



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

BMD504 PRÁCTICA PROFESIONAL

INFRA DE HONDURAS

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:

INGENIERO EN BIOMÉDICA

PRESENTADO POR:

21941025 ANDREA MICHELLE GALINDO TURCIOS

ASESOR: REYNA VALLE

CAMPUS: SAN PEDRO SULA; DICIEMBRE, 2023

DEDICATORIA

A Dios, a mi familia y a mi novio por siempre darme amor y fuerza para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por iluminar mi camino a lo largo de mi vida.

A mis papas y a mi hermana por siempre motivarme y apoyar mis decisiones.

A mi novio por siempre recordarme de que soy capaz de realizar todo lo que me proponga en esta vida.

A mis amigos por siempre escucharme y estar al pendiente de mi avance durante estos años universitarios.

Al equipo de INFRA de Honduras (División Medica) específicamente a Dilcia y Emily por compartirme todo su conocimiento y un brindarme un entorno acogedor a lo largo de la práctica profesional.

A todos los docentes que compartieron su conocimiento y experiencias personales durante estos años, para fortalecer nuestro crecimiento como futuros ingenieros.

EPÍGRAFE

"SIEMPRE PARECE IMPOSIBLE... HASTA QUE SE HACE"

- NELSON MANDELA

RESUMEN EJECUTIVO

Infra de honduras una empresa que se dedica a la venta de equipos médicos, mantenimiento de los mismos, equipos industriales y gases. Esta compañía es reconocida a nivel nacional y distribuye distintas marcas de equipos como: Mindray, Diss, Chison, entre otros (INFRA DE HONDURAS, 2023).

La práctica profesional se realizó en el área de división médica, específicamente acompañando a la encargada del servicio técnico de los equipos médicos y a la encargada de ventas de san pedro sula. Durante las diez (10) semanas de trabajo se pusieron en práctica distintos conocimientos adquiridos durante los años de carrera realizando actividades como: mantenimientos preventivos, DEMOS, capacitaciones, ventas, instalaciones e inventario de equipos.

Palabras clave: capacitaciones, DEMOS, inventario de equipo, mantenimiento preventivo, servicio técnico, ventas.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA	2
2.1.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	2
2.1.1	MISIÓN	2
2.1.2	VISIÓN	2
2.1.3	VALORES	3
2.2.	DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO	3
2.3.	OBJETIVOS DEL PUESTO	4
2.3.1	OBJETIVO GENERAL.....	4
2.3.2	OBJETIVO ESPECÍFICO	4
III.	MARCO TEÓRICO	5
3.1.	ANÁLISIS DEL SECTOR	5
3.2.	PROCESO DE SERVICIO TÉCNICO EN DIVISIÓN MÉDICA	6
3.2.1	MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	6
3.2.2	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	6
3.2.3	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	7
3.3.	MARCAS DISTRIBUIDAS POR INFRA DE HONDURAS	7
3.3.1	MINDRAY	7
3.3.2	CHISON.....	7
3.3.3	DRIVE.....	7
3.3.4	EDAN	8
3.4.	DIVISIÓN MÉDICA	8
3.4.1	ANESTESIOLOGÍA.....	8
3.4.2	CUIDADOS INTENSIVOS	9
3.4.3	MOBILIARIO MÉDICO	10
3.4.4	TERAPIA RESPIRATORIA.....	11
3.4.5	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS	12
3.4.6	GINECOBSTETRICIA	13
IV.	DESARROLLO	14
4.1.	SEMANA 1: 11-12 OCTUBRE 2023	14
4.1.1.	OBJETIVOS.....	14
4.1.2.	INTRODUCCIÓN.....	14
4.1.3.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	14
❖	Actividades internas	14
4.2.	SEMANA 2: 16-20 OCTUBRE 2023	17
4.2.1.	OBJETIVOS.....	17
4.2.2.	INTRODUCCIÓN.....	17

4.2.3.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	17
4.3.	SEMANA 3: 23-27 OCTUBRE 2023	24
4.3.1.	OBJETIVOS	24
4.3.1.	INTRODUCCIÓN	24
4.3.3.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	24
4.4.	SEMANA 4: 30-3 OCTUBRE-NOVIEMBRE 2023	27
4.4.1.	OBJETIVOS	27
4.4.2.	INTRODUCCIÓN	27
4.4.3.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	27
4.5.	SEMANA 5: 6-10 NOVIEMBRE 2023	31
4.5.1.	OBJETIVOS	31
4.5.1.	INTRODUCCIÓN	31
4.5.3.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	31
4.6.	SEMANA 6: 13-17 NOVIEMBRE 2023	34
4.6.1.	OBJETIVOS	34
4.6.2.	INTRODUCCIÓN	34
4.6.3.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	34
❖	Actividades Externas	35
4.7.	SEMANA 7: 20-24 NOVIEMBRE 2023	37
4.7.1.	OBJETIVOS	37
4.7.2.	INTRODUCCIÓN	37
4.7.3.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	37
4.8.	SEMANA 8: 27-1 NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2023	42
4.8.1.	OBJETIVOS	42
4.8.2.	INTRODUCCIÓN	42
4.8.3.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	42
4.9.	SEMANA 9: 4-8 DICIEMBRE 2023	47
4.9.1.	OBJETIVOS	47
4.9.2.	INTRODUCCIÓN	47
4.9.3.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	47
4.10.	SEMANA 10: 11-15 DICIEMBRE 2023	51
4.10.1.	OBJETIVOS	51
4.10.2.	INTRODUCCIÓN	51
4.10.3.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	51
4.11.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	64
V.	CONCLUSIONES	67
VI.	RECOMENDACIONES	69
6.1.	INFRA	69

6.2.	UNITEC	69
VII.	BIBLIOGRAFÍA	71
VIII.	ANEXOS	75

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Logo INFRA de Honduras	2
Ilustración 2: Diagrama de división médica	3
Ilustración 3: Imagen integradora	6
Ilustración 4: Servicio Técnico	6
Ilustración 5: WatoEx-35	9
Ilustración 6: Serie SV 300	9
Ilustración 7: Serie SV 600/800	10
Ilustración 8: Silla de ruedas manual.	11
Ilustración 9: Airsense 10 Autoset	11
Ilustración 10: Devilbiss 5 Litros.	12
Ilustración 11: Qbit 7	13
Ilustración 12: C6A HD	13
Ilustración 13: Etiquetado de silla de ruedas.	14
Ilustración 14: Montaje de camilla.	15
Ilustración 15: Calibración de fábrica	16
Ilustración 16: Monitor de signos vitales N22 ubicado en UCIP	16
Ilustración 17: Mindray M6	17
Ilustración 18: Examen de la carótida.	18
Ilustración 19: Chison Sonoeye P1.	18
Ilustración 20: Interior del concentrador de oxígeno.	19
Ilustración 21: Cantidad de O2 entregada por el concentrador de oxígeno.	19
Ilustración 22: Explicación de herramientas en Monitor de signos vitales N22.	20
Ilustración 23: Analizador de Nibp	21
Ilustración 24: Valores finales del Monitor de signos vitales.	21
Ilustración 25: Valores finales del analizador de NIBP	21
Ilustración 26: Analizador de ECG	22
Ilustración 27: Proceso de actualización	22
Ilustración 28: Actualización completa de software	23
Ilustración 29: Catálogo de liquidación	25
Ilustración 30: Cotización de mangueras	25
Ilustración 31: DEMO ultrasonido Chison P1	26
Ilustración 32: Demo ultrasonido Chison P5	27
Ilustración 33: Opción A.	28
Ilustración 34: Opción B.	28
Ilustración 35: Análisis de Nibp.	29
Ilustración 36: Mantenimiento de electrocauterio.	30
Ilustración 37: Lista de origs por cambiar.	32
Ilustración 38: Proceso de cambio de empaques	32
Ilustración 39: Instalación de piezas	32
Ilustración 40: Pruebas compliance y fuga	33
Ilustración 41: Analizador fluke	33
Ilustración 42: Interior de monitor de signos vitales.	34
Ilustración 43: Visualización del módulo icg	35
Ilustración 44: Evaluación con sonda lineal	36
Ilustración 45: Evaluación con sonda micro convexa	36
Ilustración 46: Análisis de ECG	36
Ilustración 47: Capacitación de fábrica	37
Ilustración 48: Ensamblaje de carrito de ultrasonido	38
Ilustración 49: Interior de incubadora de CO2	39
Ilustración 50: Reparación de fuga	39

Ilustración 51: DEMO 1	40
Ilustración 52: DEMO 2	40
Ilustración 53: Mango de lámpara	41
Ilustración 54: Reunión virtual	42
Ilustración 55: Ensamblaje de carrito	43
Ilustración 56: Instalación de Umec10	44
Ilustración 57: Capacitación bombas de infusión	44
Ilustración 58: Charla sobre ventilación mecánica	45
Ilustración 59: Taller sobre ventilación mecánica avanzada	45
Ilustración 60: Exposición de equipos	46
Ilustración 61: Concentrador de oxígeno en mal estado	47
Ilustración 62: Ensamble en uMEC12	48
Ilustración 63: Consultorio en Hospital del Valle	49
Ilustración 64: Jornada 3 del conversatorio	49
Ilustración 65: Pruebas en monitor	50
Ilustración 66: Concentrador de oxígeno	52
Ilustración 67: Inventario de producto	52
Ilustración 68: Configuración del equipo	53

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Capacitación de monitores de signos vitales.....	75
Anexo 2: Maquina de Anestesia ubicada en quirófano 1.....	75
Anexo 3: Reunion virtual con el equipo de Tegucigalpa.....	75
Anexo 4: Visita al Hospital Leonardo Martínez Valenzuela.	76
Anexo 5: Clínica Murillo.....	76
Anexo 6: Conexión de cama hospitalaria	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cronograma de actividades.....	64
---	----

LISTA DE SIGLAS

- ISO** International Organization for Standardization
- FDA** Food and Drug Administration
- HISS** Instituto Hondureño de Seguridad Social
- IBM** International Business Machines
- CMD** Command Prompt
- UCI** Unidad de Cuidados Intensivos
- UCIP** Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos
- IEC** International Electrochemical Commission
- ECG** Electrocardiograma
- NIBP** Presión arterial no invasiva
- HMCR** Hospital Mario Catarino Rivas

GLOSARIO

SpO2 screen: Modo de pantalla que muestra datos relacionados con SpO2, temperatura y NIBP (*N19-N22-Service-Manual, s/f*).

Oxycrg: Modo de pantalla que muestra 6 minutos de tendencias FC/btbHR, SpO2 y SpO2b, onda comprimida de CO2/Resp, parámetros de ABD (*N19-N22-Service-Manual, s/f*).

Calculations: El monitor provee funciones de calculados con base en valores proporcionados por el doctor (*N19-N22-Service-Manual, s/f*).

Software: Programa para ejecución de tareas específicas dentro del equipo (*Informática Básica, 2018*).

Sistema AirView: Permite la ele acceso a los datos de tratamiento y solución de problemas a distancia (ResMed, 2023).

Función AutoRamp: Detección de inicio del sueño (ResMed, 2023).

Modo PW: Modo en un ultrasonido que permite medir las velocidades del flujo sanguíneo desde un punto establecido ("*Parámetros técnicos*", 2018).

Modo M: Modo en un ultrasonido que sirve para los estudios de estructuras en movimiento ("*Parámetros técnicos*", 2018).

Licitación: Proceso oficial y competitivo en el que se reciben y evalúan propuestas para adquisición de bienes (Correa, 2023).

Empaque: Componente usualmente de goma cuyo propósito es evitar fugas ("*Junta tórica*", 2023).

I. INTRODUCCIÓN

En el presente informe se estarán desglosando detalladamente las actividades desarrolladas por la estudiante durante la práctica profesional realizada en la empresa INFRA de Honduras. Durante las diez (10) semanas del trimestre Q4 2023 se estarán realizando actividades relacionadas con el servicio técnico de los equipos médicos que la empresa distribuye, capacitaciones, instalaciones y demostraciones.

