



Departamento de Posgrados
Maestría en Gestión de Mantenimiento
Versión I

**Gestión de Procesos para el Soporte Técnico para Equipos de
Ultrasonido en la Ciudad de Cuenca**

Trabajo de graduación previo a la obtención del
Título de Magister en Gestión de Mantenimiento

Autor

Ing. Sandro Fabián Lata Peralta

Director

Mst. Benjamín Herrera Mora

Cuenca, Ecuador

2016

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado para mi esposa María Judith,
mis hijos María Gracia y Pedrito, Mis Padres Alberto y Livia,
y para toda mi familia que son el motor que mueven mi inspiración
y deseos de salir adelante

AGRADECIMIENTOS

Para el Ing. Benjamín Herrera Mora, por creer en mí propuesta para realizar este trabajo,

y compartirme sus conocimientos, a mis compañeros de clases

Hernán, Patricio, Efrén, Rogelio y Juan Carlos, al Lcdo. Xavier Ledesma,

Gerente de Servicio Técnico en mi Empresa.

Gestión de Procesos para el Soporte Técnico para Equipos de Ultrasonido en la Ciudad de Cuenca

RESUMEN

En la actualidad, todas las empresas tanto industriales (productoras de equipos médicos), como las de servicio médico, deben utilizar y cumplir normas y reglamentos para asegurar los estándares requeridos por los organismos de control gubernamentales (Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Electricidad y Energía Renovable). Es por esto que la aplicación de estrategias de Mantenimiento y asistencia técnica a los equipos de ultrasonido, comercializados y utilizados, se torna fundamental y necesaria en todos los niveles, pues hacen parte de estrategias preventivas, correctivas y predictivas, acoplada a los procesos, productos y servicios, que optimizan la vida útil de los equipos y reducen los riesgos asociados a lecturas erróneas en los diagnósticos y tratamiento médicos.

El presente trabajo, se enfocará en los centros de diagnóstico por ultrasonido que se encuentran funcionando en la ciudad de Cuenca, creando un modelo de Gestión de Procesos con la finalidad de poder validar estrategias de Mantenimiento que puedan ser recomendados a dichos centros para optimizar sus procesos, productos y servicios, utilizando los diferentes formatos que se proponen en este estudio y que fueron creados específicamente para esta aplicación.

Palabra Clave: Ultrasonido, Preventivas, Correctivas, Predictivas, Vida Útil, Gestión de Procesos, Optimizar, Formatos

Sandro Fabian Lata Peralta

Maestría en Gestión de Mantenimiento

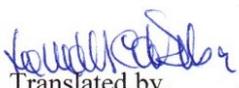
ABSTRACT

Currently, all companies, industrial (producers of medical equipment) as well as the ones that offer medical service, must use and comply with rules and regulations to ensure the standards required by government control agencies (Ministry of Public Health, Ministry of Electricity and Renewable Energy). Therefore, the implementation of strategies for maintenance and technical assistance to marketed and used ultrasound equipment becomes essential and necessary at all levels, as they are part of preventive, corrective and predictive strategies, designed to cope with processes, products and services in order to optimize the useful life of equipment and reduce the risks associated with erroneous readings in medical diagnosis and treatment.

This paper will focus on the ultrasound diagnostic centers that operate in the city of Cuenca, creating a Process Management Model aimed at validating maintenance strategies that can be recommended to these centers to optimize processes, products and services, through the use of the different formats proposed in this study, and which were created specifically for this application.

Keyword: Ultrasound, Preventive, Corrective, Predictive, Useful Life, Process Management, Optimize, Formats




Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

Índice

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INDICE DE TABLAS, FIGURAS Y ANEXOS	viii
INTRODUCCION	x
CAPITULO 1.....	1
TIPOS DE EQUIPOS, SUS USOS Y ESPECIFICACIONES.	1
1.1) INTRODUCCIÓN.....	1
1.2) CONCEPTOS BASICOS.....	1
1.3) PARTES DEL ULTRASONIDO.....	2
1.4) GENERACION DE UN ULTRASONIDO.....	2
1.5) TRANSDUCTORES	3
1.6) FORMACION DE LA IMAGEN	3
1.7) APLICACIÓN EN LA MEDICINA.....	4
1.8) EQUIPOS GINECOLOGICOS, OBSTETRICOS, VOLUSON.....	5
1.8.1) INNOVACIONES EN LA MEJORA DE LA CALIDAD DE IMAGEN	6
1.8.2) INNOVACIONES EN LA AUTOMATIZACIÓN DE LAS IMÁGENES.....	7
1.8.3) INNOVACIONES EN LAS HERRAMIENTAS DE GARANTÍA DE CALIDAD.	7
1.8.4) INNOVACIONES EN EL ANÁLISIS DE LAS IMÁGENES.	8
1.9) EQUIPOS RADIOLOGICOS LOGIQ.	9
1.9.1) ARQUITECTURA ÁGIL S.....	10
1.9.2) LA FUNCIÓN DATOS SIN PROCESAR (RAW DATA).....	11
1.9.3) HERRAMIENTAS ESPECIALIZADAS.....	12
ELASTOGRAFÍA.-	12
1.9.4) MEDICIÓN AUTOMÁTICA DEL GROSOR DE LAS CAPAS ÍNTIMA-MEDIA DE LA ARTERIA CARÓTIDA (AUTO IMT).	13
1.9.5) CUANTIFICACIÓN VASCULAR.	13
1.10) EQUIPOS CARDIOLOGICOS VIVID.....	13
1.10.1) TRUE CONFOCAL IMAGE PARA TEE.-	14
1.10.2) AUTOMATED FUNCTION IMAGING (AFI) (ADQUISICIÓN DE IMÁGENES AUTOMATIZADA).	15

1.10.3) SONDAS TEE 4D (TRANSESOFÁGICAS)	16
2) CAPITULO 2	19
METODOS DE INSTALACION.....	19
2.1) ICONOS ESTANDARES.....	19
2.2) SEGURIDAD ELECTRICA	20
2.3) ADVERTENCIAS DE PROCEDIMIENTOS PELIGROSOS.....	21
2.3.1) REQUISITOS AMBIENTALES	22
2.3.2) REQUISITOS DE ENERGÍA.	22
2.4) INTERFERENCIA ELECTROMAGNÉTICA EMI.	23
2.5) RECOMENDACIONES DEL SITIO FÍSICO.	24
3) CAPITULO 3	25
GESTION DE MANTENIMIENTO.....	25
3.1) MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	25
3.2) MANTENIMIENTO PREDICTIVO.....	25
3.3) MANTENIMIENTO CORRECTIVO.	26
3.4) PÉRDIDAS ASOCIADAS AL MANTENIMIENTO.....	26
3.4.1) AVERÍAS.....	26
3.4.2) PREPARACIÓN Y AJUSTE.....	27
3.4.3) PARADAS MENORES.....	27
3.4.4) VELOCIDAD REDUCIDA.....	27
3.4.5) DEFECTOS DE CALIDAD.	27
3.4.6) PUESTA EN MARCHA.....	27
3.5) INDICADORES DE MANTENIMIENTO.....	27
3.5.1) DISPONIBILIDAD.	27
3.5.2) FIABILIDAD.	28
3.5.3) MANTENIBILIDAD.....	28
3.5.4) EFICIENCIA TOTAL DE LOS EQUIPOS.	28
3.5.5) RENDIMIENTO.....	29
3.5.6) CALIDAD.	29
3.6) PROPUESTA DE GESTION DE MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS DE ULTRASONIDO.....	29
3.6.1) PLANIFICACION DE LAS ACTIVIDADES A REALIZARSE.	30
3.6.2) EJECUCION Y REGISTRO DE ACTIVIDADES.....	37
3.6.3) CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	39
3.6.4) ANALISIS Y RECOMENDACIONES.....	40
4) CAPITULO 4	41
METODOS DE FORMACION DE PERSONAL TECNICO	41

4.1) CAPACITACIÓN	41
4.2) DIFERENCIAS ENTRE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO.	41
4.3) CONTENIDO.....	42
4.3.1) EJEMPLOS DE PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN.....	43
4.3.2) TÉCNICAS DE CAPACITACIÓN.	44
4.4) COMPETENCIAS LABORALES EN LA ORGANIZACIÓN VIENNATONE S.A.	45
4.5) APLICACION PROPUESTA EN VIENNATONE S.A.	47
4.5.1) IDENTIFICAR REGISTRO DE CAPACITACIONES.....	48
4.5.2) PLAN DE CAPACITACION PROPUESTO.	49
5) CAPITULO 5	52
METODOLOGIAS DE MEJORA CONTINUA	52
5.1) CICLO PHVA.....	52
5.2) CÓMO IMPLANTAR EL CICLO PHVA EN NUESTRA ORGANIZACIÓN	53
5.2.1) PLANIFICAR.....	53
5.2.2) HACER.....	53
5.2.3) CONTROLAR O VERIFICAR	53
5.2.4) ACTUAR	53
5.3) MODELO DE MEJORA CONTINUA APLICADA A NUESTRA PROPUESTA.	54
5.3.1) PLANIFICAR.....	56
5.3.2) HACER.....	59
5.3.3) CONTROLAR O VERIFICAR.	60
5.3.4) ACTUAR.	61
6) CAPITULO 6	62
GUÍAS BÁSICAS PARA USO DE EQUIPOS.	62
6.1) ENCENDIDO DEL EQUIPO	62
6.2) MANEJO DE LOS TRANSDUCTORES.....	63
6.3) LIMPIEZA DE LOS TRANSDUCTORES.....	65
6.4) DESPLAZAMIENTO DEL EQUIPO.....	66
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFIA.....	69

