☐		Otro: ☐		
		Traslado de Equipo ☐			
Falla: Adaptador de cable calefactor en mal estado					
Trabajo Realizado: Limpieza externa del equipo					
Desarrollo de pruebas de funcionamiento					
Verificación de alarmas, mediciones y estado físico del equipo					
Observaciones Técnicas/ Dictamen: Se realizó una limpieza y desinfección total de la superficie del equipo. Se realizaron pruebas para validar el funcionamiento de los sensores de la sonda de temperatura y el adaptador de cable calefactor. Se determinó que el equipo no calentaba ya que dicho adaptador del elemento calefactor tenía el extremo de 3 conectores defectuosos. Sin embargo, el de dos conectores era funcional y el equipo calentó como debería. Se recomienda que solo se use el conector de 2. Asimismo, se recomienda que la sala haga la compra de un "850 Adaptador de cable calefactor". Equipo fue entregado a sala.					
Materiales/ Respuestas					
Solicitud de Pedido		Material/Respuesta Utilizada			
Ítem	Descripción	Código	Unidad	Cantidad	
1					
2					
3					
4					
5					
Nombre Técnico	Marcial Rivas y José Sarmiento		Jefe de Sala:		
Firma:			Firma:		
Sello:			Sello:		

Ilustración 75: Orden de Trabajo 2024-528 Humidificador Respiratorio

Fuente: Imagen propia.




Orden de Trabajo				H.R.N - O.T.	2024-627
Datos de la Solicitud					
Sala	Patología			Tipo de Solicitud	
Fecha inicio:	6/9/2024	Fecha	6/9/2024	Memorandum	
Hora inicio:	3:00 p.m.	Hora fin:	4:00 p.m.	Por llamado	☒
				Control Ron	
Datos del Equipo					
Nombre del Equipo:	Centro de Inclusión- Placa Fría	Modelo:	Histocore: Arcadia C		
Marca:	Leica	Serie:	9880		
Estado del Equip	<i>Operativo</i>	Inventario	4111315		
		Fuera de Servic	☒		
Descripción del Trabajo					
M.P.	☐	Instalación de Equipo	☐	Inspección Visual	☐
M.C.	☒	Descargo de Equipo	☐	Otro:	
		Traslado de Equipo	☐		
Falla	Placa fría de centro de inclusión no enciende.				
Trabajo Realiz	Soporte técnico llevado a cabo por la empresa LABHOSPY.				
	Inspección del equipo.				
	Validación de la correcta conexión del equipo.				
	Evaluación del estado de los fusibles.				
Observaciones Técnicas/ Dictamen					
En conjunto con la empresa LABHOSPY, que asistió para atender el equipo que presenta fallas y aún se encuentra en período de garantía, se determinó que la causa del problema de encendido es un fusible quemado, posiblemente debido a fluctuaciones en el flujo eléctrico. Para resolver esta incidencia, es necesario reemplazar el fusible.					
Materiales/ Respuestas					
Solicitud de Pedido			☒	Material/Respuesta Utilizado	
ítem	Descripción	Código	Unidad	Cantidad	
1	Fusible Cerámico Pequeño T5AH250V	2400001120	UND	10	
2					
3					
4					
5					
Nombre Técnico	Allan Pineda y José Sarmiento	Jefe de Sala:			
Firma:		Firma:			
Sello:		Sello:			

Ilustración 76: Orden de Trabajo 2024-627 Centro de Inclusión (Placa Fría)

Fuente: Imagen propia.