De la misma manera en el presente, se reflejarán seis distintas secciones donde se detallará cada uno de estos. En el capítulo II se presentará la empresa y una breve descripción del departamento con el que se estará colaborando. Capítulo III se encontrará el marco teórico en el que se realizará un análisis del sector y se darán a conocer conceptos teóricos que se utilizarán en el proceso. En el capítulo IV se expondrán las actividades realizadas durante el tiempo determinado para la práctica profesional. En el capítulo V se plantearán las conclusiones en relación uno a uno con los objetivos efectuados al finalizar la práctica, por último en el capítulo VI se establecerán las recomendaciones dirigidas hacia la universidad y la empresa.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En el presente capítulo se presenta una descripción general de la empresa, se presentan los responsables que ejercen en el departamento en el que se realizó la práctica, junto a otros detalles sobre el cargo.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Desde su establecimiento en 1995, INFRA de Honduras ha formado parte de una reconocida organización mundial con más de 90 años de experiencia en la industria y el sector hospitalario. Conocida como el grupo Infra/Air Product & Chemical (INFRA DE HONDURAS, 2023).

INFRA de Honduras (Ilustración 1) cuenta con una de las primeras plantas de separación de oxígeno y nitrógeno en todo Centroamérica, además esta cuenta con la tecnología más reciente. Los niveles de inventario adecuado para satisfacer la demanda de los clientes son garantizados por su flujo continuo de operación (INFRA DE HONDURAS, 2023).



Ilustración 1: Logo INFRA de Honduras

Fuente: (INFRA DE HONDURAS, 2023)

2.1.1 MISIÓN

“Ofrecer gases a granel y envasados que cumplan con los estándares de calidad y seguridad de clase mundial, contribuyendo así con el desarrollo de nuestros clientes, empleados y accionistas. Garantizar un ambiente seguro mediante la comunicación de nuestros conocimientos y experiencias en las empresas y hogares que confían en nuestro producto” (INFRA DE HONDURAS, 2023).

2.1.2 VISIÓN

“Convertirnos en socios estratégicos de nuestros clientes, conservando el liderazgo en el mercado mediante la concientización en los consumidores nacionales sobre la importancia del cumplimiento de los requerimientos de seguridad y calidad por parte de los proveedores de gases medicinales e industriales” (INFRA DE HONDURAS, 2023).

2.1.3 VALORES

- Servicio al cliente
- Honestidad
- Trabajo en equipo
- Sustentabilidad (Grupo INFRA, 2023)

2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

Con el fin de abordar de manera efectiva los problemas de los equipos médicos, el departamento de división médica se segmenta en varias áreas (Ilustración 2). Entre estas se encuentra la gestión administrativa, es responsable de supervisar las tareas del personal, supervisar los trabajos y desarrollar estrategias para el crecimiento del departamento. Además se cuenta con el equipo de ventas, este es el responsable de la atención al cliente local y foráneo. También se dispone de un equipo de gestión de proyectos el cual se encarga de encontrar oportunidades y licitaciones en hospitales. Asimismo se cuenta con equipo de servicio técnico especializado en la instalación, diagnóstico y resolución de problemas de equipo médico. Igualmente, es responsable de realizar mantenimientos preventivos, correctivos, y brindar asesoramiento técnico a los usuarios (INFRA DE HONDURAS, 2023).

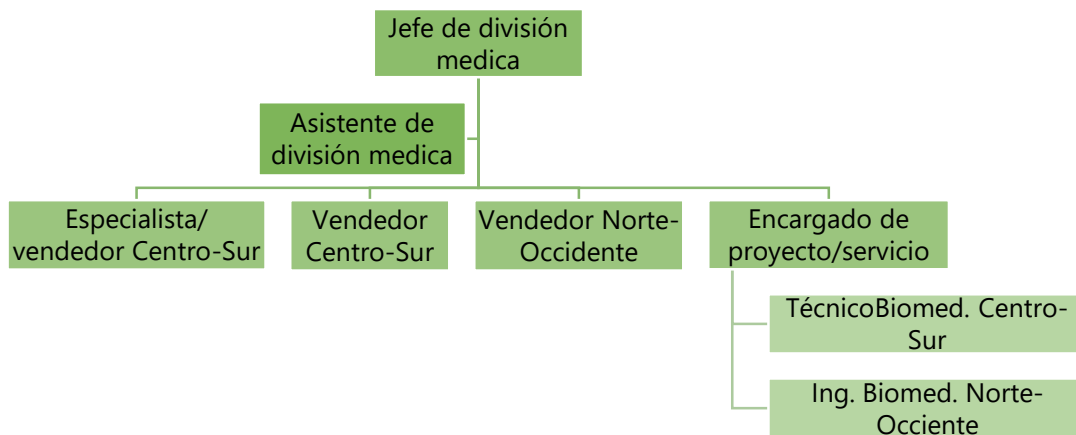


Ilustración 2: Diagrama de división médica.

Fuente: Elaboración propia, 2023

2.3. OBJETIVOS DEL PUESTO

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Explorar el área de servicio técnico y ventas por medio de capacitaciones, DEMOS, mantenimientos e instalaciones con el fin de obtener herramientas para un desempeño laboral adecuado durante el periodo de práctica profesional.

2.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Colaborar en mínimo una (1) instalación de equipo médico para obtener un mayor conocimiento dentro de los próximos tres (3) meses.
- Brindar al menos dos (2) capacitaciones para que el personal adquiera 80% de un uso adecuado de los dispositivos médicos dentro del trimestre Q4.
- Realizar un mínimo de quince (15) mantenimientos correctivos o preventivos para el diagnóstico de equipo médico en las próximas trece (13) semanas para un uso seguro del mismo.
- Apoyar en ventas realizando DEMOS y brindando asesoría técnica para mejorar la comprensión de los productos durante las diez (10) semanas del periodo.

III. MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo se estará presentando el sector en el que se ubica la empresa así como el área específica en el que se realizó la práctica profesional. Así mismo se expondrán algunos de los equipos y marcas distribuidas por la empresa y ciertos conceptos claves que se estarán manejando durante la misma.

3.1. ANÁLISIS DEL SECTOR

INFRA de Honduras es una empresa que opera tanto en el sector privado como en el público, dado que ofrece una amplia gama de productos y marcas de alta calidad. La empresa se destaca por la distribución de gases medicinales y su venta de equipo médico como monitor de signos vitales, ultrasonido, máquina de anestesia, entre otros dispositivos. INFRA se distingue ante el mercado local brindando respuesta casi al instante a posibles compras y complicaciones de los equipos distribuidos, a través del personal de ventas y servicio técnico dentro de San Pedro Sula y Tegucigalpa.

Dentro del rubro se encuentran distintas empresas consideradas competencias para INFRA. En cuanto a distribución de gases medicinales esta GASPRO y Hondugas. Por otro lado en cuanto a distribución y servicio técnico de equipo médico se encuentra Dimex Medica, Mey-Ko, ST medic, entre otros.

En cuanto el área de división médica, la cartera de compradores de INFRA de Honduras al pasar de los años ha experimentado un aumentando a nivel nacional a lo largo de los años dado a su arduo trabajo. La empresa cuenta con distintas bases de equipos instaladas aparte de San Pedro Sula como en El progreso, Tela, Santa Bárbara, Copan, Choluteca, Tegucigalpa, entre otras localidades.

División médica en el sector de san pedro sula se divide en la zona norte y occidente (Ilustración 3). Entre sus clientes más visitados dentro de san pedro se encuentra: HISS, Clínica Murillo, Hospital Cemesa, Pato Lab, Hospital del Valle, Por Salud y Fundación Ruth Paz. En el progreso se destacan Clínica Médica Cristiana y Hospital Médico Quirúrgico. En el Occidente se encuentra el Hospital del Occidente en Santa Rosa de Copan, por otro lado en Puerto Cortes se encuentra El Hospital del Caribe. En La Ceiba se encuentra el Mercy Medical Center y en Tocoa el Centro médico esencialidades. Asimismo en Gracias a Dios el hospital Juan Manuel Gálvez, entre otros.



Ilustración 3: Imagen integradora

Referencia: (TuNota, 2023)

3.2. PROCESO DE SERVICIO TÉCNICO EN DIVISIÓN MÉDICA

Dentro del contexto hospitalario el mantenimiento de los equipos médicos (Ilustración 4) es de suma importancia, ya que se pueden prevenir incidentes inesperados durante el uso de los mismos, es decir que el servicio técnico de los equipos es indispensable para garantizar la precisión de los estudios realizados hacia los usuarios (Promedco, 2019).

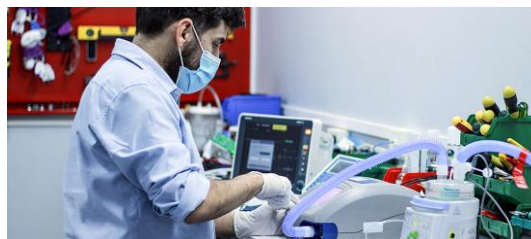


Ilustración 4: Servicio Técnico.

Fuente: (INSUMED, 2021)

3.2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Según IBM (2023), el mantenimiento preventivo es el proceso programado cuyo objetivo principal es asegurar que los equipos o instrumentales médicos mantenga un buen funcionamiento y condiciones óptimas.

3.2.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Acorde a Mantenimiento Correctivo (2021), este es un procedimiento que se enfoca en realizar servicio técnico hacia notificaciones de mal funcionamiento en el equipo.

3.2.3 MANTENIMIENTO PREDICTIVO

El mantenimiento predictivo es una estrategia para brindar la frecuencia de avería de ciertos elementos reemplazables como baterías, bombas, sellos, entre otros. Este proceso se brinda antes de que las piezas fallen para asegurar el funcionamiento de los mismos (Rodríguez, 2018).

3.3. MARCAS DISTRIBUIDAS POR INFRA DE HONDURAS

3.3.1 MINDRAY

Esta es una empresa que en el 2006 se reconoció como el mayor fabricante de dispositivos médicos localizada en china. Mindray diseña y produce equipos médicos tanto para el uso humano y veterinario. Esta compañía se distribuye en tres líneas de claves de fabricación:

- ❖ Monitorización de pacientes y soporte vital
- ❖ Diagnostico in vitro
- ❖ Sistemas de imágenes médicas (Mindray, 2023)

3.3.2 CHISON

Chison es una empresa mundialmente conocida en cuanto a la fabricación de sistemas ultrasónicos, esta cuenta con centros de investigación y desarrollo en China y Estados Unidos. Este ofrece sus productos en distintas áreas como:

- ❖ Radiología
- ❖ Cardiología
- ❖ Imageneologia general (Chison, 2013).

Según Chison USA (2021), esta compañía se encuentra certificada por: CMD, CE, FDA, CSA, entre otras.

3.3.3 DRIVE

Una compañía conocida a nivel mundial, cuenta con una amplia línea de equipos médicos con el fin de mejorar la vida de los usuarios y promover la independencia de quienes los usan. Entre sus productos se encuentran: camas, sillas de ruedas, equipos respiratorios, entre otros (*aboutus | Drive Medical US Site*, 2023).

3.3.4 EDAN

Según Services-Edan (2023), es una empresa que hasta la fecha se distribuye alrededor de 170 países. Esta obtuvo el premio a una de las mejores marcas de equipos médicos chinos.

Los campos de esta compañía abarcan desde ginecología, diagnóstico, ultrasonidos, entre otros (Edan | Our Brands, 2023).

3.4. DIVISIÓN MÉDICA

Como se mencionó anteriormente, INFRA de Honduras es un distribuidor a nivel nacional de distintas marcas como Eden, Mindray y Chison. En la siguiente sección se estarán mostrando una variedad de equipos médicos que la empresa ofrece a sus usuarios.

3.4.1 ANESTESIOLOGÍA

- Máquinas de anestesia: tiene como objetivo suministrar los gases anestésicos al paciente, este equipo normalmente contiene un sistema de respiración, succión y tiene la capacidad de monitorear al paciente. En el mercado se pueden encontrar máquinas de anestesia de flujo continuo; por medio de una presión y un flujo continuo proporciona una determinada cantidad de gas medicinal mezclado con otra concentración adicional de vapor anestésico. Por otro lado, las máquinas de flujo intermitente suministra el gas por medio de la inspiración del paciente (*¿Que es una Máquina de Anestesia?*, 2022).