INDICE DE TABLAS, FIGURAS Y ANEXOS

Figura 1. 1 Transductor. Fuente: Manual de Ultrasonido GE Healthcare	3
Figura 1. 2 Sonografía. Fuente: Autor	4
Figura 1. 3 Voluson E8. Fuente: Manual GE Healthcare	5
Figura 1. 4 Voluson E8. Fuente: Manual GE Healthcare	9
Figura 1. 5 Logiq E9. Fuente: Manual GE Healthcare	10
Figura 1. 6 Botón de Ganancia. Fuente: Manual GE Healthcare	12
Figura 1. 7 Corazón 4 Cámaras. Fuente: Autor	14
Figura 1. 8 Corazón 4 Planos. Fuente: Autor	15
Figura 1. 9 Válvula Mitral. Fuente: Autor	16
Figura 2. 1 Símbolos Seguridad. Fuente: Manual GE Healthcare	19
Figura 2. 2 Símbolos Protección. Fuente: Manual GE Healthcare	19
Figura 2. 3 Posición Camilla. Fuente: Manual GE Healthcare	21
Figura 2. 4 Dimensiones Habitación. Fuente: Manual GE Healthcare	24
Figura 3. 1 Cronograma de Mantenimiento. Fuente: Autor	31
Figura 3. 2 Reporte de Desempeño de Mantenimiento. Fuente: Autor	32
Figura 3. 3 Reporte de Mantenimiento Preventivo. Fuente: Autor	33
Figura 3. 4 Reporte Mantenimiento Realizado. Fuente: Autor	33
Figura 3. 5 Reporte de Equipo Defectuoso RED. Fuente: Autor	34
Figura 3. 6 Planificación y Cumplimiento de Mantenimiento Correctivo. Fuente: Autor	35
Figura 3. 7 Programa de Mantenimiento Preventivo. Fuente: Autor	36
Figura 3. 8 Bitácora de Equipos de Ultrasonido. Fuente: Autor	38
Figura 3. 9 Cumplimiento de Mantenimiento. Fuente: Autor	39
Figura 3. 14 Cumplimiento de Mantenimiento. Autor: Fuente	39
Figura 4. 1 Cuadro Comparativo Capacitación y Desarrollo. Fuente: Autor	41
Figura 4. 2 Clasificación de Personal Técnico. Fuente: Autor	46
Figura 4. 3 . Proceso de Capacitación. Fuente: Capacitación de Personal	47
Figura 4. 4 Registro de Capacitación. Fuente: Autor	48
Figura 4. 5 Plan de Capacitación Propuesto 2016. Fuente: Autor	51
Figura 5. 1 Cuadro PHVA. Fuente: Mejora Continua	53
Figura 5. 2 Tratamiento de Quejas y Reclamos. Fuente: Autor	57

Figura 5. 3 Tratamiento de No Conformidad. Fuente: Autor	59
Figura 5. 4 Solicitud de Acción Correctiva y Preventiva. Fuente: Autor	60
Figura 6. 1 Breaker General. Fuente: Manual GE Healthcare	62
Figura 6. 2 Botón de Encendido. Fuente: Manual GE Healthcare	63
Figura 6. 3 Conexión de Transductores. Fuente: Manual GE Healthcare	64
Figura 6. 4 Limpieza de Transductor. Fuente: Manual GE Healthcare.....	65
Figura 6. 5 Bloqueo Dirección. Fuente: Manual GE Healthcare	66
Figura 6. 6 Dirección Libre. Fuente: Manual GE Healthcare	66
Figura 6. 7 Bloqueo de Dirección. Fuente: Manual GE Healthcare	67
Figura 6. 8 Movimiento de Equipo. Fuente: Manual GE Healthcare.....	67

INTRODUCCION

En el Ecuador, la calidad de los servicios de diagnóstico médico por ultrasonido, depende de los equipos tecnológicos que se utilizan en los centros o unidades de salud. Los exámenes que se realizan con estos equipos deben poseer una eficacia y calidad (confiabilidad) para que los Radiólogos o profesionales responsables puedan determinar causas y tratamientos de las diferentes patologías o, cuando sea de caso, chequeos de rutina.

La calidad y confiabilidad de los equipos inciden directamente en el diagnóstico. Para que los equipos mantengan condiciones confiables, es necesario que se establezca y reconozca por parte de los profesionales de la salud y centros médicos respectivos, una cultura de mantenimiento eficaz a los equipos, para evitar los riesgos asociados por su obsolescencia o estado en un momento determinado, y que influye determinadamente en la calidad de los resultados.

En la ciudad de Cuenca, donde realizaremos los análisis y propuestas del estudio, se han identificado diferencias entre establecimientos de salud, respecto a las prácticas de mantenimiento y atención a los equipos de ultrasonido. Por ejemplo, en las instituciones públicas la cultura de mantenimiento no tiene la intensidad que se tiene en las instituciones privadas.

Se han identificado casos que en la empresa pública se recurre al mantenimientos correctivos (el preventivo no tiene la participación que los equipos exigen), cuando detectan fallas correspondientes, con el agravante que suceden posterior al vencimiento de garantías. Cabe destacar que en este tipo de equipos las inversiones son significativas y, por ende, demandan atención y programas, planes y presupuestos de mantenimiento.

El propósito planteado para el estudio se enfoca en mantener la calidad y confiabilidad de los equipos de ultrasonido para que el profesional médico tenga información oportuna y confiable.

En síntesis, el efecto buscado es salud y tratamientos eficaces.

CAPITULO 1

TIPOS DE EQUIPOS, SUS USOS Y ESPECIFICACIONES.

1.1) INTRODUCCIÓN

El ultrasonido siempre ha existido en la naturaleza. Es una herramienta útil para varios seres vivos (como en el conocido caso de los murciélagos). Sin embargo, recién en 1790 se tienen los primeros registros humanos de la existencia del fenómeno y la iniciación humana se encuentra durante la guerra mundial de 1914. Por consiguiente, es un campo de la acústica que se encuentra en constante desarrollo y cuyos avances presentan mejoras a la calidad de vida de manera evidente. En el siguiente trabajo se establecerá qué es el ultrasonido y se hará un análisis histórico desde el punto de vista de la comunidad científica. Además, se estudiarán distintos usos que se le dan hoy en día al ultrasonido con el fin de exponer su relevancia, no sólo para los estudiosos de la acústica sino también para la humanidad en su conjunto.

1.2) CONCEPTOS BASICOS

Sonido.- Vibraciones mecánicas en un medio elástico, las cuales pueden hacer vibrar la membrana timpánica, convirtiéndose en vibraciones sonoras en dependencia de su frecuencia, frecuencias inferiores a 16 Hz son subsónicas y superiores a 16 000 Hz son ultrasónicas.

Velocidad de propagación.- Es la velocidad en la que el sonido viaja a través de un medio, y se considera típicamente de 1.540 m/sec para los tejidos blandos. La velocidad de propagación del sonido varía dependiendo del tipo y características del material por el que atraviese. Los factores que determinan la velocidad del sonido a través de una sustancia son la densidad y la compresibilidad, de tal forma que los materiales con mayor densidad y menor compresibilidad transmitirán el sonido a una mayor velocidad. Esta velocidad varía en cada tejido; por ejemplo, en la grasa, las ondas sonoras se mueven más lentamente; mientras que en el aire, la velocidad de propagación es tan lenta, que las estructuras que lo contienen no pueden ser evaluadas por ultrasonido. Por otro lado, la velocidad es inversamente proporcional a la compresibilidad; las moléculas en los tejidos más compresibles están muy separadas, por lo que transmiten el sonido más lentamente.

Frecuencia

Infrasonidos: son ondas por debajo de 16 vibraciones por segundo o, lo que es igual, de menos de 16 Hz, que es el límite inferior de audición del oído humano. Vibraciones más lentas quizá podremos notarlas, pero nunca oír las.

Sonidos: son las ondas entre 16 y 16.000 Hz, que conforman todo el espectro de sonidos que el hombre es capaz de escuchar. Hay animales, como perros, delfines o mosquitos, capaces de oír sonidos más agudos, de 25 KHz y aún más, pero estas ondas ya no entran dentro de espectro de los sonidos.

Ultrasonidos.- Son las ondas mecánicas que tienen una frecuencia superior a los 16.000 Hz, aunque los utilizados en medicina son, habitualmente, de frecuencia superior a 0,5 Megahercios (MHz). Suelen oscilar entre 0,5 y 3 MHz para su uso terapéutico y entre 1 y 10 MHz en ecografía.

1.3) PARTES DEL ULTRASONIDO

Transductor.- Es el sitio donde se encuentran los cristales que se mueven para emitir las ondas ultrasónicas. Estos transductores también reciben los ecos, para transformarlos en energía eléctrica.

Receptor.- Capta las señales eléctricas y las envía al amplificador.

Amplificador.- Amplifica las ondas eléctricas.

Seleccionador.- Selecciona las ondas eléctricas que son relevantes para el estudio.

Transmisor.- Transforma estas corrientes en representaciones gráficas para verlas en pantalla, guardarlas en disquete, vídeo; o imprimirlas en papel.

Calibradores.- Son controles que permiten hacer mediciones, poseen botones y teclas para aumentar o disminuir ecos, de acuerdo a la claridad con la que se reciba la señal.

1.4) GENERACION DE UN ULTRASONIDO

Cualquier objeto que vibre es una fuente de sonido. Las ondas sonoras pueden ser generadas mecánicamente (diapasón), en medicina se generan por medio de transductores electro acústico.

Efecto piezoeléctrico.- Son cambios eléctricos que se producen en la superficie externa del material piezoeléctrico al aplicar presión a los cristales de cuarzo y a ciertos materiales policristalinos (titanato de plomo- circonato y titanato de bario). En el cuerpo humano se observan estos efectos especialmente en tejidos óseos, fibras de colágeno y proteínas corporales. Este efecto es reversible.

Efecto piezoeléctrico invertido.- Si los materiales arriba mencionados son expuestos a una corriente eléctrica alterna experimentan cambios en la forma, de acuerdo con la frecuencia del campo eléctrico, convirtiéndose así en una fuente de sonido.

1.5) TRANSDUCTORES

Un transductor es un dispositivo que transforma el efecto de una causa física, como la presión, la temperatura, la dilatación, la humedad, etc., en otro tipo de señal, normalmente eléctrica.

En el caso de los transductores de ultrasonido, la energía ultrasónica se genera en el transductor, que contiene los cristales piezoeléctricos; éstos poseen la capacidad de transformar la energía eléctrica en sonido y viceversa, de tal manera que el transductor o sonda actúa tanto como emisor y receptor de ultrasonidos.

La circonita de plomo con titanio es una cerámica usada frecuentemente como cristal piezoeléctrico y constituye el alma del transductor. Existen cuatro tipos básicos de transductores: sectoriales, anulares, de arreglo radial y los lineales; difieren tan sólo en la manera en que están dispuestos sus componentes. Los transductores lineales son los más frecuentemente empleados en ecografía musculoesquelética: se componen de un número variable de cristales piezoeléctricos, usualmente de 64 a 256, que se disponen de forma rectangular y que se sitúan uno frente al otro. Funcionan en grupos, de modo que al ser estimulados eléctricamente producen o emiten simultáneamente un haz ultrasónico.

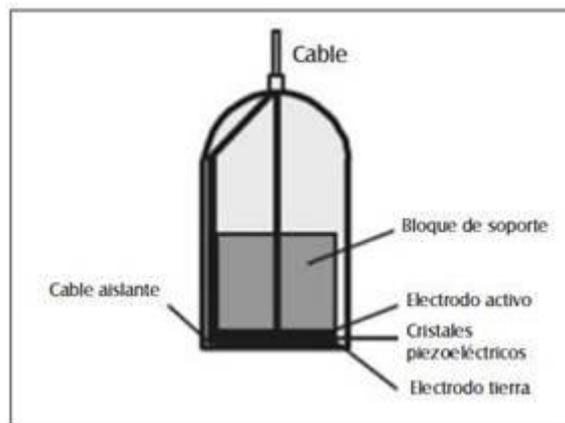


Figura 1. 1 Transductor. Fuente: Manual de Ultrasonido GE Healthcare

1.6) FORMACION DE LA IMAGEN

Las imágenes ecográficas están formadas por una matriz de elementos fotográficos. Las imágenes en escala de grises están generadas por la visualización de los ecos, regresando al transductor como elementos fotográficos (píxeles). Su brillo dependerá de la intensidad del eco que es captado por el transductor en su viaje de retorno.

El transductor se coloca sobre la superficie corporal del paciente a través de una capa de gel para eliminar el aire entre las superficies (transductor-piel). Un circuito transmisor aplica un pulso eléctrico de pequeño voltaje a los electrodos del cristal piezoeléctrico. Éste empieza a vibrar y

transmite un haz ultrasónico de corta duración, el cual se propaga dentro del paciente, donde es parcialmente reflejado y transmitido por los tejidos o interfases tisulares que encuentra a su paso. La energía reflejada regresa al transductor y produce vibraciones en el cristal, las cuales son transformadas en corriente eléctrica por el cristal y después son amplificadas y procesadas para convertirse en imágenes.

El circuito receptor puede determinar la amplitud de la onda sonora de retorno y el tiempo de transmisión total, ya que rastrea tanto cuando se transmite como cuando retorna. Conociendo el tiempo del recorrido se puede calcular la profundidad del tejido refractante usando la constante de 1.540 metros / segundo como velocidad del sonido. La amplitud de la onda sonora de retorno determina la gama o tonalidad de gris que deberá asignarse. Los ecos muy débiles dan una sombra cercana al negro dentro de la escala de grises, mientras que ecos potentes dan una sombra cercana al blanco.

1.7) APLICACIÓN EN LA MEDICINA

Existen varios aspectos para la utilización en la medicina ya sea de manera de solo realizar diagnósticos o para realizar terapias. La técnica más segura ya que no usa radiación, es sin duda la sonografía, pero existen otras muchas como desinfección de herramientas, las fisioterapéuticas, la litotricia, Etc. Pero realmente nos enfocaremos en una sola que es la de sonografía.

SONOGRAFÍA.- La sonografía médica es un tipo de diagnóstico. Está basado en el uso de ultrasonido para crear imágenes de músculos, tendones y órganos internos. Captura correctamente su tamaño, estructura y varias lesiones patológicas con imágenes tomográficas en tiempo real. Esta técnica se usa hace al menos 50 años y es una de las herramientas de diagnóstico más utilizadas en la medicina moderna. Es una tecnología relativamente barata y portable, especialmente si se la compara con la resonancia magnética o la tomografía computada. También se usa el ultrasonido para visualizar fetos durante exámenes de rutina y de emergencia en cuidado prenatal



Figura 1. 2 Sonografía. Fuente: Autor

Como se aplica actualmente en la medicina y utilizado correctamente, hay consenso en que el ultrasonido no presenta riesgos para el paciente. Aunque diversos estudios plantean que podríamos estar equivocados, la sonografía se describe como un examen seguro porque no usa radiación, que sí presenta riesgos como el aumento de la posibilidad de desarrollo de cáncer. De cualquier forma, el uso de energía ultrasónica presenta dos potenciales efectos fisiológicos: aumenta la respuesta inflamatoria y puede calentar tejidos blandos por la fricción que genera. Este calor suele ser menor ya que la mayoría del calor se disipa rápidamente. Sin embargo, con altas intensidades, puede crear pequeñas cavidades de gas en los fluidos corporales o tejidos y estas se expanden y colapsan en un fenómeno llamado cavitación. Este efecto secundario es utilizado con fines estéticos debido a que destruye la fibrosis pero no se encuentra a los niveles que se utilizan normalmente para diagnóstico. Además, la onda de presión causada con ultrasonido puede generar distorsión en la membrana celular, influenciando en el flujo de iones y la actividad intracelular.

1.8) EQUIPOS GINECOLOGICOS, OBSTETRICOS, VOLUSON

Voluson es la línea de equipos Ginecológicos, Obstétricos de ultrasonido de gama alta diseñado para responder a las necesidades de la Salud de la mujer, incluidas las áreas de obstetricia, ginecología, medicina materno-fetal y medicina de reproducción asistida. Las innovaciones en calidad de imagen, automatización, tecnología del transductor y análisis de imágenes le proporcionan la extraordinaria visualización que necesita para ofrecer una excelente atención a sus pacientes. La herramienta de adquisición de imágenes HDlive de Voluson aporta un realismo excepcional a los ultrasonidos y la posibilidad de explorar los detalles más pequeños de forma extraordinaria. Se han comparado los sistemas de ultrasonidos convencionales con el uso de las tecnologías de GE.



Figura 1. 3 Voluson E8. Fuente: Manual GE Healthcare

Voluson está equipado con numerosas innovaciones para ayudarle a visualizar con mayor claridad, trabajar de forma más eficaz y diagnosticar con mayor seguridad. Los sistemas de ultrasonidos Voluson continúan fomentando la innovación en las tecnologías de ultrasonidos por volumen. El motor de procesamiento dinámico optimizado y los innovadores transductores le permitirán ofrecer una calidad de imagen extraordinaria y un funcionamiento ininterrumpido.

HD/live.- Esta herramienta de procesamiento de segunda generación proporciona un realismo anatómico excepcional y ayuda a aumentar la percepción de profundidad. Esta capacidad de adquisición de imágenes le puede ayudar a entender mejor las relaciones anatómicas, a enriquecer la comunicación con sus pacientes y a mejorar su seguridad en el diagnóstico.

Adquisición de imágenes por volumen con reducción de la granularidad (V-SRI) – Esta mejora proporciona un nuevo nivel de reducción de la granularidad mediante la adquisición de imágenes por volumen frente la adquisición de imágenes de un único corte tradicional. Le permite mejorar la calidad de las imágenes en 3D/4D en estudios de múltiples planos y en el modo de procesamiento, y también le permite homogeneizar las imágenes procesadas, ayudándole a aumentar su seguridad en el diagnóstico.

1.8.1) INNOVACIONES EN LA MEJORA DE LA CALIDAD DE IMAGEN

La adquisición de imágenes con reducción de la granularidad (SRI) reduce los artefactos a la vez que mantiene la arquitectura real del tejido

CrossXBeam.- Resalta la diferenciación entre el tejido y los bordes

HD-Flow- Permite realizar un estudio vascular más preciso y reduce las superposiciones

Adquisición de imágenes de contraste de volumen avanzada (VCI) con OmniView.- Le permite mejorar la resolución de contraste y la visualización de la anatomía representada en cualquier plano, incluso en la visualización de estructuras de formas irregulares

Nuevo transductor de volumen ultraligero RAB6-D – El cansancio del usuario puede pertenecer ya al pasado con esta nueva generación de transductores de volumen que es un 40% más ligera que la versión anterior. Su diseño ergonómico proporciona una calidad de imagen excelente en 2D y 3D/4D, incluye un conector sin clavijas y cabe cómodamente en la mano del operador.

Nuevo transductor de banda ancha C4-8-D – La alta frecuencia y el tamaño reducido de este transductor le permiten proporcionar excepcionales imágenes de alta resolución en obstetricia durante cada trimestre.

Transductor endovaginal en 4D de alta resolución (RIC6-12D) le permite detectar los detalles más pequeños de forma más temprana en el primer trimestre y en los exámenes ginecológicos.

La tecnología de sector amplio proporciona una mayor resolución espacial para mejorar la visualización.

Transductor abdominal C1-5-D - Adquiera imágenes de forma segura con una penetración profunda incluso cuando realiza exploraciones en pacientes de gran tamaño.

Transductor RM6C la siguiente generación de transductores convexos para la adquisición de imágenes por volumen de alta resolución.

Voluson ha sido diseñado pensando en aumentar la productividad del usuario y dispone de herramientas para mejorar su flujo de trabajo que permiten aumentar su eficacia y la facilidad de uso.

1.8.2) INNOVACIONES EN LA AUTOMATIZACIÓN DE LAS IMÁGENES

Translucencia nucal basada en la sonografía (SonoNT): automatiza las mediciones de la translucencia nucal, ayudando a reducir la variabilidad entre observadores asociada a las mediciones manuales. SonoNT puede ayudar a los profesionales clínicos a obtener resultados reproducibles y fiables para respaldar la toma de decisiones clínicas.

SonoRender Start.- Es una herramienta de optimización automática que facilita el procesamiento de las estructuras superficiales al mismo tiempo que realiza exploraciones en 3D.

Recuento volumétrico automatizado de folículos basado en la sonografía.- Es un innovador programa de software que ha sido diseñado para calcular automáticamente el número y el volumen de estructuras a partir de un volumen ovárico en 3D.

Visualización volumétrica cardíaca asistida por ordenador basada en la sonografía (SonoVCADTM heart).- Es una innovadora herramienta que muestra proyecciones estándar del corazón del feto, incluido el algoritmo del arco aórtico, con visualización de las cuatro cavidades, cumpliendo con la exploración estándar recomendada del corazón del feto.

1.8.3) INNOVACIONES EN LAS HERRAMIENTAS DE GARANTÍA DE CALIDAD.

Los sistemas de la serie E disponen de la herramienta Scan Assistant que se puede personalizar y que le ayuda a mejorar la garantía de calidad y a aumentar la consistencia de los exámenes así como la productividad ya que le permite, evitar saltarse pasos del examen con listas de control creadas por el usuario para diferentes tipos de exámenes, reducir el tiempo de anotación y medición con submenús personalizados, mejorar la garantía de calidad con pasos completos de examen y seguimiento del proceso, aumentar la consistencia del contenido del examen, desde un usuario en particular hasta todo el servicio, con los parámetros de examen que establezca

1.8.4) INNOVACIONES EN EL ANÁLISIS DE LAS IMÁGENES.