Mindray Wato EX-35 (Ilustración 5)

- Esta máquina contiene (6) sesí modos de ventilación.
- Circuito de respiración compacto.
- Modulo que identifica automáticamente los distintos anestésicos. (*Máquina de Anestesia WATO EX-35 – Cosamed, 2023*)



Ilustración 5: WatoEx-35

Fuente: (WATO EX-35, 2023)

3.4.2 CUIDADOS INTENSIVOS

- Ventilador mecánico: es un equipo que proporciona ayuda al paciente cuando este presenta insuficiencia respiratoria. Los ventiladores mecánicos asisten o sustituyen completamente la respiración de los pacientes intubados suministrando gas hacia los pulmones por medio de una mascarilla. Estos generalmente cuentan con las herramientas para calcular la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, presión arterial, saturación de oxígeno, entre otros (Teijin, 2020).

Mindray Serie SV 300 (Ilustración 6)

- Puede registrar terapia invasiva, no invasiva, en movimiento.
- Cabina que proporciona 210 l/min flujo.
- Diseño acorde a la normativa ISO 80601-2-12 y 80601-2-55. (*Ventilador de traslado y UCI pediátrico-adulto SV300 Cat. MIN-SV-300 Marca Mindray, 2023*)



Ilustración 6: Serie SV 300

Fuente: (Mindray SV 300, Comprar en Argentina - Tecnoimagen, 2023)

Mindray Serie SV 600/800 (Ilustración 7)

- Ventilación invasiva y no invasiva.
- Cuenta con los siguientes modos de ventilación: V-A/C (asistencia/control de volumen), P-A/C (Asistencia/Control de presión).
- Cumplimiento de IEC 60601-1-2 para EMC. (*Mindray SV800/SV600 Ventilator*, 2023)



Ilustración 7: Serie SV 600/800

Fuente: (*Ventilador*, 2023)

3.4.3 MOBILIARIO MÉDICO

- Silla de ruedas: Las sillas de ruedas permiten el desplazamiento de personas con algún tipo de discapacidad motriz a consecuencia de alguna enfermedad o lesión. Dentro del mercado se encuentran sillas de ruedas manuales y eléctricas. Las manuales son asistidas por un ayudante o por el propio usuario que está en ella y las eléctricas son asistidas por un motor (*Que es una silla de ruedas | Ortopedia Gezer*, 2012).

Silla de ruedas Dirve (Ilustración 8)

- Asiento amplio.
- Liviano 37 libras.
- Ruedas frontales desmontables sin necesidad de herramientas (“Silla de rueda Drive”, 2019).



Ilustración 8: Silla de ruedas manual.

Fuente: ("Silla de rueda Drive", 2019).

3.4.4 TERAPIA RESPIRATORIA

- CPAP: Dispositivo utilizado para evitar el colapso de las vías aéreas. Este envía presión positiva por medio de la faringe formando una cámara neumática, eliminando los eventos de obstrucción de la respiración (*Clínica Las Condes – Líder en Atención, 2023*).

ResMed Airsense 10 Autoset (Ilustración 9)

- Motor silencioso.
- Sistema AirView.
- Función AutoRamp (ResMed, 2023)



Ilustración 9: Airsense 10 Autoset

Fuente: (ResMed AirSense 10 AutoSet Machine & Humidifier (Card to Cloud Version) | CPAP.com, 2023)

- Concentrador de oxígeno: Se utiliza en pacientes con insuficiencias respiratorias causadas por enfermedades pulmonares, este brinda la terapia de oxígeno de bajo flujo. Los concentradores utilizan bombas eléctricas para mantener el

oxígeno que se genera en el aire para realizar un suministro permanente al paciente (*Concentrador de Oxígeno, 2023*).

Drive Concentrador de oxígeno portátil DeVilbiss 5 litros (Ilustración 10)

- Alarma de flujo bajo
- Alarma de oxígeno bajo
- Alarma de falla de energía
- Suministra oxígeno con distintos requisitos de flujo
- Tecnología Turn-Down (*Concentrador de Oxígeno 5Lts | Drive Medical, 2023*)



Ilustración 10: Devilbiss 5 Litros.

Fuente: (Concentrador de Oxígeno Devilbiss 5 Litros – Oxigenica, 2023)

3.4.5 IMÁGENES DIAGNÓSTICAS

- Ultrasonido: equipo no invasivo que emite ondas sonoras de alta frecuencia para generar imágenes de estructuras internas de cuerpo como órganos, músculos y tejidos. Este puede presentar imágenes en modo B, modo doppler, modo M, entre otros (*Guía completa para comprar un ultrasonido | Promedco, 2023*)

Chison Qbit 7 (Ilustración 11)

- Modo color
- ECG
- Diseño ergonómico
- Sistema audio estéreo (QBit 7, 2023)



Ilustración 11: Qbit 7

Fuente: (QBit 7 - Ecógrafo con soporte, compacto by CHISON Medical Technologies | MedicalExpo, 2023)

3.4.6 GINECOBSTETRICIA

- Colposcopio: Instrumento óptico construido por medio de binoculares que cuenta con iluminación y magnificación lo cual permite la realización de exámenes del tracto genital inferior (“Colposcopio”, 2023).

Edan C6A HD (Ilustración 12)

- Módulo de cámara de alta resolución.
- Sistema avanzado con rápido auto-enfoque.
- Cubierta de cámara anti polvo (*Edan C6A Colposcopio HD con Brazo Oscilante, Set Completo*, 2023).



Ilustración 12: C6A HD

Fuente: (EDAN TORRE DE VIDEOCOLPOSCOPIO EN HD, 2023)

IV. DESARROLLO

En la siguiente sección se detallará el registro de actividades que se realizaron por el practicante durante las diez (10) semanas correspondientes para la práctica profesional.

4.1. SEMANA 1: 11-12 OCTUBRE 2023

4.1.1. OBJETIVOS

- Reforzar los conocimientos sobre los monitores de signos vitales y máquinas de anestesia.
- Conocer el personal con el que se estará colaborando a lo largo de las diez (10) semanas de práctica profesional.
- Categorizar los equipos que se encuentran disponibles dentro de la empresa.

4.1.2. INTRODUCCIÓN

En la primera semana de práctica profesional se realizó la primera capacitación sobre algunos de los equipos de los que la empresa dispone. Además se realizó una reunión virtual con el personal que se encuentra en Tegucigalpa.

4.1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

❖ **Actividades internas**

- Etiquetado de equipo y montaje de camilla.

Para la familiarización de los equipos se realizó una presentación general de los equipos presentes en la empresa. Además, se realizó el etiquetado de algunos equipos que se encontraban en exhibición (Ilustración 13). De igual manera se ensambló una camilla recién ingresada para venta/exposición en el área de recepción (Ilustración 14).



Ilustración 13: Etiquetado de silla de ruedas.

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Ilustración 14: Montaje de camilla.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Capacitación de monitores de signos vitales.

Se recibió una capacitación de los monitores de signos vitales que distribuye la empresa (Anexo 1), entre estas series:

- ❖ ePM
- ❖ Umec
- ❖ BeneVision

Además, se fortalecieron los conocimientos sobre los módulos adicionales que pueden integrarse a estos monitores.

- Reunión con el equipo de INFRA de Honduras Tegucigalpa.

Se llevó a cabo un encuentro virtual con el personal de la sucursal de Tegucigalpa para una presentación oficial de los miembros del área de división médica. La reunión fue rápida para poder seguir con el resto de actividades que estaban planeadas para ese día (Anexo 3).

❖ **Actividades externas**

- Mantenimiento preventivo de una máquina de asistencia

Se llevó a cabo una visita a la Clínica Médica Cristiana localizada en El Progreso para realizar un mantenimiento preventivo a una máquina de anestesia ubicada en el quirófano 1 (Ilustración 15 y Anexo 2). El mantenimiento se realizó según la fecha que establecía para evaluar estado en el que se encontraba el equipo. Se realizaron los chequeos que la máquina de anestesia incluye para evaluar posibles fugas en el sistema, complianza del circuito, autochequeo del sistema interno, entre otros. Para finalizar por medio de un dictamen técnico se indicó que la máquina de anestesia se encontraba en buen estado, cumpliendo con los requisitos para operar. Durante el transcurso de la

visita, se repasaron todos los principios técnicos para garantizar un rendimiento óptimo de la máquina de anestesia.



Ilustración 15: Calibración de fábrica.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Entrega de producto en el Hospital Leonardo Martínez Valenzuela.

Con el fin de conocer el área de ventas, se realizó una visita breve al Hospital Leonardo Martínez Valenzuela para entregar una pieza de bloque en Y para tener un toma de oxígeno doble, la cual se había solicitado días antes a la empresa (Anexo 4).

- Cambio de base de monitores de signos vitales.

Se llevó a cabo una visita al HISS (Instituto Hondureño de Seguridad Social) para reemplazar cuatro (4) bases que se le habían colocado a los módulos ubicados en la sala UCIP, debido a que el peso de estos era más de lo que podía soportar la base a largo plazo. Se utilizó una llave Allen para realizar el desmontaje de la pieza, así como el montaje y un desatornillador Philip para acoplarlo al módulo.

Además la visita fue de beneficiosa para reforzar los conceptos vistos durante la capacitación de monitores, en especial con respecto a la serie BeneVision (Ilustración 16).



Ilustración 16: Monitor de signos vitales N22 ubicado en UCIP.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

4.2. SEMANA 2: 16-20 OCTUBRE 2023

4.2.1. OBJETIVOS

- Fortalecer los conocimientos sobre los equipos de ultrasonidos por medio de una capacitación.
- Evaluar el estado de los monitores de signos vitales con ayuda de analizadores.
- Actualizar el software de una máquina de anestesia para que esta brinde un servicio adecuado.

4.2.2. INTRODUCCIÓN

Durante la segunda semana de práctica profesional se realizaron distintas actividades, entre estas una capacitación sobre los ultrasonidos, actividades relacionadas con máquinas de anestesia y monitores de signos vitales.

4.2.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

❖ **Actividades internas**

- Capacitación sobre ultrasonidos

Se recibió una capacitación sobre los principios y el funcionamiento de los distintos equipos de ultrasonidos que se encuentran dentro de la empresa. Además de una presentación realizada en canva impartida por la Ing. Emily, se logró interactuar con el equipo para lograr una mejor explicación de las virtudes que se pueden presentar estos equipos, entre estas el modo PW, M, distintos efectos para mejorar la calidad de la imagen, etc. Los ultrasonidos que se utilizaron fueron Mindray M6 (Ilustración 17) y Chison Sonoeye P1 (Ilustración 18 y 19).



Ilustración 17: Mindray M6

Fuente: Elaboración propia, 2023.

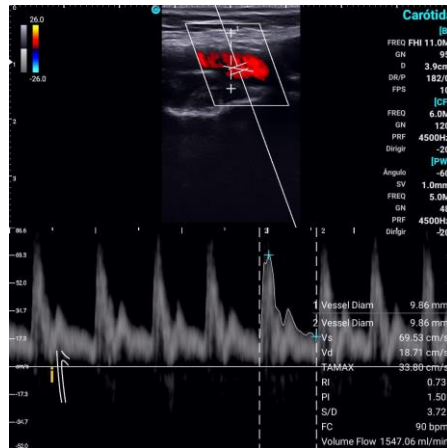


Ilustración 18: Examen de la carótida.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

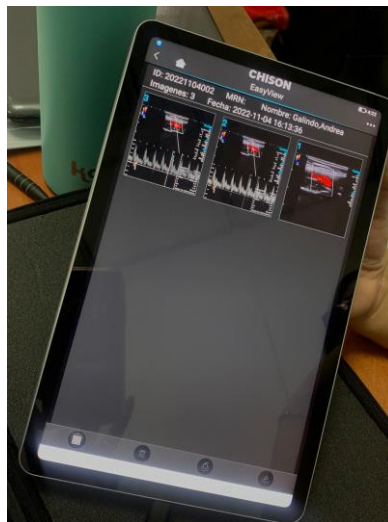


Ilustración 19: Chison Sonoeye P1.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Revisión del concentrador de oxígeno.

Se realizó la revisión de un concentrador de oxígeno Drive de cinco (5) litros. Este equipo fue adquirido fuera de la empresa, pero esa razón solo se le realizó una revisión de las alarmas y un estudio visual del estado en que se encontraban las mangueras y válvulas (Ilustración 20). El principal error que mostraba este equipo era que luego de 30 minutos la alarma de mantenimiento se enciende y luego el equipo se reinicia. Al revisar el O2 que el equipo suministraba se comprobó que a pesar de que el equipo indicaba un O2 alto este era mucho más bajo de lo que debía suministrar (Ilustración 21). Luego de estas pruebas el personal se encuentra en la espera de la respuesta de los dueños del equipo para brindarles el dictamen, siendo este un requerimiento de cambio de compresor, zeolitas, esponja supresora de sonido y limpieza total, pero se le recomendó

al cliente la compra de un nuevo concentrador, ya que los cambios exceden el 50% del costo del equipo nuevo en buen estado.