La correlación espacio-temporal de imágenes (STIC) captura un ciclo cardíaco fetal completo en tiempo real y permite guardar el volumen para realizar un análisis fuera de línea. La adquisición de imágenes tomográficas por ultrasonidos (TUI) facilita el análisis y la documentación de estudios dinámicos con una visualización simultánea de distintos cortes paralelos de un conjunto de datos volumétricos. Voluson ha ayudado a transformar el análisis estructural y funcional del corazón del feto con un nuevo conjunto especializado de avanzadas tecnologías de adquisición de imágenes cardíacas del feto por ultrasonidos que incluye:

Correlación espacio-temporal de imágenes avanzada (Advanced STIC) con Modo M STIC.-

El aumento de la velocidad de adquisición de imágenes puede mejorar la detección de la frecuencia cardíaca fetal

Advanced STIC más B-Flow.- La representación estilo angiografía para la visualización del sistema cardiovascular completo puede aumentar la velocidad de adquisición de imágenes y la resolución espacial

Modo M anatómico: Evaluación de las arritmias y mediciones cardíacas, tanto en línea como fuera de línea

4D View.- El programa de software 4D View de GE le permite crear una estación de trabajo fuera de línea para ayudar a optimizar, manipular y analizar sus datos de ultrasonidos por volumen, liberando así su sistema de ultrasonidos para poder explorar a más pacientes. Al diseñar Voluson nuestra prioridad fueron las personas que iban a utilizar este sistema. Nos imaginamos un sistema que fuera fácil de usar a diario. Un sistema que fuera intuitivo, con funciones que se pudieran personalizar para poder aumentar el nivel de comodidad del usuario. De este modo, creamos un sistema ergonómico que contribuye a reducir el cansancio, la tensión y los movimientos repetitivos. Y, lo que es igual de importante, un sistema fácil de usar que le permite centrarse más en sus pacientes mientras realiza la exploración.

Las funciones ergonómicas de Voluson incluyen:

- Brazo articulado
- Consola regulable
- Transporte fácil
- Interfaz de usuario intuitiva
- Monitor de pantalla plana de 19 pulgadas de alta resolución



Figura 1. 4 Voluson E8. Fuente: Manual GE Healthcare

Creado para responder a las necesidades de su especialidad. Con Voluson, puede estar seguro de que dispone de las herramientas necesarias para ampliar su servicio de imagen para la Salud de la mujer. Este sistema de gama alta le proporciona avanzadas capacidades de adquisición de imágenes y la posibilidad de ampliar su sistema a medida que sus necesidades aumentan. Voluson le permite realizar:

- Adquisición de imágenes avanzada en obstetricia/ginecología
- Evaluaciones tempranas en el primer y segundo trimestre
- Evaluaciones cardíacas en el feto
- Medicina de reproducción asistida

1.9) EQUIPOS RADIOLOGICOS LOGIQ.

El diseño estilizado y ligero de LOGIQ se adapta fácilmente a los espacios reducidos pero al mismo tiempo está equipado con potentes tecnologías de eficacia probada que proporcionan el rendimiento de adquisición de imágenes de alta calidad que usted necesita. Imagine, una adquisición de imágenes excepcional de nueva generación para pacientes de todos los tamaños. Una plataforma versátil con distintas aplicaciones, que puede adquirir imágenes generales y especializadas con facilidad. Además, las eficaces herramientas de gestión de imágenes le permiten acceder a información esencial. Todo ello a un precio que se adapta a su presupuesto.

La combinación de una innovadora arquitectura, potentes transductores de serie E y otras tecnologías avanzadas le permiten reducir el esfuerzo y mejorar la calidad de imagen. Simplemente aplique el gel, explore y visualice.

1.9.1) ARQUITECTURA ÁGIL S.

Optimiza de forma dinámica la adquisición de imágenes para prácticamente cualquier tipo de paciente. Adquiera fácilmente imágenes extraordinarias sólo pulsando unas pocas teclas y consiga una uniformidad de la imagen excepcional.

- **Transductores de la serie E.-** Contribuyen a mejorar la sensibilidad, penetración, resolución espacial e uniformidad de la imagen para aumentar su seguridad clínica.
- **Adquisición de imágenes de alta definición con reducción de la granularidad (SRI-HD).-** Ayuda a aumentar la resolución del contraste y mantiene el aspecto del tejido.
- **CrossXBeam.-** Una herramienta de composición espacial que combina múltiples imágenes de diferentes ángulos en una única imagen en tiempo real para ayudar a lograr una imagen más nítida.
- **Imágenes armónicas codificadas.-** Le permiten aumentar la resolución del campo cercano para mejorar la adquisición de imágenes de las partes blandas así como mejorar la penetración del campo lejano en comparación con las típicas imágenes armónicas.
- **LOGIQView.-** Muestra imágenes a lo largo de una longitud extendida de la anatomía, proporcionando una excelente visualización y más información clínica.¹
- **Adquisición de imágenes con B-flow.-** Utiliza una tecnología diferente a la del Doppler para mostrar una hemodinámica real y le permite visualizar directamente el flujo sanguíneo sin las limitaciones del Doppler.
- **Ultrasonidos con mejora de contraste.-** Una serie completa de ajustes basados en la técnica de modulación de amplitud le permiten alcanzar una resolución de agente de contraste, una sensibilidad y una penetración excelentes en una amplia gama de aplicaciones clínicas. Un amplio paquete cuantitativo completa la oferta con Raw Data TIC y Q-Analysis.



Figura 1. 5 Logiq E9. Fuente: Manual GE Healthcare

Cuanto más mejore su flujo de trabajo, más tiempo podrá dedicar a la atención del paciente. LOGIQ está equipado con funciones ergonómicas y de aumento de la productividad.

- El diseño ergonómico contribuye a mejorar la comodidad, la conveniencia y la movilidad, lo que permite reducir el cansancio y el riesgo de sufrir una lesión por parte del usuario. Con un diseño estilizado de 85 kg de peso—la mitad de peso de un escáner tradicional para la adquisición de imágenes generales—este sistema portátil se adapta perfectamente a salas de exploración de tamaño reducido y cabeceras abarrotadas.
- Las funciones para aumentar la eficacia le permiten mejorar los resultados con menos pulsaciones de teclas y la consistencia, y facilitar el archivo y la generación de informes.

1.9.2) LA FUNCIÓN DATOS SIN PROCESAR (RAW DATA).

Permite el re escaneo virtual del paciente en cualquier momento después del estudio, en el sistema de ultrasonidos o en una estación de trabajo remoto.

SCAN ASSISTANT.- Anticipa y prepara el próximo paso de una exploración, ayuda a reducir las pulsaciones de teclas y le libera para que pueda centrarse en las partes importantes del examen. Un estudio encargado por GE y realizado con un sonógrafo de otra empresa puso de manifiesto una reducción del 78% en las pulsaciones de teclas y una reducción del 49% en el tiempo de exploración. Scan Assistant realiza las siguientes funciones:

- Inicia y completa automáticamente cualquier medición que sea necesaria
- Dirige automáticamente el Doppler Color
- Configura los controles y los modos de adquisición de imágenes
- Introduce comentarios
- Vuelve a ordenar automáticamente las imágenes en función de sus preferencias, independientemente de la secuencia de adquisición.
- **La consulta/recuperación de imágenes de distintas modalidades.-** Le permite recuperar un examen adquirido anteriormente mediante cualquier modalidad de imagen (por ejemplo: TC, RM, mamografía, ultrasonidos, etc.) y mostrarlo en una pantalla en paralelo con su imagen de ultrasonidos en tiempo real.
- **Archivo y creación de informes optimizados.-** LOGIQ ofrece una conectividad DICOM robusta y es compatible con distintas soluciones de tecnología de la información. Dicha conectividad le permite guardar imágenes en una estación central y revisarlas en paralelo con otras modalidades de imagen.
 - ViewPoint 6, la solución de gestión de imágenes y creación de informes de GE Healthcare que permite a los usuarios conectarse con un PACS o historial médico electrónico (EMR) para un almacenamiento completo del historial del

paciente, lo que le permite mejorar el flujo de trabajo y la comunicación en todo el centro así como con los médicos de cabecera.



Figura 1. 6 Botón de Ganancia. Fuente: Manual GE Healthcare

LOGIQ se adapta a una gran variedad de entornos clínicos. Esta plataforma versátil puede adquirir imágenes generales y especializadas con facilidad—incluidas imágenes abdominales, músculoesqueléticas, de partes blandas, mamarias, vasculares, cardíacas y muchas más—en pacientes de prácticamente todos los tamaños.

1.9.3) HERRAMIENTAS ESPECIALIZADAS.

Una gran variedad de herramientas le pueden ayudar a aumentar su eficacia a la hora de realizar exámenes especializados, que incluyen:

ELASTOGRAFÍA.-

Permite evaluar la rigidez del tejido para obtener una información de diagnóstico adicional. La elastografía incluye herramientas que facilitan su uso y que le pueden ayudar a tomar decisiones con respecto a la gestión del paciente. El paquete cualitativo proporciona herramientas útiles que contribuyen a aumentar su seguridad tales como la barra de compresión cualitativa y el gráfico de calidad. Un paquete semicuantitativo basado en la compresión le proporciona valores de E-Index y E-Ratio junto con la herramienta Q-Analysis que añade información objetiva al modelo de elastografía codificado por color.

1.9.4) MEDICIÓN AUTOMÁTICA DEL GROSOR DE LAS CAPAS ÍNTIMA-MEDIA DE LA ARTERIA CARÓTIDA (AUTO IMT).

Proporciona una detección automática de los bordes para la medición del grosor de las capas íntima-media de la arteria carótida y ayuda a aumentar la consistencia y la fiabilidad de esta medición a la hora de evaluar la arteria carótida.

1.9.5) CUANTIFICACIÓN VASCULAR.

El paquete de cuantificación en 2D/3D proporciona numerosas mediciones de la actividad vascular en la región de interés (ROI) escogida por el usuario durante una adquisición de múltiples fotogramas. Esta herramienta le permite obtener la información necesaria sobre la mejora máxima y mínima, los fotogramas donde tiene lugar, el porcentaje de vascularización en la región de interés y mucho más. Esta función también le puede ayudar en la evaluación de las fases de un proceso inflamatorio y a monitorizar las terapias vasculares dirigidas como puede ser en reumatología. Con la imagen de LOGIQ en mente, estamos comprometidos a ayudarle a afrontar sus retos invirtiendo en programas y soluciones que realmente respondan a sus necesidades diarias. Los paquetes de funcionalidades técnicas permiten mejorar todavía más su confianza clínica. Ofrecemos soluciones de servicio y financiación que garantizan su inversión. Dispone también de una amplia gama de oportunidades de formación, que incluye formación académica presencial, tutoriales online, días de usuario de LOGIQ, talleres de reunión con expertos y más soluciones adaptadas a sus necesidades.

1.10) EQUIPOS CARDIOLÓGICOS VIVID

Gracias a la combinación de la capacidad y el rendimiento probados de la línea de productos Vivid con la potente plataforma de reconstrucción de imágenes y formadora de haces basada en software cSound*, el sistema Vivid aporta un enfoque totalmente nuevo a las imágenes 4D, ya que permitiría reducir el número de exámenes no relacionados con el diagnóstico y el coste de la asistencia.- En comparación con numerosos escáneres convencionales, el sistema adquiere más información desde el primer momento. Pueden utilizarse así las funciones True Confocal Imaging (Imágenes confocales reales) y Adaptive Contrast Enhancement (Resalte de contraste adaptativo) para obtener imágenes con una calidad excelente y diversas mejoras útiles del flujo de trabajo y de las herramientas de cuantificación.

El sistema Vivid, junto con cSound, mejora la asistencia al paciente gracias a:

- Vistas detalladas de las estructuras cardíacas, con las que se mejora la comunicación entre ecocardiólogos e intervencionistas
- Elevado rendimiento en:
 - Calidad de imagen del campo próximo
 - Definición de paredes laterales

- Uniformidad de la imagen
- Penetración

Puesto que existen diversos tipos de cuerpos y complejas cuestiones médicas, muchos sistemas de ultrasonidos convencionales realizan con demasiada frecuencia exámenes sin fines de diagnósticos que pueden afectar a la eficiencia de atención coordinada. GE, consciente de este desafío, ha elevado a un nuevo nivel los ultrasonidos cardiovasculares con una nueva plataforma de adquisición de imágenes llamada cSound*.Excepcional calidad de imágenes 2D y 4D. El sistema Vivid le proporciona rápidamente información cuantificable con resolución espacial y contraste altos (incluso en el caso de pacientes con un tipo de cuerpo o estado que dificulta la adquisición). La tecnología de sonda XDclear de GE se aúna con nuestra nueva plataforma de adquisición de imágenes y permite capturar datos de todos los canales de la sonda.

1.10.1) TRUE CONFOCAL IMAGE PARA TEE.-

Se caracteriza por utilizar un enfoque uniforme, combinado con una mayor resolución del contraste en de todo el campo de visión a velocidades altas de fotogramas.

Adaptive Contrast Enhancement (ACE).

La función de mejora del contraste adaptativo ACE, que cuenta con el respaldo de los gráficos y la reconstrucción de imágenes basada en software que ofrece cSound, analiza los datos del canal para localizar los mejores datos de la imagen, lo que ayuda a reducir la necesidad de estudios más complejos.

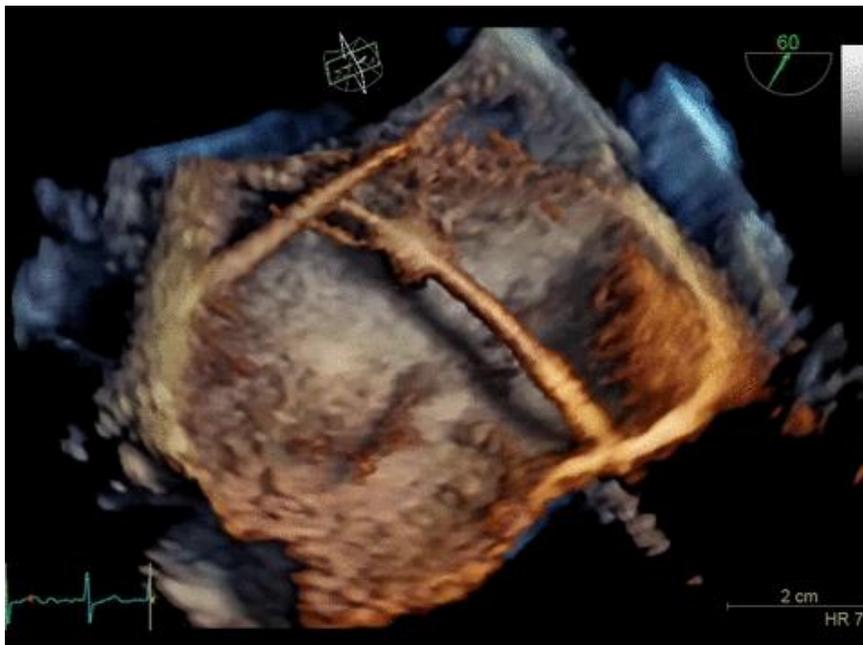


Figura 1. 7 Corazón 4 Cámaras. Fuente: Autor

HDIlive.- Es un método de visualización avanzada que simula la propagación y dispersión de la luz a través del tejido.

Triplane (Triplano).- Permite obtener imágenes de tres planos a partir del mismo latido, con alta resolución temporal y espacial.

Virtual Apex (Vértice virtual).- Las sondas de matriz en fase que proporcionan un amplio campo de visión y permiten mejorar la visualización de las estructuras en los lados del sector. La definición de los cuidados adecuados en la cuantificación con Vivid consiste en ayudar a los proveedores a evaluar y abordar los problemas cardiovasculares.

1.10.2) AUTOMATED FUNCTION IMAGING (AFI) (ADQUISICIÓN DE IMÁGENES AUTOMATIZADA).

Evalúa y cuantifica el movimiento de la pared del ventrículo izquierdo en reposo, con el cálculo de un gran número de parámetros.

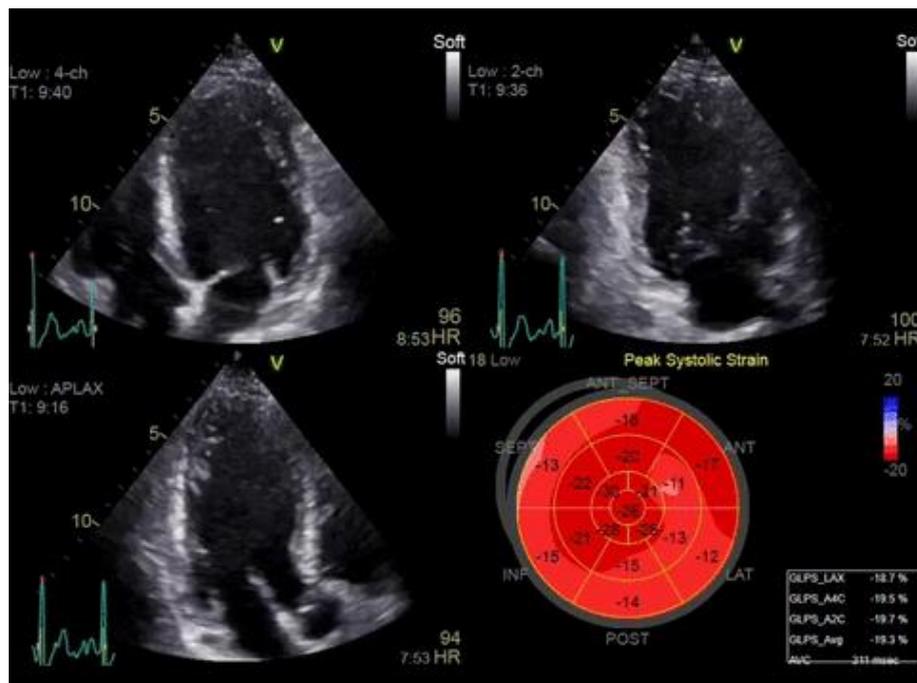


Figura 1. 8 Corazón 4 Planos. Fuente: Autor

AFI Stress (Esfuerzo AFI).- Permiten adquirir vistas apicales 2D estándar y cuantificar la tensión global y longitudinal segmentaria y evaluar el movimiento de la pared en cada uno de los niveles de esfuerzo.

4D Strain.- La tensión 4D calcula los valores de tensión regional y global en función de un algoritmo de seguimiento puntual espacial. La información se presenta en un diagrama en forma de diana donde se muestra la tensión.

4D Auto AVQ.- Segmenta, alinea y cuantifica automáticamente el cono aórtico (fundamental para orientar y establecer las dimensiones del dispositivo en los procedimientos TAVI/TAVR). La agilización de los exámenes gracias a Vivid con cSound*, la adquisición de imágenes 4D resultará tan sencilla como la de imágenes 2D con herramientas intuitivas y eficientes. DICOM de alta calidad se adapta a sus preferencias en términos de resolución y escala de grises. Disfrutará de la experiencia sencilla similar a la de una tableta que le ofrece el nuevo panel táctil configurable con un gestor de imágenes que facilita y agiliza el acceso a las imágenes del paciente.

Multi-slice imaging (Adquisición de imágenes con varios cortes).- Disponible en imágenes en tiempo real o reproducidas, ayuda al usuario a extraer las vistas convencionales de eje corto y largo de los conjuntos de datos de volúmenes 4D.

1.10.3) SONDAS TEE 4D (TRANSESOFÁGICAS).

Debido al aumento de los procedimientos de TEE, resulta necesario buscar formas de obtener los beneficios de las imágenes 4D sin poner en riesgo la productividad. La tecnología TEE 4D, que se obtiene gracias a cSound, es sencilla, rápida y clara en el sistema Vivid. Podrá ver imágenes precisas del corazón durante la evaluación y el diagnóstico en el laboratorio de ecocardiografía. Dirija con plena confianza los procedimientos guiados por imágenes en el laboratorio de cateterismo. Útil para procedimientos quirúrgicos invasivos en el quirófano.

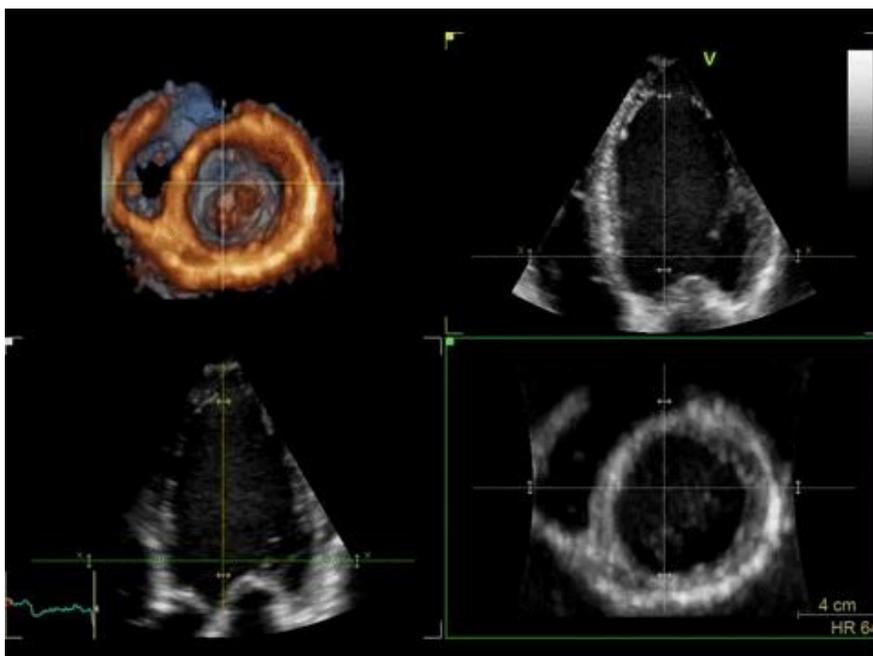


Figura 1. 9 Válvula Mitral. Fuente: Autor

Laser Lines.- Mejoran la percepción de profundidad, ya que muestran claramente la relación 2D-4D en forma de dos líneas superpuestas en una representación de volúmenes que refleja los dos planos extraídos del volumen original 4D.