Ilustración 20: Interior del concentrador de oxígeno.

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Ilustración 21: Cantidad de O₂ entregada por el concentrador de oxígeno.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

❖ **Actividades externas**

- Aplicacionismo sobre herramientas de hemodinamia y oxigenación en monitores N22

Se realizó una visita al HISS para proporcionar una explicación clínica sobre el manejo de ciertos parámetros que habían generado dudas a los doctores encargados de la sala de UCIP, que vienen incluidas el monitor N22 (Ilustración 22). Por medio de investigaciones en manuales se concluyó que las herramientas enfocadas en hemodinamia y oxigenación son incorporadas al equipo sin necesidad de licencias adicionales. Las herramientas que fueron expuestas por la Ing. Emily fueron:

- ❖ Spo2 screen
- ❖ Oxyrg
- ❖ Calculations



Ilustración 22: Explicación de herramientas en Monitor de signos vitales N22.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Mantenimiento preventivo de monitores de signos vitales.

Se realizó un mantenimiento preventivo a cinco (5) monitores de signos vitales (Ilustración 23) que se encontraban en el Hospital Médico Quirúrgico Popular situado en El Progreso. Los monitores de signos vitales se encontraban en las salas de 2 recuperación, 1 quirófano, 1 hospitalización y 1 emergencia. Por medio de analizadores se realizaron de 3 a 5 pruebas de NIBP (Ilustración 24 y 25), dependiendo al área y al uso del mismo. Además de las pruebas de NIBP se realizaron pruebas de ECG y con la ayuda del analizador (Ilustración 26) se comprobó el estado en el que se encontraban estas mediciones. Se concluyó que los cinco (5) monitores se encontraban en buen estado dado que sus valores no se encontraban descalabrados. Los valores que se presentan en los monitores pueden ser exactos que sería lo más indicado, pero también pueden tener un margen de error de más o menos cinco (5) para indicar un grado aceptable en las mediciones de NIBP.

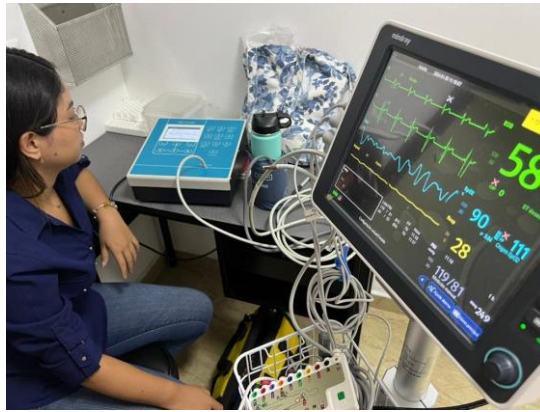


Ilustración 23: Analizador de Nibp

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Ilustración 24: Valores finales del Monitor de signos vitales.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

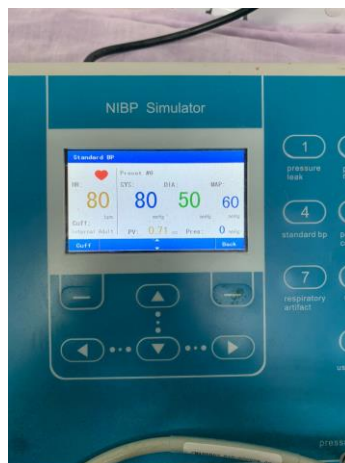


Ilustración 25: Valores finales del analizador de NIBP.

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Ilustración 26: Analizador de ECG

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Recarga de software de máquina de anestesia.

Con la ayuda de manuales se realizó la recarga de software a una máquina de anestesia Wato Ex-65 en el HISS que se encontraba en mal estado. El principal problema de este equipo fue que al realizar un cambio de mainboard no se tomó en cuenta el software con el que contaba. Las indicaciones de fábrica mencionan que al realizar el cambio de mainboard se debe recargar el software. Dado que los datos de esta máquina no eran compatibles, el equipo no podía operar. Como se mencionó anteriormente por medio de la lectura de distintos manuales se logró tener una percepción de los pasos que se debían seguir para corregir el problema de la máquina (Ilustración 27). Se presentaron pequeños percances, pero finalmente se logró solucionar el problema dado que el software ya coincidía con los requisitos de la nueva mainboard (Ilustración 28).



Ilustración 27: Proceso de actualización

Fuente: Elaboración propia, 2023.

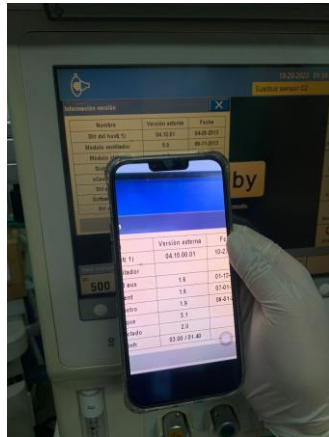


Ilustración 28: Actualización completa de software

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Entrega de producto en Clínica Murillo.

Con el fin de conocer el campo de ventas, se visitó la Clínica Murillo (Anexo 5). En esta se entregaron 2 flujómetros de oxígeno de 10 litros. Se visualizó lo que fue el proceso de compra y la entrega de la factura con el producto. Adicionalmente se acopló este producto a los tomas de gas indicados para completar el servicio de entrega e instalación.

4.3. SEMANA 3: 23-27 OCTUBRE 2023

4.3.1. OBJETIVOS

- Conocer de manera más específica el rubro de ventas en división médica.
- Elaborar un catálogo de equipos en liquidación.
- Apoyar en una DEMO de un ultrasonido para su venta.

4.3.1. INTRODUCCIÓN

Durante la tercera semana de práctica profesional se ejecutaron distintas actividades mayormente enfocadas en el área de ventas. Entre estas visitas a UNITEC y al HMCR, DEMO de un producto distribuido por la empresa y elaboración de un catálogo de equipos en liquidación.

4.3.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

❖ **Actividades internas**

- Cotización de UNITEC

Se investigó dentro de la empresa ciertos elementos que se solicitaban en la cotización de UNITEC, dado que existían ciertas características que influían al precio y a la elaboración de lo que se solicitaba. La cotización se realizó antes de visitar las instalaciones de la universidad y después de la visita, ya que los requerimientos se discutieron con la Ing. encargada con el fin de brindar un presupuesto más exacto.

Para la valoración de los elementos solicitados se consideraron componentes como: un ferrul de 1/4", un niple 1/4" y tuerca de 1/4" para manguera, regulador para oxígeno médico, entre otros.

- Elaboración de catálogo de liquidación

Se elaboró una plantilla en canva de acuerdo a la temática y los colores de la empresa. Con ayuda de un documento de Excel se investigó el equipo para colocar el nombre, una imagen, la descripción del mismo y su precio (Ilustración 29). Con el tiempo establecido se colocaron aproximadamente 25 equipos, para darle un seguimiento a futuro.

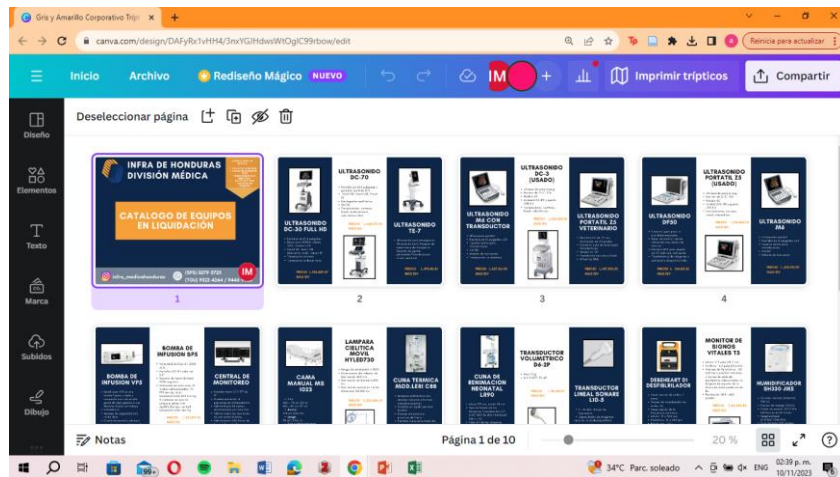


Ilustración 29: Catálogo de liquidación

Fuente: Elaboración propia, 2023.

❖ **Actividades externas**

- Toma de medida de accesorios

Acompañando a la actividad de la cotización de productos de UNITEC, se llevó a cabo una visita para liberar dudas y brindar una cotización adecuada en cuanto a los accesorios correspondientes a división médica (Ilustración 30). Se consultó sobre el tipo de conexión tanto de la máquina de anestesia y toma hacia el tanque, medidas que ellos consideraban adecuadas para las mangueras que solicitaron, que rango de flujo sería adecuado en el flujometro.



Ilustración 30: Cotización de mangueras

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- DEMO en Hospital del Valle

Se realizó una demostración del ultrasonido Chison P1 al doctor Dr. Bueso (Ilustración 31) para presentarle las capacidades de este equipo. Diseñado para aplicaciones Vasculares, Nervio, Pulmón, etc. Este ultrasonido portátil que presenta su imagen en una tablet o en un celular por medio de una aplicación gratuita. Su sonda es lineal y puede conectarse a cualquier dispositivo que tenga puerto tipo C. Este equipo presenta distintos modos como el: M, PW, Modo a color, guía de biopsia, entre otros. Aparte de su fácil transporte este equipo es muy fácil de usar y en su plataforma contiene una guía con pasos para presentar todas las herramientas que contiene como: cambio de efectos en la imagen y tonalidad, registro de paciente, y más.

Además de presenciar la DEMO, el doctor fue capaz de interactuar con el equipo por un día completo con sus pacientes para familiarizarse con el mismo.



Ilustración 31: DEMO ultrasonido Chison P1.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

4.4. SEMANA 4: 30-3 OCTUBRE-NOVIEMBRE 2023

4.4.1. OBJETIVOS

- Brindar mantenimiento preventivo a monitores de signos vitales.
- Entregar una licitación para la sala de hemodinamia.
- Entregar una licitación de compra de equipo médico en un hospital de San Pedro Sula.

4.4.2. INTRODUCCIÓN

Durante la cuarta semana de práctica profesional se realizaron diversas actividades como DEMOS, visitas a hospitales por solicitudes de compra y mantenimientos preventivos.

4.4.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

❖ **Actividades externas**

- Demo de ultrasonido

Se realizó una DEMO de un ultrasonido Chison P5 (Ilustración 32), un equipo portátil que cuenta con una tablet para presentar su imagen y una sonda convexa. Este equipo incluye una sonda convexa con una capacidad de 3.5MHz, especial para estudios ginecológicos, obstétricos, abdominales y pulmonares. Al igual que en la primera demostración se dio una breve introducción a lo que era el equipo y su interfaz. Este ultrasonido cuenta con modo B, modo M, modo a color, 2B, entre otros.

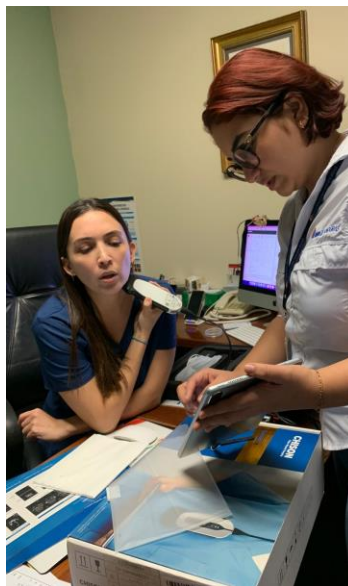


Ilustración 32: Demo ultrasonido Chison P5.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Visita fundación Ruth Paz

Se visitó la fundación Ruth Paz para presentar las opciones con las que la empresa cuenta de un sensor de SpO2.

El sensor de la Ruth Paz se encontraba en mal estado dado que el adaptador no contaba con algunos de los pines y el sensor había sido averiado en operaciones previas. Se piensa que el estado de este sensor se presenta por un forcejeo al momento de conectarlo y desconectarlo del equipo y un pisotón en el sensor por una mala ubicación del mismo.