Un paquete óptimo y, al mismo tiempo, moderno y eficiente

- Monitor OLED de alta resolución de 22"
- Pantalla LCD táctil de 12"
- Teclado desplazable ajustable
- Gestión sencilla de datos
- Movilidad
- Bajo consumo de energía con refrigeración eficiente y con poco ruido

Transferencia de imágenes y mediciones

- Los datos sin procesar y todas las mediciones (incluidos datos personalizados) de los sistemas Vivid.
- DICOM y DICOM SR público de terceros

Posprocesamiento EchoPac

- Acceso completo a datos sin procesar de GE
- Acceso a todas las herramientas de medición de Vivid
- Revisión, posprocesamiento y medición mediante AFI, Wall Motion Scoring (Evaluación del movimiento de pared), etc.

Gestión de imágenes

- Almacenamiento y revisión de bucles de cine e imágenes estáticas
- Medición
- Anotación
- Exportación
- Envío/recuperación del almacenamiento a largo plazo

Generación de informes

- Creación de informes claros, detallados y sencillos
- Generación de informes más ágil gracias a las plantillas de informes rápidos
- Plantillas de informe para TTE, TEE, Stress (Esfuerzo) o Vascular

Integración de IT

- Interfaz HIS (HL7)
- Datos del paciente
- Solicitudes
- Interfaz de EMR (HL7)
- Texto del informe
- Informe con formato (PDF de Adobe**)
- Interfaz PACS (DICOM)
- Exportación
- Archivado a largo plazo.

CAPITULO 2

METODOS DE INSTALACION

Los métodos a ser utilizados en la instalación de los equipos de ultrasonido ya sean Voluson, Logiq y Vivid, son estándares.

2.1) ICONOS ESTANDARES.

Los iconos estándares son esenciales para evitar accidentes en el momento de la instalación, su objetivo principal es alertar el peligro, dichos iconos presentan información adicional que estará siempre precedida por el signo de exclamación contenida dentro un triángulo. Además del texto, varias gráficas de diferente iconos (símbolos) pueden ser utilizados para hacerle consciente de determinados tipos de peligros que podrían causar daño.

ELECTRICAL	MECHANICAL	RADIATION
		
LASER	HEAT	PINCH
 LASER LIGHT		

Figura 2. 1 Símbolos Seguridad. Fuente: Manual GE Healthcare

AVOID STATIC ELECTRICITY	TAG AND LOCK OUT	WEAR EYE PROTECTION
		 EYE PROTECTION or 
WEAR HAND PROTECTION	WEAR FOOT PROTECTION	
		

Figura 2. 2 Símbolos Protección. Fuente: Manual GE Healthcare

2.2) SEGURIDAD ELECTRICA.

Prácticas Seguras.- Para minimizar el riesgo de descarga eléctrica, el chasis del equipo debe estar conectado a una tierra eléctrica. El sistema en los equipos de ultrasonido está equipado con un cable de alimentación de corriente alterna (CA) de tres conductores. Este cable debe estar conectado a una toma de corriente con tierra de seguridad (Varilla Coperwell aterrado). Si un cable de extensión se utiliza con el sistema, asegúrese de que el consumo del equipo conectado a la misma no supera la calificación del cable de extensión. La toma de corriente utilizada para este equipo no debe ser compartida con otros tipos de equipos. Tanto el cable de alimentación del sistema y el conector de alimentación deben cumplir con los estándares eléctricos internacionales.

Sondas.- Todas las sondas (transductores) para los equipos de ultrasonido están diseñados y fabricados para proporcionar una imagen de calidad y sin problemas, ya que constituyen un costo importante en el precio del equipo se deben tomar ciertas consideraciones para su funcionamiento. Para asegurar esto, el manejo correcto de las sondas es importante y los siguientes puntos deben tenerse en cuenta:

- No deje caer una sonda o golpearlo contra una superficie dura, ya que esto puede dañar los elementos del transductor, lente acústico, o la carcasa.
- Inspeccione la sonda antes de cada uso para detectar daños o deterioros en la membrana, en la tensión de la carcasa y el conector, en el Cable, en el lente y la señal entregada.
- No utilice una sonda agrietada o dañada, esto produce problemas serios de imagen siendo imposible diagnosticar, cámbielo inmediatamente.
- Evite tirar, pellizcos o retorcimiento del cable de la sonda, ya que un cable dañado puede poner en peligro la seguridad eléctrica de la sonda.
- Para evitar el riesgo de que una sonda caiga accidentalmente, no permita que los cables de las sondas se enreden, o que se queden atrapados en las ruedas de la máquina.
- Nunca sumerja el conector de la sonda o el adaptador a cualquier líquido. Para obtener información detallada sobre las sondas su limpieza y manipulación, consulte el Manual del usuario que viene con cada equipo.

Los Dispositivos de ultrasonido cuentan con elementos de seguridad (Voluson, Logiq; Vivid), dichos dispositivos están equipados con un transformador de aislamiento para proporcionar la separación requerida de fases principales, por tanto, del sistema y los dispositivos auxiliares. La norma IEC 60601-1-1 proporciona una guía para interconectar de forma segura los dispositivos médicos en los centros Médicos, dimensiones del área requerida que deben ser

cumplidas para que el dispositivo funcione en óptimas condiciones. El equipo conectado ya sea a la red analógica o a un interfaz digital debe cumplir con la respectiva norma IEC / UL normas (por ejemplo, IEC 60950 / UL 60950 para equipos de procesamiento de datos e IEC 60601-1 / UL 60601-1 para equipos médicos).

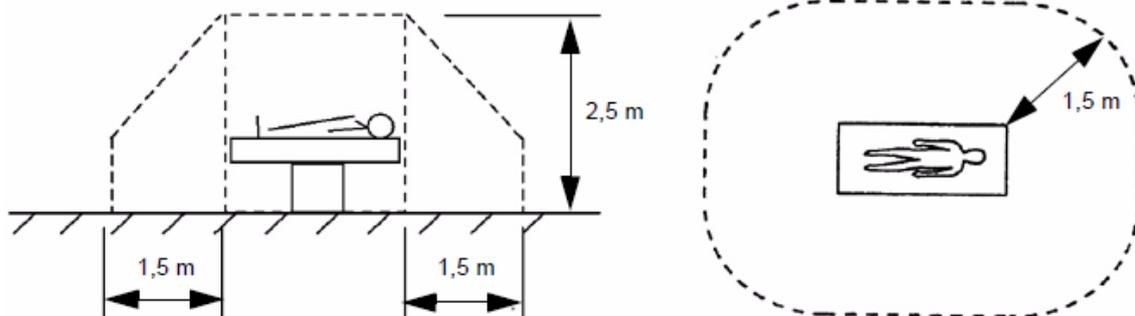


Figura 2. 3 Posición Camilla. Fuente: Manual GE Healthcare

2.3) ADVERTENCIAS DE PROCEDIMIENTOS PELIGROSOS.

Una de las principales causas de riesgo es el sobre voltaje o Tensión peligrosa, capaz de causar la muerte, y que está presente en los equipos de ultrasonido, tenga mucho cuidado al manejo de los dispositivos, en pruebas, ajustes y manipulación de sus partes.

No utilice el equipo en un ambiente peligroso, es decir cerca de centrales de gases (medicinales, GLP), cerca de equipos grandes que pueden generar ruido eléctrico (transformadores, equipos de RX, Tomografía, Resonancia Magnética), la operación de cualquier equipo eléctrico en dicho medio ambiente constituye un riesgo para la seguridad. No sustituir partes o modificar el equipo del diseño original debido al peligro de introducir riesgos adicionales.

La Compatibilidad electromagnética describe un nivel de rendimiento de un dispositivo dentro de su ambiente. Este entorno está formado por el propio dispositivo y su entorno, incluyendo otro equipo, fuentes de energía y de las personas con las que el dispositivo debe interactuar. La compatibilidad inadecuada resulta cuando un dispositivo susceptible no funciona como debe por la injerencia prevista de su entorno o cuando el dispositivo produce niveles inaceptables de emisiones a su entorno. Esta interferencia es a menudo referido como radiofrecuencia o interferencia electromagnética (RFI / EMI) y puede ser radiada a través del espacio o llevado a cabo durante la interconexión de los cables de poder. Además de la energía electromagnética, EMC también incluye los posibles efectos de los campos eléctricos, campos magnéticos y descargas electrostáticas, perturbaciones en el suministro de energía eléctrica.

Para el cumplimiento de la Normas Internacionales, es fundamental que todas las cubiertas, tornillos, blindajes, juntas, mallas, abrazaderas, estén en buen estado, bien instalado y sin sesgo o estrés (doblez).

En el momento de la instalación de los equipos se recomienda no tocar las placas con circuitos integrados antes de tomar la EDS (manilla electrostática) necesaria. Siga las pautas generales para el manejo de equipos sensibles a descargas de electrostática que vienen especificadas en los manuales de usuario.

Para evitar el riesgo de descarga eléctrica el sistema debe estar apagado. Se debe evitar todo contacto con los componentes eléctricos, conductores y componentes como fuentes de poder, fuentes de 3D/4D en caso de tenerlos, utilice siempre las manillas electrostáticas para la eliminación de riesgos al momento de manipulación de las partes antes mencionadas. Todas las partes que tienen el potencial para el almacenamiento de energía deben ser desconectados o aislado antes de hacer contacto.

2.3.1) REQUISITOS AMBIENTALES.

El requisito de refrigeración para equipos de ultrasonido es de 3.410 BTU/hora, esta cifra no incluye la refrigeración necesaria para las luces, personas u otros equipos en la habitación. Para cada persona en la habitación es necesario que se coloque un valor de 300 BTU / h adicionales en la demanda del sistema de refrigeración. Se necesita luz brillante para la instalación de los sistemas de ultrasonido, sin embargo, el operador y el paciente deben demandar comodidad, por lo que el sistema de iluminación puede optimizarse si la luz ambiente es tenue e indirecta. Por lo tanto en una combinación de iluminación que no es recomendada para el sistema (dim / brillante), se debe tener en cuenta que los controles de iluminación y los reguladores pueden ser una fuente de EMI, que podría degradar la calidad de la imagen. Estos controles deben ser seleccionados para minimizar la posible interferencia.

2.3.2) REQUISITOS DE ENERGÍA.

Los equipos de ultrasonido de ultrasonido tiene un consumo de energía nominal de 1000 VA incluyendo todas las opciones. Se debe tomar en cuenta que los accesorios que se pueden conectar en el dispositivo (Monitor Auxiliar, Impresora) no deben estar conectados en el mismo UPS. Los equipos de ultrasonido cuentan con una unidad de conmutación a través de una función de transformador de aislamiento Tensión de salida para auxiliar 115V o 230V. El consumo máximo de energía de los equipos (incluido el monitor LCD a color) conectado a estos puntos de venta no debe exceder 345VA. Se recomienda que el disyuntor (breaker) derivado para el dispositivo sea de fácil acceso.

Para soportar los cortes de energía que pueden ocurrir los equipos de ultrasonido requieren de un circuito derivado individual dedicado. Para evitar la sobrecarga del circuito y posible pérdida de equipos de cuidados críticos, hay que asegurarse de no tener ningún otro

equipo que opera en el mismo circuito. La toma de corriente de CA dedicada debe estar al alcance de la unidad sin cables de extensión.

La instalación eléctrica debe cumplir con todos los estándares internacionales, estatales, y los códigos eléctricos sugeridos por el fabricante.

2.4) INTERFERENCIA ELECTROMAGNÉTICA EMI.

Los sistemas de ultrasonido son susceptibles a la interferencia electromagnética (EMI) de frecuencias de radio, campos magnéticos, y transitorios en el aire o en el cableado, los sistemas de ultrasonido también generan EMI, los equipos eléctricos y electrónicos pueden producir EMI involuntariamente como resultado de un defecto.

Las fuentes de EMI que generan equipos médicos pueden ser los siguientes:

- Láseres médicos
- Escáneres
- Pistolas cauterización
- Computadoras
- Monitores grado médico
- Calentadores de gel
- Horno de microondas
- Reguladores de luz
- Los teléfonos portátiles
- Emisoras de radiodifusión y las máquinas móviles

Recomendaciones adicionales, así como la distribución de la sala de ultrasonido recomendada.

Consideraciones del sitio para la red eléctrica.

- Una toma de corriente exclusiva dedicada de amperaje adecuado (15 a 20A), que cumple con todos los códigos locales y nacionales y se encuentra a menos de 2,5 m (8,2 pies) de distancia de la localización propuesta.
- Una abertura de la puerta de al menos 76 cm (2,5 pies) de ancho.
- El lugar propuesto para la unidad es de al menos 0,2 m (0,67 pies) de las paredes, para permitir el enfriamiento.
- Espacio Limpio y protegido para el almacenamiento de sondas (ya sea en su caja o en un estante).
- Material de limpieza para sondas guardadas de forma segura (la limpieza se realizará utilizando un recipiente de plástico, no de metal).
- Toma de corriente y el lugar de cualquier periférico externo (Monitor, Impresora) se encuentran a 2 m (6,5 ft.) de diferencia, y con periféricos dentro de 1 m de la unidad para conectar cables.
- Una salida de red activa en el entorno de la unidad de ultrasonido.

- Un cable de red de la longitud apropiada (cable normal de la red pin-a-pin).
- Un administrador de TICs que asistirá en la configuración de la unidad para trabajar con su red local.

2.5) RECOMENDACIONES DEL SITIO FÍSICO.

Los siguientes son recomendaciones opcionales del sitio.

- Apertura de la puerta de 90 cm (3 pies) de ancho.
- Interruptor accesible para una toma de corriente dedicada.
- Fregadero con agua corriente caliente y fría.
- Recipiente para residuos biológicos peligrosos.
- Suministro de oxígeno de emergencia.
- Área de almacenamiento para la ropa y equipo.
- Sala, lavabos y vestidor dentro de la zona del equipo.
- Iluminación de nivel dual (brillante y tenue).
- Armario con cerradura para el software y los manuales.

A continuación se presenta el diseño recomendado para el área de trabajo de los equipos de ultrasonido, es una área con medidas estándares básicas en centros médicos.

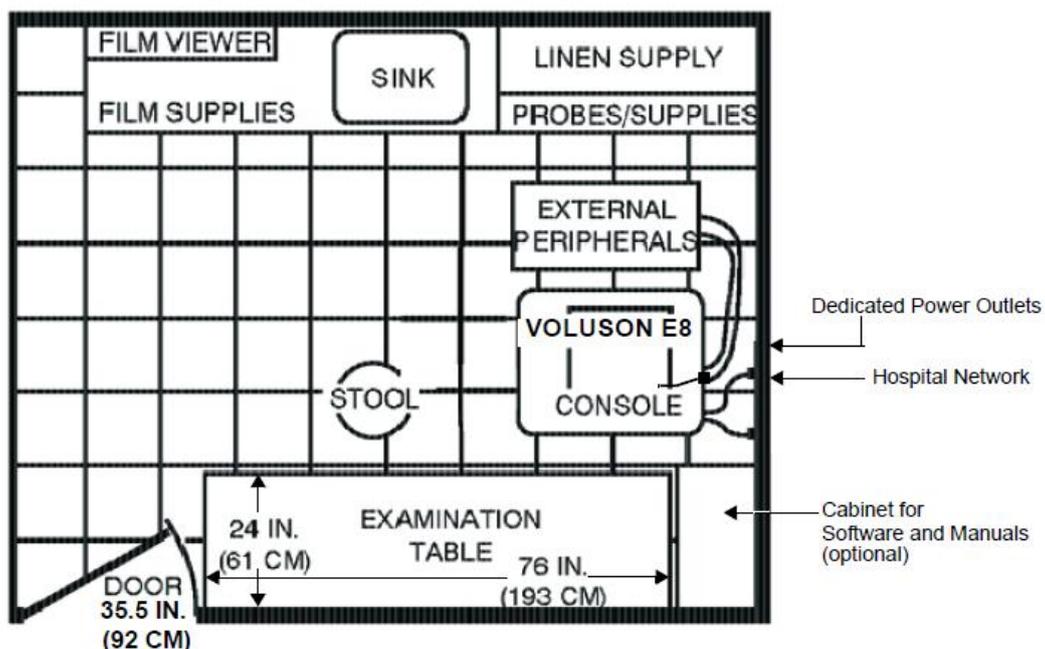


Figura 2. 4 Dimensiones Habitación. Fuente: Manual GE Healthcare

CAPITULO 3

GESTION DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento surgió como un coste necesario para evitar o reducir los fallos y su incidencia cuando se producen, dado que una parada de producción debido a la avería del sistema representa un coste de oportunidad que debe ser eliminado, así el mantenimiento está compuesto por todas aquellas acciones que minimizan los fallos y restablecen el funcionamiento del sistema cuando se produce un estado de fallo.

Como toda actividad que no añade valor, debe ser un costo a eliminar. Pero dado que todo sistema real fallará en un momento determinado, resulta una actividad imprescindible y clave en la producción actual. Esto último es debido a que la capacidad de producción depende directamente de la disponibilidad de las máquinas, y si esta disminuye por averías o mal funcionamiento, provocará el incumplimiento de los plazos de entrega al no haber sido contemplado por producción.

Así surge la Gestión de Mantenimiento como todas aquellas actividades de diseño, planificación y control destinadas a minimizar todos los costos asociados al mal funcionamiento de los equipos, entre las actividades se incluyen, además de las funciones típicamente asociadas al mantenimiento, los estudios de la posibilidad de la renovación de equipos, la realización de modificaciones que ayuden a fiabilizar y flexibilizar el funcionamiento, la formación del personal de producción para la realización de funciones de “pequeño mantenimiento”.

Para realizar este estudio se tomaran en cuenta tres tipos de mantenimiento:

3.1) MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El mantenimiento preventivo busca evitar averías mediante la realización de intervenciones que disminuyen la probabilidad de fallo, y de este modo aumenta la fiabilidad del equipo, las instalaciones e pueden realizar de forma periódica o sistemática, y según el estado del componente o condicional, siendo esto último la lo recomendable, al evitar sustituciones innecesarias, y por tanto, costos no programados.

Como el mantenimiento preventivo no evita la aparición de fallos, su implantación y frecuencia responde a un balanceo de costos, donde se aplicará este sistema cuando los gastos en los que se incurre en cada intervención sean inferiores a los que se evitan con ellas.

3.2) MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

El mantenimiento predictivo recurre al seguimiento del funcionamiento de los equipos para determinar cuando y donde se puede determinar el fallo y de este modo anticiparse y evitar su aparición, aunque elimina intervenciones innecesarias, el elevado número de recursos que requiere la realización del seguimiento de los diferentes parámetros, y por tanto, su elevado

costo, solo lo hace apropiado en instalaciones con un elevado costo de mantenimiento que resulten críticas en el sistema productivo de un equipo.

3.3) MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

Se denomina mantenimiento correctivo a toda actividad que se realiza para restablecer un equipo o instalación cuando ha entrado en estado de fallo, es el mantenimiento apropiado en máquinas de baja repercusión en el sistema, dado que, de este modo, solo se emplean recursos cuando se produce el problema.

3.4) PÉRDIDAS ASOCIADAS AL MANTENIMIENTO.

El mantenimiento busca eliminar o reducir los costos asociados a las seis grandes pérdidas relacionadas con el funcionamiento de los equipos. Estas pérdidas son debido a:

- 1.- Averías.
- 2.- Preparación y Ajuste.
- 3.- Paradas Menores.
- 4.- Velocidad Reducida.
- 5.- Defectos de Calidad.
- 6.- Puesta en Marcha.

3.4.1) AVERÍAS.

Una avería o falla representa una anomalía en el sistema, de modo que no tiene por qué bloquear el funcionamiento del sistema, sino, bastará con que lo altere de tal modo que deje de funcionar de la forma esperada. Normalmente se puede hablar de tres causas de fallos según su necesidad de intervención:

- El fallo infantil, que se produce debido a un error de diseño y por tanto requiere la modificación de la máquina o del proceso. Para evitar este tipo de fallos se emplea AMFE (Análisis modal de falla y efectos), el cual permite sistematizar el análisis de todas las causas posibles de fallo durante la etapa de diseño.
- El fallo debido al desgaste producido por el propio funcionamiento del equipo, se aborda por medio del mantenimiento preventivo o predictivo, pudiendo ser reducido hasta su práctica eliminación.
- Las roturas accidentales son debido a factores aleatorios y por tanto resultan inevitables, con lo que ante ellas solo se puede mejorar la repuesta del equipo de mantenimiento. En este punto se suele contemplar el dimensionado de los equipos por medio de la elaboración de simulaciones informáticas.

3.4.2) PREPARACIÓN Y AJUSTE.

Con la introducción de los procesos de fabricación en serie, en los que una misma maquina puede producir diferentes productos aparecen las perdidas asociadas al tiempo requerido para cambiar y ajustar el útil de la máquina y empezar a producir un nuevo producto. Como repuesta a este costo se ideó en Japón el método SMED (Single Minute Exchange), que minimiza el tiempo de cambio dotando al proceso de mayor flexibilidad.

3.4.3) PARADAS MENORES.

Son todas aquellas paradas temporales no planificadas ni asociadas a averías.

3.4.4) VELOCIDAD REDUCIDA.

Las pérdidas de rendimiento en las maquinas son una de las causas de despilfarro que era ignorada con frecuencia hasta el establecimiento de la medida del OEE (Overall Equipment Efficiency o Eficiencia General de los Equipos). Este índice permite supervisar la eficacia de las mejoras adoptadas sobre los equipos.