Se presentaron dos opciones para el personal, el primero era el cable con el sensor (Ilustración 33) y la segunda opción era un kit que incluía un sensor de SpO2 y un cable adaptable (Ilustración 34).



Ilustración 33: Opción A.

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Ilustración 34: Opción B.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Visita a Clínica Murillo

Se solicitó la revisión de una cama hospitalaria, ya que al momento de la ejecución de pruebas esta no cumplía con las funciones de inclinación. Se comenzó revisando si la cama estaba conectada de la manera correcta hacia el toma. Al comprobar que esta conexión no presentaba ningún problema se revisó el vínculo que se encuentra en la parte inferior y se encontró una mala conexión hacia la cama (Anexo 6). Este problema se logró corregir rápidamente y la cama logro cumplir sus funciones de distintas inclinaciones.

- Diagnostico Monitores de signos vitales V21 y mantenimiento preventivo Electrocardiógrafo BeneHeart R12

Se realizó un diagnóstico a tres (3) monitores del Hospital Cemesa ubicados en el área de quirófano. En el cual se sugería la limpieza de los monitores debido a que su ventiladora se encontraba sucia y no se encontraba en condiciones aptas para brindar un funcionamiento adecuado y uso de brazaletes originales debido a que utilizan los de un esfigmomanómetro y esto causa fugas al momento de las mediciones (Ilustración 35).



Ilustración 35: Análisis de Nibp.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Por otro lado al electrocardiógrafo se le realizó su mantenimiento preventivo establecido, ya que estaba sigue bajo garantía. Por medio de un analizador de ecg (Ilustración 36) se pudieron realizar algunas pruebas y por medio de las herramientas con las que cuenta el equipo se le realizaron el resto, entre estas se encuentran las

pruebas de impresión, pantalla, teclado y más. En el dictamen final se estableció que este equipo se encontraba en buen estado y se podía utilizar en su sala designada.

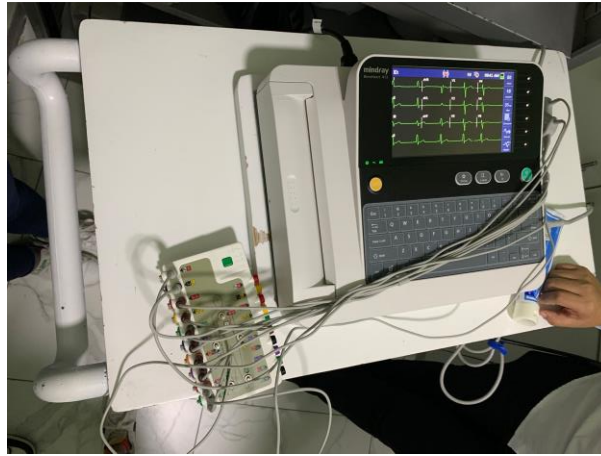


Ilustración 36: Mantenimiento de electrocauterio.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Visita a HMCR

Se entregó de licitación de compra de un desfibrilador para la sala de hemodinamia del HMCR. En el cual se fue partícipe en la apertura de ofertas y se documentó el monto total de la oferta entregada por cada empresa. Actualmente se encuentran en la espera de la adjudicación para conocer qué empresa fue la seleccionada.

4.5. SEMANA 5: 6-10 NOVIEMBRE 2023

4.5.1. OBJETIVOS

- Reforzar los conocimientos sobre el funcionamiento de las máquinas de asistencia.
- Realizar el reemplazo de empaques de distintos componentes de las máquinas de anestesia.
- Brindar mantenimiento a una máquina de anestesia con ayuda de un analizador fluke.

4.5.1. INTRODUCCIÓN

En la quinta semana de práctica profesional se realizaron mantenimientos mayormente enfocados en máquinas de anestesia del Hospital María en la ciudad de Tegucigalpa.

4.5.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

❖ **Actividades externas**

- Visita al Hospital María

Se visitó el Hospital María en la ciudad de Tegucigalpa para realizar el cambio de empaques internos de diez (10) máquinas de anestesia, entre estos el oring ubicado en la cascada, fuelle, canister, membrana y otros (Ilustración 37). Se utilizaron desatornilladores Philips y llaves Allen para facilitar el desmontaje de las piezas más internas (Ilustración 38). Luego de realizar los cambios de empaque se realizaron las pruebas de mantenimiento que incluye la máquina como el análisis de fuga y complianza en el circuito, calibración de flujo, O₂, entre otros (Ilustración 39 y 40).

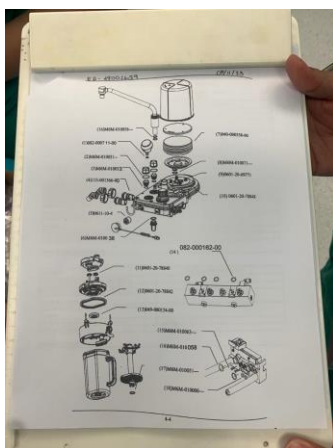


Ilustración 37: Lista de origs por cambiar.

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Ilustración 38: Proceso de cambio de empaques

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Ilustración 39: Instalación de piezas

Fuente: Elaboración propia, 2023.

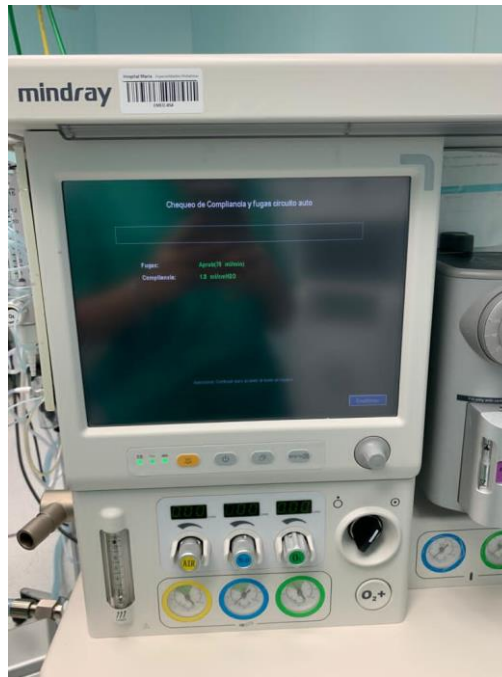


Ilustración 40: Pruebas complianza y fuga.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Finalmente por medio de un analizador fluke (Ilustración 41) se verificó el estado en el que se encontraba una máquina de anestesia, ya que se había reportado con varianza de valores. Al conectar el analizador y dejar que la máquina realizara su ciclo por 5 minutos se compró la varianza de los valores representados en la máquina y en el analizador. Al comprobar el problema de esta máquina se estableció que se debía realizar una calibración interna de la máquina para verificar si de esa manera sus valores regresaban a lo establecido.



Ilustración 41: Analizador fluke

Fuente: Elaboración propia, 2023.

4.6. SEMANA 6: 13-17 NOVIEMBRE 2023

4.6.1. OBJETIVOS

- Realizar mantenimiento preventivo de ultrasonidos.
- Ejecutar inventario de bombas de infusión.
- Brindar mantenimiento preventivo a un ECG.

4.6.2. INTRODUCCIÓN

Durante la sexta semana de práctica profesional se realizaron diversas actividades como inventario, mantenimiento y demostraciones en diversos hospitales.

4.6.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

❖ **Actividades Internas**

- Inventario de bombas

Se ejecutó un inventario de bombas de infusión VP3 y VP5 (Anexo 7 y 8) dado que el hospital militar solicitó una cotización de este equipo. Se evaluó el estado de la batería y las alarmas establecidas de fábrica. Se compartió con el personal de Tegucigalpa un inventario actualizado del estado en el que se encontraban estas bombas para tener un mejor control para el momento en el que el hospital compartiera la cantidad requerida del equipo que se estaba solicitando.

- Cambio de bomba de NIBP en un monitor de signos vitales

Se realizó el cambio de una bomba interna de un monitor de signos vitales umec12 (Ilustración 42). Este presentó problemas al momento de la toma de mediciones de signos vitales, dado que todavía se encontraban bajo garantía el equipo se sometió a una revisión y se logró solicitar ayuda de fábrica para obtener los repuestos necesarios.



Ilustración 42: Interior de monitor de signos vitales.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

❖ **Actividades Externas**

- Demo en hospital militar

Se realizó una DEMO de bombas de infusión en el hospital militar (Anexo 9) dado que se obtuvo una cotización del mismo, se obtuvo el manual para reforzar el uso y las virtudes que este presenta y se imprimieron brochures para el personal que podría interactuar con este equipo. De la misma manera la intención de esta visita se enfocó en mostrar nuevas tecnologías que el hospital podría solicitar manteniendo un equipo similar pero más actualizado.

- Instalación de módulo icg clínica Murillo

Se instaló un módulo adicional al monitor de signos vitales N22 localizado en la sala de UCIA de la Clínica Murillo. Este módulo permite obtener el gasto cardiaco de un paciente de manera no invasiva por medio de impedancia (Ilustración 43). Dentro de las opciones del monitor se encuentran distintas opciones para configurar este módulo, además incluye las indicaciones de como localizar los electrodos en el paciente y este realizar un análisis que indicando si los electrodos están adheridos de manera correcta.



Ilustración 43: Visualización del módulo icg

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Mantenimiento de ultrasonido en all pet's clinic

Se brindó el último mantenimiento preventivo bajo garantía al ultrasonido que se encontraba en la veterinaria "all pet's clinic". Se revisó el transductor lineal (Ilustración 44) y micro convexo con ayuda del phantom, por medio de las evaluaciones se concluyó que ambos transductores se encontraban en buen estado. Adicionalmente se brindó una limpieza a todo el ultrasonido con ayuda de una espuma limpiadora especial y una franela, ya que es importante mantener los equipos sin residuos para prolongar la vida útil de este. Para finalizar el veterinario encargado de utilizar el ultrasonido nos compartió un dato importante muy personal dado que al revisar el equipo la ganancia se

encontraba muy baja. El expreso que para su preferencia la ganancia en el ultrasonido se debía mantener baja dado que permitía un estudio más preciso en los animales.



Ilustración 44: Evaluación con sonda lineal

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Ilustración 45: Evaluación con sonda micro convexa

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Mantenimiento de ecg

Se realizó el último mantenimiento preventivo del ecg R12 localizado en Por Salud. Por medio de un analizador de ondas de ecg se logró registrar el estado en el que se encontraban los electrodos. Adicionalmente por medio de las herramientas que brinda el equipo se evaluó el estado en el que se encontraba la impresora, teclado, pantalla, entre otros. La revisión se ejecutó de manera rápida dado que todos los parámetros de este equipo se encontraban en buen estado.



Ilustración 46: Análisis de ECG

Fuente: Elaboración propia, 2023.

4.7. SEMANA 7: 20-24 NOVIEMBRE 2023

4.7.1. OBJETIVOS

- Brindar mantenimiento correctivo a una lámpara cialitica.
- Recibir capacitación de ultrasonidos por medio de fábrica.
- Ensamblar de manera adecuada un equipo de ultrasonido.

4.7.2. INTRODUCCIÓN

Durante la séptima semana de práctica profesional predominaron las actividades en relación a DEMOS de ultrasonidos dado a que se recibió la visita de un representante de fábrica. Además, se ejecutaron procedimientos de mantenimiento.

4.7.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

❖ **Actividades internas**

- Capacitación de fábrica

Se recibió una capacitación por medio de un representante de fábrica de Chison entre estos ultrasonidos se encuentran los de categoría sonoair, sonobook, qbit, entre otros (Ilustración 47). Esta persona no presento las virtudes que contiene cada uno de estos equipos. Logramos realizar pruebas y explorar los equipos que ya se encontraban dentro de la empresa, se analizó la imagen que muestra el equipo, la ganancia, los modos y entre otras herramientas que contiene esta marca. Además se presentaron las próximas adquisiciones que se estarían solicitando dentro de la empresa.

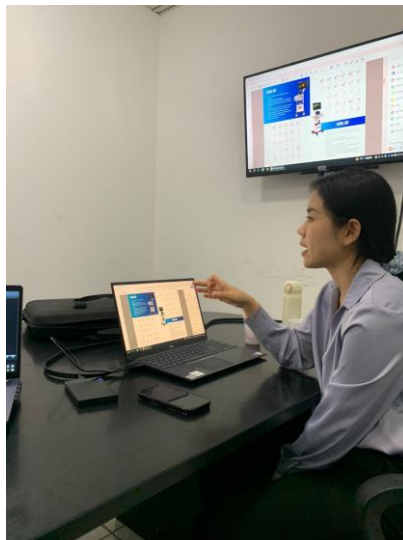


Ilustración 47: Capacitación de fábrica

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Ensamblaje de equipo

Se realizó un ensamblaje del carrito de un ultrasonido portátil que se estaría entregando en los próximos días. Para ejecutar esta tarea se utilizaron llaves Allen, desatornilladores Philip y lo más importante el manual para colocar todas las piezas en su lugar correcto (Ilustración 48). Este proceso requirió paciencia dado que los tornillos debían colocarse de una manera específica para no dañar el carrito o los espacios determinados para estas piezas.



Ilustración 48: Ensamblaje de carrito de ultrasonido

Fuente: Elaboración propia, 2023.

❖ **Actividades externas**

- Visita al Hospital del valle

Se realizó una visita al doctor Bueso que se encuentra en el hospital del valle para una revisión de una incubadora de CO₂. El problema que este equipo presentaba era un tipo de fuga dado a que no suministraba la cantidad de CO₂ que se necesitaba. Por medio de una pantalla led se podía observar que este solo proporcionaba aproximadamente un 2.6 y no aumentaba. Este equipo se encontraba fuera de los equipos que usualmente revisamos pero no fue un impedimento para conocer e intentar solucionar el problema que presentaba. Antes de indagar dentro del equipo se discutió con el doctor el hecho que este equipo era algo diferente a lo que comúnmente revisábamos pero que podríamos hacer el intento de explorar su funcionamiento y su interior por medio de manuales, el doctor accedió y comenzamos con el proceso de revisión. Este trabajo se realizó por medio de varias visitas dado a que nuestro objetivo era conocer el problema, el estado del equipo, y estudiar por medio de los manuales las posibles causas del problema.

Gracias a un manual logramos encontrar el lugar de donde podría provenir la fuga y la manera en la que podríamos abrir el equipo para evitar el contacto con partes que se encontraban en buen estado (Ilustración 49). Al abrir el equipo encontramos que en efecto una de las mangueras se había desprendido de su filtro y esto provocaba una fuga en el sistema de operación. El problema se solucionó agregando fijadores de plástico entre el inicio y el final de la manguera y el filtro (Ilustración 50).

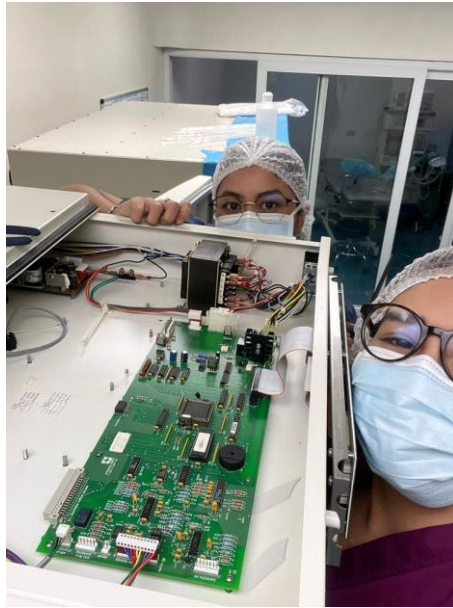


Ilustración 49: Interior de incubadora de CO2

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Ilustración 50: Reparación de fuga

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Presentación de ultrasonidos Chison

Se visitaron distintas clínicas dentro y fuera de San Pedro Sula para mostrar las nuevas tecnologías que presentan los ultrasonidos Chison, estos son equipos de alta calidad con un precio menos elevado a comparación a las demás marcas (Ilustración 51 y 52). Para mejorar la visita esta se realizó junto a un representante de fábrica que nos

acompañó tres días para fortalecer las respuestas de algunas dudas que podrían sugerir por medio de los doctores.

Las respuestas que se recibieron de los doctores fueron bastante positivas, algunos de estos compraron los equipos y otros solicitaron más información para conocer un poco más de la marca dado que en Honduras no muchas empresas distribuyen estos equipos.



Ilustración 51: DEMO 1

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Ilustración 52: DEMO 2

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Revisión de lámpara cialítica

Se realizó la revisión de una lámpara cialítica localizada en el quirófano de la clínica murillo. El mango central de la lámpara no se encontraba seguro para la manipulación de la lámpara. Se ejecutó una revisión de esta de manera superficial utilizando desatornilladores Phillips y llaves Allen, dado que esta no se encuentra bajo garantía de la empresa. Por medio de la revisión se logró escuchar que dentro de la lámpara se encontraba una pieza fuera de su lugar, se dedujo que esta pieza era la que brindaba un mayor soporte al mango. Se colocaron todas las piezas en su lugar y se acudió a la persona encargada de la sala para comunicarles el diagnóstico y concordar una fecha para realizar una revisión interna de la lámpara. Se intentó solucionar el problema de inmediato pero se decidió seguir este proceso ya que es un quirófano muy frecuentado en la clínica.



Ilustración 53: Mango de lámpara

Fuente: Elaboración propia, 2023.

4.8. SEMANA 8: 27-1 NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2023

4.8.1. OBJETIVOS

- ❖ Realizar ensamble de un carrito de un ventilador mecánico.
- ❖ Asistir a charla sobre ventilación mecánica avanzada.
- ❖ Ensamblar un ventilador mecánico.

4.8.2. INTRODUCCIÓN

Durante la octava semana de práctica profesional se desarrollaron distintas actividades como capacitaciones, instalaciones y visitas.

4.8.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

❖ **Actividades internas**

- Capacitación de ultrasonidos

Se recibió una capacitación virtual sobre los ultrasonidos de la marca CHISON por medio de un representante de fábrica ubicado en México (Ilustración 54). Esta capacitación complementó la visita de la semana pasada de otro de los representantes de fábrica, ya que la segunda encargada conoce un poco más sobre las opciones en los presets y modos de uso de estos ultrasonidos. CHISON es una marca que contiene variedad de opciones para las distintas especialidades médicas, una de sus mayores ventajas es el precio y la imagen que este tiene a comparación a la competencia. INFRA se estará encargando de promover el nombre de esta para intentar conseguir una distribución más amplia en Honduras.

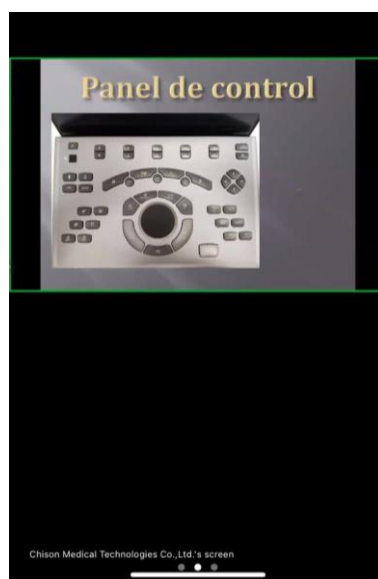


Ilustración 54: Reunión virtual

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Ensamblaje de carrito

Se ejecutó el ensamblaje del carrito del ventilador mecánico sv300 pro para facilitar el transporte dentro de la visita en unitec. Para este proceso se utilizaron llaves Allen, desatornilladores Phillips y su respectivo manual (Ilustración 55). No fue un proceso muy complicado pero si requirió paciencia y precisión para colocar todos los tornillos en el lugar adecuado.



Ilustración 55: Ensamblaje de carrito

Fuente: Elaboración propia, 2023.

❖ **Actividades externas**

- Instalación de monitor

Se instaló un monitor de signos vitales umec10 en la clínica del doctor Bueso localizada en el hospital Del Valle. Fue un trabajo rápido ya que el monitor ya cuenta con sus accesorios, este se localizó en una de las mesas que se encontraban dentro del consultorio (Ilustración 56). Luego de conectarlo y mostrarle a la persona encargada que esté se encontraba en buen estado, se brindaron recomendaciones de siempre mantener limpios los electrodos y realizar sus respectivos cambios, cuidado de brazaletes, precaución al conectar los sensores y sugerencia de tener un protector de picos en el toma que se conectó el monitor.



Ilustración 56: Instalación de Umec10

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Charla de bombas de infusión

La Ing. Emily realizó una DEMO sobre las bombas de infusión solicitadas en el hospital militar de San Pedro Sula (Ilustración 57). Se presentaron al personal de enfermería las bombas esp y evp Mindray, se mostraron dos distintas bombas ya que la esp es un modelo de jeringa y la evp una bomba de infusión. El modo de uso de estas es muy similar, la intención de presentar dos bombas es que el personal conozca más sobre las tecnologías agregadas a los nuevos modelos de bombas de infusión y como estas son muy útiles en la salas de los hospitales. El personal del hospital se mostró muy interesado en las opciones de detección de medicamento, alarmas y suplementos adicionales que pueden agregar en el menú de estas bombas.



Ilustración 57: Capacitación bombas de infusión

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Visita a unitec

Se realizaron tres visitas a unitec, estas se desglosaron de la siguiente manera:

- Charla de ventilación y taller de ventilación: ambas fueron en base al ventilador SV300 pro Mindray. La diferencia entre las dos charlas está en que el taller se brindó de manera más específica en las funciones, fabricación y mantenimiento del equipo (Ilustración 58 y 59).
- Exposición de equipos: se realizó una exposición de equipos que se encuentran a la venta en la empresa, entre estos se encontraban: dos ultrasonidos, un desfibrilador, un cpap, dos bombas de infusión y un ventilador mecánico. Se colocaron los equipos en una mesa para que los alumnos de ing. Biomédica mostrarán su interés en estos y el especialista fue el encargado de presentar los equipos y responder las dudas de los estudiantes (Ilustración 60).



Ilustración 58: Charla sobre ventilación mecánica

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Ilustración 59: Taller sobre ventilación mecánica avanzada

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Ilustración 60: Exposición de equipos

Fuente: Elaboración propia, 2023.

4.9. SEMANA 9: 4-8 DICIEMBRE 2023

4.9.1. OBJETIVOS

- Ejecutar conversatorio sobre las actividades de práctica profesional.
- Ensamblar un equipo para su entrega.
- Realizar una DEMO acerca un monitor de signos vitales.

4.9.2. INTRODUCCIÓN

Durante la novena semana de práctica profesional se realizaron distintas actividades como; revisión de equipos, ensamblaje de piezas, DEMOS y un conversatorio en la universidad.

4.9.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

❖ **Actividades internas**

- Revisión de concentrador de oxígeno

Se ejecutó una revisión superficial a un concentrador de oxígeno adquirido fuera del país (Ilustración 61). Se decidió solo realizar una pequeña revisión, ya que el concentrador no se encontraba en garantía, su filtro se encontraba muy sucio y lo más importante es que el flujometro se encontraba quebrado. Esto indicaba que no se podría controlar el flujo en el concentrador, lamentablemente INFRA no cuenta con repuesto para esta pieza. Finalmente se le indicó al cliente que no se le puede brindar una reparación al equipo.



Ilustración 61: Concentrador de oxígeno en mal estado

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Ensamblaje para entrega de equipo

Se realizó un cambio de monitores de signo vitales uMEC12 en la Fundación Ruth Paz, ya que este se encuentra bajo garantía y está presentando problemas para la medición de SpO2.

Anteriormente se visitó la fundación para conocer el estado de este monitor y por medio de las respuestas de fábrica se decidió que momentáneamente se prestaría un monitor para que no sea un problema para la fundación y se esperara que se envíe el repuesto para realizar el cambio dentro de la empresa. Se ensambló la batería del monitor dado que los monitores no vienen con su batería incorporada para precaución de daños (Ilustración 62). Luego de colocar la batería en su lugar se atornillaron sus piezas y este estaba listo para ser entregado.

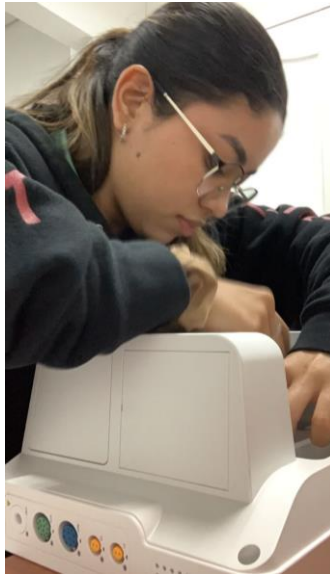


Ilustración 62: Ensamble en uMEC12

Fuente: Elaboración propia, 2023.

❖ **Actividades externas**

- Visita a Hospital del Valle

Se realizó una visita al hospital del valle para mostrar un monitor de signos vitales uMEC10 (Ilustración 63). El doctor optó por este modelo, ya que requiere una toma de datos mínima. Este equipo es amigable para el usuario y cumple con los requisitos básicos de un monitor de signos vitales. Se brindó una pequeña demo de cómo se utiliza el equipo, las funciones que incluye y finalmente la cotización con las especificaciones del monitor solicitado y de una opción extra para que el doctor compare y analice cuál sería su mejor opción.



Ilustración 63: Consultorio en Hospital del Valle

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Conversatorio

Se realizó un conversatorio junto a los demás compañeros cursando práctica profesional, los grupos se dividieron el tres, ya que somos un grupo grande (Ilustración 64). La intención de realizar este conversatorio era transmitir nuestras experiencias a lo largo de pp y despejar posibles dudas o curiosidades de los colegas. La jornada se realizó con éxito y finalizamos compartiendo donas con las personas que asistieron al conversatorio.



Ilustración 64: Jornada 3 del conversatorio

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Visita a Fundación Ruth Paz

Se realizó una visita a la fundación para revisar un monitor de signos vitales UmeC12, este presentaba un problema en el monitoreo de SpO2. Se estudió el estado de este monitor por medio de un analizador, al establecer los parámetros en el analizador para la toma de SpO2 se observó que no se obtenía ningún valor al ejecutar la medición (Ilustración 65). Para comprender de una mejor manera lo que estaba sucediendo

internamente en el monitor se decidió abrir, y como se esperaba la bomba y la válvula de aire. Dado que el monitor se encuentra bajo garantía se investigara la mejor solución junto a fábrica.



Ilustración 65: Pruebas en monitor

Fuente: Elaboración propia, 2023.

4.10. SEMANA 10: 11-15 DICIEMBRE 2023

4.10.1. OBJETIVOS

- Brindar mantenimiento correctivo a un concentrador de oxígeno.
- Realizar una instalación de ultrasonido.
- Ejecutar inventario de fin de año.

4.10.2. INTRODUCCIÓN

Para la última semana de práctica profesional, se realizaron distintas actividades como instalaciones, revisión de equipos e inventarios.

4.10.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

❖ **Actividades internas**

- Revisión de concentrador de oxígeno

Se brindó una revisión a un concentrador de oxígeno que según el reporte del cliente este presentaba un sonido inadecuado y se apagaba cinco minutos después que la concentración de oxígeno se estabilizaba. Al encender el equipo se comprobó el sonido que emitía y para analizar la duración que tenía el equipo se dejó ciclando 20 minutos, por esa parte se encontraba bien.

Luego de analizar ambos problemas se apagó y desatornilló el equipo por medio de llaves torx, para así conseguir una visualización interna de lo que estaba sucediendo en el equipo. Para indagar de una mejor manera se procedió a encender el equipo y ver el funcionamiento de todos los componentes. Se buscó cualquier tipo de manguera suelta o componente en mal estado, pero todo se encontraba en su lugar y sin ningún problema a simple vista. Se solicitó ayuda de una compañera de Tegucigalpa, ya que ella tiene un mejor conocimiento de estos equipos y sus posibles fallas. Se enviaron videos para que ella también analizara el sonido y luego de unos minutos ella indicó que si el sonido provenía de la válvula, esta pieza ya necesitaba un cambio (Ilustración 66). Se encendió nuevamente el equipo y como la compañera lo indico, el sonido si provenía de la válvula, tristemente no se cuentan con los repuestos para esa pieza de un concentrador. Para finalizar se colocaron todas las piezas en su lugar y se cerró el equipo, luego se brindó el dictamen al cliente.



Ilustración 66: Concentrador de oxígeno

Fuente: Elaboración propia, 2023.

- Inventario de fin de año

Se realizó un conteo meticuloso para conocer la cantidad de accesorios para uso de repuestos de monitores de signos vitales y bombas de infusión. Entre estos se encontraban cables flex, sensores de presión, sensores de oclusión, válvulas de aire, entre otros. Cada uno de estos accesorios se encontraba dentro de sus empaques y cajas designadas para conservar en buen estado las piezas (Ilustración 67).



Ilustración 67: Inventario de producto

Fuente: Elaboración propia, 2023.

❖ **Actividades externas**

- Instalación de ultrasonido

Se realizó una instalación de un ultrasonido DC-30 en el centro médico hondureño de especialidades. Se comenzó transportando el equipo de San Pedro Sula a Tocoa, con ayuda del personal de transporte de INFRA San Pedro Sula ya que de esa manera el

equipo iría en un camión adecuado para evitar cualquier tipo de accidentes. Al llegar a Tocoa el equipo se ubicó en el centro médico y se comenzó a realizar el ensamblaje de las piezas como las agarraderas de sondas del ultrasonido, este contenía la sonda lineal, convexa y volumétrica. Luego de realizar el ensamblaje se procedió a entrar a la sala en la que el equipo se estaría utilizando. Este se conectó a una ups ya que así lo indica la empresa para evitar problemas de voltaje, después se comenzó a configurar el equipo con la hora, dirección, imagen del centro, idioma, entre otros requisitos que solicitó la Dra. (Ilustración 68). Para finalizar la instalación se configuró la impresora, esto fue un poco complicado ya que al inicio no observábamos el nombre de la impresora en las configuraciones del ultrasonido, hasta luego que el especialista indicó que se realizaba un cambio de nombre en las configuraciones de la impresora y para que después el nombre si fuera compatible con el del ultrasonido. Se probó la impresora y de esa manera se logró una instalación exitosa. Para finalizar la Dra. Encargada se familiarizó con el equipo, esto fue rápido ya que el ultrasonido que anteriormente utilizaban era uno muy similar y de la misma marca.



Ilustración 68: Configuración del equipo.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

4.11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se estará presentando un cronograma de las actividades realizadas durante las diez (10) semanas del periodo de práctica profesional.

Tabla 1: Cronograma de actividades.

Actividad	Semana									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Etiquetado de equipo y montaje de camilla.										
Capacitación de monitores de signos vitales.										
Mantenimiento preventivo de una máquina de asistencia y monitores de signos vitales.										
Reunión con el equipo de INFRA de Honduras Tegucigalpa.										
Entrega de producto en el hospital Leonardo Martínez.										
Cambio de base de monitores de signos vitales.										
Capacitación sobre ultrasonidos										
Aplicacionismo sobre herramientas de hemodinamia y oxigenación en monitores N22										
Revisión del concentrador de oxígeno.										

Actividad	Semana									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mantenimiento preventivo de monitores de signos vitales.										
Recarga de software de máquina de anestesia.										
Entrega de producto en clínica murillo.										
Cotización de UNITEC										
Elaboración de catálogo de liquidación										
Toma de medida de accesorios										
DEMO en Hospital del Valle										
DEMO de ultrasonido										
Visita a fundación Ruth Paz										
Visita a Clínica Murillo										
Dictamen de monitores de signos vitales V21 y electrocardiógrafo BeneHeart12										
Visita al HMCR										
Visita al Hospital María										
Inventario de bombas										
Cambio de bomba de NIBP en un monitor de signos vitales										
Demo en hospital militar										
Instalación de módulo icg clínica Murillo										
Mantenimiento de ultrasonido en all pet's clinic										

Actividad	Semana									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mantenimiento de ecg										
Capacitación de fábrica										
Ensamblaje de equipo										
Visita al Hospital del valle										
Presentación de ultrasonidos Chison										
Revisión de lámpara cialitica										
Instalación de monitor										
Charla de bombas de infusión										
Visita a unitec										
Ensamblaje de carrito										
Capacitación de ultrasonidos										
Visita a Hospital del Valle										
Revisión de concentrador de oxigeno										
Conversatorio										
Ensamblaje para entrega de equipo										
Instalación de ultrasonido										
Inventario de fin de año										
Revisión de concentrador de oxigeno										

Fuente: Elaboración propia, 2023.

V. CONCLUSIONES

Durante el periodo de práctica profesional:

1. Se adquirió una amplia perspectiva sobre el campo de servicio técnico y ventas por medio de DEMOS, mantenimiento y capacitaciones, de equipos como concentradores de oxígeno, monitores de signos vitales, máquinas de anestesia, ultrasonidos, bombas de infusión, entre otros. Estas actividades fueron muy valiosas para adquirir un desempeño laboral adecuado durante el periodo de práctica profesional. Además esto proporciono conocimiento sobre dos áreas distintas en las que puede ejercer un ing. biomédico.
2. Se logró instalar de manera exitosa un módulo de icg en un monitor de signos vitales, que fue configurado meses antes del inicio de práctica profesional. El módulo de icg proporciona información del gasto cardiaco de manera no invasiva por medio de impedancia. También se instaló un monitor de signos vitales en el hospital del valle y finalmente un ultrasonido en el centro médico hondureño de especialidades. Este periodo se centró mayormente en actividades de mantenimiento y DEMOS para promover el uso adecuado de los equipos. Estas actividades fueron de ayuda para fortalecer la práctica y técnica dentro del ámbito de servicio técnico.
3. Se realizaron dos capacitaciones de equipos, el primero de un ultrasonido portátil y la segunda de un concentrador de oxígeno. Al finalizar se corroboró que el doctor y la clienta obtuvieron no un 80% si no que un 100% de conocimiento de cómo utilizar el equipo ya que para ambos no era primera vez utilizando el equipo que se les estaba presentando y por medio de la capacitación brindada se lograron despejar algunas dudas particulares que presentaban. Al finalizar las capacitaciones el doctor y el cliente interactuaron con el equipo para indicar que conocían la manera de interactuar con el equipo. De igual manera se les indicó que si presentaban alguna otra duda se podía contactar con la empresa.
4. Se ejecutaron aproximadamente quince (15) mantenimientos a distintos equipos, entre estos monitores de signos vitales, máquinas de anestesia y concentradores de oxígeno. Algunos de estos chequeos se realizaron por medio de las herramientas de mantenimiento con la que cuenta cada equipo mientras que

otros se realizaron con ayuda de analizadores especiales para cada uno de estos. Se aseguró la efectividad de cada mantenimiento por medio de capacitaciones previas y la aplicación de conocimientos adquiridos en clases anteriores. Estas revisiones se llevaron a cabo en diferentes hospitales y clínicas ubicadas en San Pedro Sula, El Progreso y Tegucigalpa.

5. Se brindó acompañamiento técnico en el área de ventas por medio de DEMOS dirigidas a médicos interesados en la compra de ultrasonidos portátiles marca Chison. Desempeñar esta actividad generó un alto rango de aprendizaje, dado que se debe tener una interacción cercana con el equipo antes de realizar la demostración y se debe brindar el mayor conocimiento de esta hacia sus posibles compradores.

VI. RECOMENDACIONES

Se sugiere:

6.1. INFRA

- Aumentar la asistencia a ferias y firma de convenios para mejorar el conocimiento sobre los últimos productos, servicios y tecnologías que se encuentran en el mercado. Además se podrían aumentar las relaciones entre los clientes y empresas.
- Promover la ayuda hacia el personal de San Pedro Sula, aumentando el personal en el área de servicio técnico. De esa manera las instalaciones de equipos grandes serían menos complejas ya que puede ser un trabajo complicado para una sola persona.
- Brindar brochures con los aspectos más importantes del equipo para el personal que no se encuentre dentro de las capacitaciones.
- Se sugiere un registro electrónico de datos con fechas de compra, mantenimientos (preventivos y correctivos) realizados y equipos adquiridos con el fin de llevar un mejor control sobre el mantenimiento de equipos, por medio del registro de fichas técnicas de colaboradores antiguos y actuales.
- Promover las DEMOS y el servicio técnico, por medio de redes sociales para aumentar fortalecer la venta de equipos e insumos médicos.

6.2. UNITEC

- Incorporar una electiva con enfoque hacia la venta de equipos médicos, con el objetivo de despertar un mayor interés entre el ámbito de ventas así como ya se está realizando para ámbito de servicio técnico. Adicionando una electiva de este tipo el alumno podrá experimentar un ámbito de ventas con mayor profundidad adquiriendo fuertes conocimientos y técnicas durante tres meses.
- Colaborar junto a empresas que estén dispuestas a tener espectadores en las instalaciones de equipo médico, para que los estudiantes obtengan mayor conocimiento en el proceso de instalaciones de equipos médicos antes de cursar práctica profesional.
- Realizar actividades asociadas con capacitaciones de equipos, para que los estudiantes experimenten y conozcan nuevas técnicas para interactuar con el personal y presentar mayor seguridad ante los involucrados.

- Generar proyectos involucrando otras carreras como medicina o enfermería, para representar casos en los que los equipos presenten anomalías en un ambiente más realista.
- Realizar actividades relacionadas con DEMOS de equipos médicos fuera de las aulas de clases para fortalecer las habilidades sociales de los estudiantes de Ing. Biomédica.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. *Aboutus | Drive Medical US Site.* (2023).
<https://www.drivemedical.com/us/en/about-us>
2. Chison. (2013). Chison—Equipos de ultrasonido. *Ortner Medizintechnik.*
<https://www.ort-med.com/es/equipos-de-ultrasonido/chison/>
3. *Clínica Las Condes – Líder en Atención.* (2023).
<https://www.clinicalascondes.cl/CENTROS-Y-ESPECIALIDADES/Centros/Centro-de-Enfermedades-Respiratorias/centro-trastornos-respiratorios-del-sueno/que-es-el-cpap>
4. Colposcopio. (2023). En *Wikipedia, la enciclopedia libre.*
<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Colposcopio&oldid=152414342>
5. *Concentrador de Oxígeno 5Lts | Drive Medical.* (2023).
<https://www.tecmedshn.com/producto/concentrador-de-oxigeno-devilbiss/>
6. *Concentrador de Oxígeno Devilbiss 5 Litros – Oxigenica.* (2023).
<https://oxigenica.com/product/concentrador-de-oxigeno-devilbiss-5-litros/>
7. *Concentrador de Oxígeno: ¿qué es, para qué sirve y cómo funciona?* (2023).
<https://hiraoka.com.pe/blog/post/concentrador-de-oxigeno-que-es-y-como-funciona>
8. Correa, I. (2023). *Manual de licitaciones.*
https://www.google.com/search?q=licitacion&sca_esv=581054534&sxsrf=AM9HkKmgob3l_HGQTFfDvjJTnljqaO0yIlg%3A1699580823426&ei=l4tNZaz2FomzqtSPgMGZqAg&ved=0ahUKEwjsnfj5p7iCAxXpmWoFHYBgBoUQ4dUDCBA&uact=5&oq=licitacion&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcniAicmXpY2l0YWwNpb24yBxAAGloFGEMyBxAAGloFGEMyBRAAGIAEMgUQABiABDIFEAAyGaqyBRAAGIAEMgUQABiABDIFEAAyGaqyBRAAGIAEMgUQABiABEi9EICyAljgD3ABeACQAQCYAYgBoAGDCqoBBDAuMTC4AQPIAQD4AQGoAhTCAgcQlxjqAhgnwgIWEAAYAXiPARjIAhjqAhi0AhiMA9gBAclCFhAuGAMYjwEY5QIY6gIYtAIYjAPYAQHCAgQQlxgnwgLEAAyGAQYsQMYgwHCAgsQABiKBRixAxiDAclCCxAuGIMBGLEDGIAEwgILEC4YgAQYsQMYgwHCAgcQlxikBRgnwgINEC4YigUYsQMYgwEYQ8ICDRAAGloFGLEDGIMBGEP CAgcQLhiKBRhDwgIKEC4YigUYsQMYQ8ICChAAGloFGMkDGEPcAggQABiABBiS

- A8ICCBAAAGIoFGJIDwglKEAAYigUYsQMYQ8ICCBAAAGIAEGLEDwglFEC4YgATCAgc
 QABiABBgK4gMEGAAgQYgGAbOGBggBEAEYCw&scient=gws-wiz-serp#ip=1
9. *Edan | Our Brands*. (2023). <https://www.device.com.au/our-brands/Edan>
 10. *Edan C6A Colposcopio HD con Brazo Oscilante, Set Completo*. (2023). <https://www.pelegrinamedical.net/edan-c6a-hd-swing-arm-stand-set-completo>
 11. *EDAN TORRE DE VIDEOCOLPOSCOPIO EN HD*. (2023). CEDI MEDICAL. <https://www.cedimedical.com/products/edan-torre-de-videocolposcopio-en-hd>
 12. Grupo INFRA. (2023, octubre 17). *Nuestro compromiso | Grupo INFRA*. <https://grupoinfra.com/StaticPages/nuestro-compromiso>
 13. *Guía completa para comprar un ultrasonido | Promedco*. (2023). <https://www.promedco.com/noticias/guia-completa-para-comprar-ultrasonido>
 14. IBM. (2023, agosto 30). *¿Qué es el mantenimiento preventivo? Tipos, ejemplos y beneficios | IBM*. <https://www.ibm.com/es-es/topics/what-is-preventive-maintenance>
 15. *Informática Básica: ¿Qué es hardware y software?* (2018). GCFGlobal.org. <https://edu.gcfglobal.org/es/informatica-basica/que-es-hardware-y-software/1/>
 16. INFRA DE HONDURAS. (2023, octubre 16). *INFRA DE HONDURAS: Gases de Honduras | Equipo Medico | Soldaduras – Sitio Web Oficial*. <https://www.infradehonduras.com.hn/>
 17. INSUMED. (2021). *INSUMED - Servicio Técnico de equipamiento Médico. Insumed*. <https://www.insumed.com.ar/servicio-tecnico/>
 18. Junta tórica. (2023). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Junta_t%C3%B3rica&oldid=149844066
 19. *Mantenimiento Correctivo: Qué es, tipos y cuándo utilizarlo*. (2021, diciembre 21). <https://www.stelorder.com/blog/mantenimiento-correctivo/>
 20. *Máquina de Anestesia WATO EX-35 – Cosamed*. (2023). <https://cosamed.com/product/wato-ex-35/>
 21. Mindray. (2023). En *Wikipedia*. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mindray&oldid=1172552449>
 22. *Mindray SV 300, Comprar en Argentina—Tecnoimagen*. (2023). <https://www.tecnoimagen.com.ar/equipo/Respirador%20SV-300/112>

23. *Mindray SV800/SV600 Ventilator*. (2023). Techno Wave. <http://technowave-eg.com/patient-monitoring-life-support/mindray-sv800-sv600-ventilator>
24. *N19-N22-Service-Manual*. (s/f). Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <https://www.mindraynorthamerica.com/wp-content/uploads/2019/05/H-046-011262-00-N19-N22-Service-Manual-FDA-3.0.pdf>
25. Parámetros técnicos. (2018, enero 7). *Ecografía Fácil*. <https://ecografiafacil.com/2018/01/07/14-parametros-tecnicos-los-modos-de-trabajo/>
26. Promedco. (2019, mayo 14). *Mantenimiento a equipos médicos: Por qué y cómo hacerlo* | Promedco. <https://www.promedco.com/noticias/importancia-mantenimiento-de-equipos-medicos>
27. QBit 7, 3MINDWARE. (2023). *Ultrasonido Chison QBit 7*. MEDICAL EQUIPMENT MIAMI; 3MINDWARE Inc. <http://medicalequipmentmiami.net/>
28. *QBit 7—Ecógrafo con soporte, compacto by CHISON Medical Technologies* | MedicalExpo. (2023). <https://www.medicaexpo.es/prod/chison-medical-technologies/product-70890-687894.html>
29. *¿Que es una Máquina de Anestesia?* - Meison Medical. (2022, septiembre 8). <https://meisonmedical.com/2022/09/08/maquina-de-anestesia/>
30. *Que es una silla de ruedas* | Ortopedia Gezer. (2012). <http://ortopediagezer.com.ar/que-es-una-silla-de-ruedas/>
31. ResMed. (2023). *AirSense 10 AutoSet* | ResMed. <https://www.resmed.lat/healthcare-professional/products/devices/airsense-10-autoset>
32. *ResMed AirSense 10 AutoSet Machine & Humidifier (Card to Cloud Version)* | CPAP.com. (2023). <https://www.cpap.com/productpage/resmed-airsense-10-autoset-humidair>
33. Rodriguez, R. (2018, octubre 15). Momento de definiciones: Mantenimiento de equipos médicos. *Rekner*. <https://rekner.com/momento-de-definiciones-mantenimiento-de-equipos-medicos-0-0-2/>
34. *Services-Edan*. (2023). <https://www.edan.com/Service/>
35. Silla de rueda Drive. (2019). *INSSA - Venta De Productos Médicos en Honduras, Venta De Equipos Médicos, Venta De Prótesis Auditivas, Reparación De Equipos*

- Médicos, Distribuidora De Insumos Médicos*. <https://inssahn.com/productos/silla-de-rueda-drive/>
36. Teijin, R. 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/>
37. TuNota. (2023). *Mapa político de Honduras, para qué sirve y cuál es su función | Tu Nota*. <https://www.tunota.com/honduras-hoy/articulo/mapa-politico-de-honduras-para-que-sirve-y-cual-es-su-funcion-2022-08-22>
38. *Ventilador de traslado y UCI pediátrico-adulto SV300 Cat. MIN-SV-300 Marca Mindray*. (2023). <https://www.beracahmedica.mx/BeracahMedica/ventilador-cat-min-sv-300-mindray.html>
39. *Ventilador:SV800/SV600*. (2023). Mindray España. <https://www.mindray.com/es/products/ventilators/sv800-sv600>
40. *WATO EX-35*. (2023). Techno Wave. <http://technowave-eg.com/modular-operating-theatres/wato-ex-35>

VIII. ANEXOS



Anexo 1: Capacitación de monitores de signos vitales.

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Anexo 2: Maquina de Anestesia ubicada en quirófano 1.

Fuente: Elaboración propia, 2023.



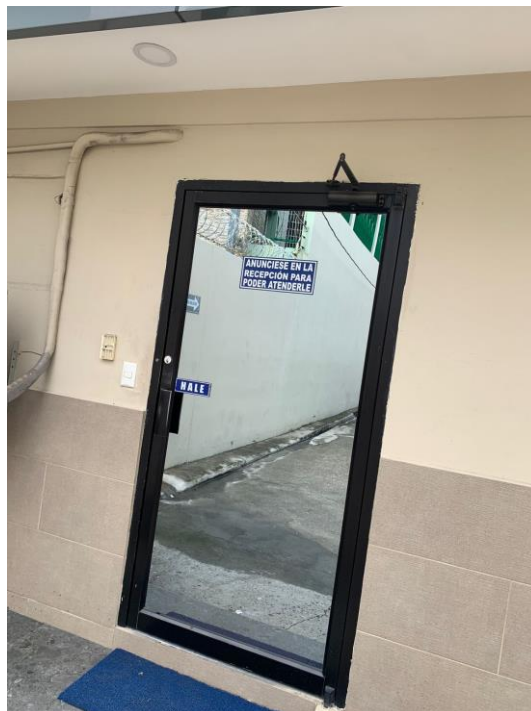
Anexo 3: Reunion virtual con el equipo de Tegucigalpa.

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Anexo 4: Visita al Hospital Leonardo Martínez Valenzuela.

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Anexo 5: Clínica Murillo

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Anexo 6: Conexión de cama hospitalaria

Fuente: Elaboración propia, 2023.

VP3

Bodega 102

16 unidades

1. SK00414083
2. SK00414090
3. SK00414078
4. SK00414102
5. SK00414100
6. SK00414071
7. SK00414076
8. SK00414084
9. SK00414096
10. SK00414095
11. SK00414101
12. SK00414082
13. SK00414091
14. SK00414093
15. SK00414086

Anexo 7: Inventario de bombas de infusión

Fuente: Elaboración propia, 2023.

16. SK00414105

Bodega 113

1 unidad

1. SK00414079

Bodega 303

1 unidad

Bodega ceiba se desconoce SN

VP5

Bodega 113

Unidades 3

1. SK00434790
2. SK10122731
3. SK10122725

Anexo 8: Inventario de bombas de infusión

Fuente: Elaboración propia, 2023.



Anexo 9: DEMO Hospital Del Valle

Fuente: Elaboración propia, 2023.