3.4.5) DEFECTOS DE CALIDAD.

Existen averías que provocan que el funcionamiento de la maquina se aparte de lo esperado y produzca la fabricación de productos no válidos, este tipo de fallos suelen ser debido a la degradación de componentes por la existencia del desgaste físico que provoca el funcionamiento de la máquina. Las causas de este tipo de problemas resultan difíciles de aislar e identificar si requieren un elevado esfuerzo técnico tanto para su solución como simplemente para su control.

3.4.6) PUESTA EN MARCHA.

Cuando los procesos de producción en continuo se ponen en marcha existe un periodo de tiempo de estabilización durante el cual el proceso no resulta valido. Como es una característica propia del proceso la forma de reducirlo es por medio de la propia mejora o modificación del mismo.

3.5) INDICADORES DE MANTENIMIENTO.

Cuando se emprende cualquier actividad es necesario definir una serie de indicadores que cuantifiquen la eficacia y eficiencia de dichas actividades, de este modo se puede evaluar de forma objetiva si se consiguen los objetivos que se pretendían con la realización de dicha actividad

3.5.1) DISPONIBILIDAD.

La disponibilidad es el principal parámetro asociado al mantenimiento, dado que limita la capacidad de producción. Se define como la probabilidad de que una maquina o un sistema esté preparada para producción en un periodo de tiempo determinado, o sea que no esté parada por averías o ajustes.

$$D = \frac{T_o}{T_o + T_p}$$

To= Tiempo Total de Operación

Tp= Tiempo Total de Parada

Los periodos de tiempo nunca incluyen paradas planificadas, ya sea por convenios laborales, por mantenimiento planificado, o por paradas de producción, dado que estas no son debidas al fallo de la máquina.

Aunque la anterior es la definición natural de disponibilidad, se suele definir de forma más práctica a través de los tiempos medios entre fallos y de reparación, dado que son los datos que se conocerán para cada sistema.

Así que se tiene:

$$D = \frac{TMEF}{TMEF + TMDR} \quad (\text{Disponibilidad})$$

TMEF: Tiempo medio entre fallos.

TMDR: Tiempo medio de reparación.

3.5.2) FIABILIDAD.

La fiabilidad es la probabilidad de que un determinado equipo o instalación desarrolle su función, bajo unas condiciones específicas, y durante un tiempo determinado. Por lo tanto, la media de tiempo entre fallos (TMEF) caracteriza la fiabilidad de la máquina.

3.5.3) MANTENIBILIDAD.

La Mantenibilidad es la probabilidad de que un equipo en estado de fallo sea restablecido a una condición especificada, dentro de un periodo de tiempo dado, y usando unos recursos determinados. Por tanto la media de tiempos de reparación (TMDR) caracteriza la Mantenibilidad del equipo.

3.5.4) EFICIENCIA TOTAL DE LOS EQUIPOS.

El OEE (Overall Equipment Effectiveness) es un indicador que se emplea para definir la eficiencia total de los equipos, al englobar bajo un solo índice los tres parámetros fundamentales relacionados con el funcionamiento de los equipos de producción.

$$OEE = Disponibilidad * Rendimiento * Calidad$$

3.5.5) RENDIMIENTO.

El rendimiento contempla la pérdida de eficiencia de un determinado equipo como una disminución de su capacidad de producción frente a la nominal o esperada.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de unidades}}{\text{Tiempo de operación} * \text{Capacidad Nominal}}$$

3.5.6) CALIDAD.

La calidad es el indicador de las pérdidas por fabricación defectuosa de los productos, ya sea al fabricar unidades que directamente deben ser desechadas como aquellas que requieran ser reprocesadas.

$$\text{Calidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de unidades válidas}}{\text{N}^\circ \text{ total de unidades fabricadas}}$$

3.6) PROPUESTA DE GESTION DE MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS DE ULTRASONIDO

Basándonos en todo lo expuesto anteriormente se propone Gestionar el Mantenimiento de equipos médicos utilizando las siguientes plantillas creadas para cada una de las necesidades y que nos servirán para el mejor desempeño del proceso.

Reporte de desempeño de mantenimiento se denomina con las siglas REMAN-01.

Reporte de mantenimiento preventivo se denomina con las siglas REMAN-02.

Reporte de preventivo realizado se denomina con las siglas REMAN-03.

Reporte de equipo defectuoso se denomina con las siglas REMAN-04.

Planificación y cumplimiento correctivo se denomina con las siglas REMAN-05.

Programa de mantenimiento preventivo se denomina con las siglas ESMAN-01.

Las acciones preventivas nos permiten mantener y asegurar la vida útil de los equipos, disminuir costos de reparaciones y detectar cualquier anomalía que podría afectar al correcto funcionamiento de los equipos en el proceso de funcionamiento. Es por esto que de forma periódica se elabora el documento "Plan de mantenimiento preventivo para equipos de

ultrasonido" ESMAN-01, el mismo que nos permite conocer una programación detallada de las actividades a realizarse en los equipos tales como ajustes, limpieza, calibración, inspección, etc.

Cuando se realizan estas actividades preventivas planificadas se registran en el "Reporte de Mantenimiento Preventivo REMAN-02, estas acciones a su vez son registradas en el "Reporte de mantenimiento preventivo realizado REMAN-03". En el caso de encontrar anomalías en el proceso de mantenimiento preventivo, se registrará el desperfecto en el documento "Reporte de equipo defectuoso RED REMAN-04", en el que se detallará los equipos o partes defectuosas y los correctivos correspondientes. La planificación de la intervención o medida correctiva se registra en el documento "Planificación y cumplimiento de correctivos REMAN-05"

Las acciones correctivas se realizan cuando se presentan averías o fallas durante la operación normal de los equipos, que genera el "Reporte de equipo defectuoso RED REMAN-04", documento en el que se registra la descripción del desperfecto, actividades realizadas y otras observaciones pertinentes, y la "Planificación y cumplimiento correctivo RE-MAN-05", donde se programa las fechas de intervención y se controla su cumplimiento.

3.6.1) PLANIFICACION DE LAS ACTIVIDADES A REALIZARSE.

Las actividades a desarrollarse durante el mes se coordinan desde la ciudad de Quito con un calendario en donde se encuentran establecidos los equipos a ser intervenidos en el Mantenimiento Preventivo (Planificado), especificando el modelo y a que cliente pertenece. La fecha y hora no está especificado siendo competencia del personal de mantenimiento su ejecución.

		BASE GENERAL																												
JUNIO															365															
No.	Cliente	Equipo	Ciudad	Serie	F. Inicl	F. Fin	Valor Correct	Valor Present	ANUAL	OCT 01	NOV 02	DIC 03	ENE 04	FEB 05	MAR 06	ABR 07	MAY 08	JUN 09	JUL 10	AGO 11	SEP 12	FL	JUN 09	# Hojas de Trabajo Presentado						
1	Aprofe Cuenca	DPX NT	Cuenca	C NT-150621	1-oct-15	30-sep-16	M	136,62	1.639,44	OCT 01	NOV 02	DIC 03	ENE 04	FEB 05	MAR 06	ABR 07	MAY 08	JUN 09	JUL 10	AGO 11	SEP 12	FL	JUN 09	6719						
2	Aprofe Cuenca	VOLUSON S6	Cuenca	C 184494SU3	1-ene-16	31-dic-16	M	179,17	2.150,04	ENE 01	FEB 02	MAR 03	ABR 04	MAY 05	JUN 06	JUL 07	AGO 08	SEP 09	OCT 10	NOV 11	DIC 12	FL	JUN 06	6718						
3	Aprofe Cuenca	VER	Cuenca	C D00724	1-mar-16	1-feb-17	M	169,93	2.039,16	MAR 01	ABR 02	MAY 03	JUN 04	JUL 05	AGO 06	SEP 07	OCT 08	NOV 09	DIC 10	ENE 11	FL	JUN 09	6717,6725							
4	Austroimagenes	PRODIGY A	Cuenca	C PA+301546	1-feb-16	31-ene-17	M	194,00	2.328,00	FEB 01	MAR 02	ABR 03	MAY 04	JUN 05	JUL 06	AGO 07	SEP 08	OCT 09	NOV 10	DIC 11	ENE 12	FL	JUN 05	6733						
5	Austroimagenes	L-BOOK XP	Cuenca	C 746410WX7	1-feb-16	31-ene-17	T	190,00	760,00	MAR 01	ABR 02	MAY 03	JUN 04	JUL 05	AGO 06	SEP 07	OCT 08	NOV 09	DIC 10	ENE 11	FL	JUN 02	6735							
6	Austroimagenes	LOGIQ E9	Cuenca	C 127651U8	1-jun-15	#####	M	240,00	2.880,00	JUN 01	JUL 02	AGO 03	SEP 04	OCT 05	NOV 06	DIC 07	ENE 08	FEB 09	MAR 10	ABR 11	MAY 12	FL	JUN 01	6734						
7	Cedcario/Centro de Diagnostico	MVID7	Cuenca	C 6222V7	1-feb-16	31-ene-17	M	201,00	2.412,00	FEB 01	MAR 02	ABR 03	MAY 04	JUN 05	JUL 06	AGO 07	SEP 08	OCT 09	NOV 10	DIC 11	ENE 12	FL	JUN 05	6724						
8	Clinica Santa Ines	V-730 EXP	Cuenca	C A12784	1-sep-15	31-ago-16	M	190,00	2.280,00	SEP 01	OCT 02	NOV 03	DIC 04	ENE 05	FEB 06	MAR 07	ABR 08	MAY 09	JUN 10	JUL 11	AGO 12	FL	JUN 10	6723						
9	Dr. Enrique Martinez Rodriguez	Logiq e	Cuenca	C 146563WX2	1-sep-15	31-ago-16	T	220,00	1.000,00	NOV 01	FEB 02	MAY 03	AGO 04									FL								
10	Dr. Felipe Rodriguez / Dr. Vicente Rodriguez	VE6	Loja	C D53349	1-nov-15	31-oct-16	T	262,00	1.048,00	JUL 01	OCT 02	ENE 03	ABR 04									FL								
11	Dr. Felipe Rodriguez / Dr. Vicente Rodriguez	VE8 HD	Loja	C D20433	1-nov-15	31-oct-16	T	262,00	1.048,00	JUL 01	OCT 02	ENE 03	ABR 04									FL								
12	Dr. Felipe Rodriguez / Dr. Ower Hidalgo	PRODIGY A	Loja	C PA+301783	1-jun-16	#####	T	300,00	1.200,00	JUL 01	OCT 02	ENE 03	ABR 04									FL								
13	Dr. Rolando Figueroa	L-9	Cuenca	C 91698US1	1-ago-15	31-jul-16	B	350,00	2.100,00	AGO 01	OCT 02	DIC 03	FEB 04	ABR 05	JUN 06							FL	JUN 06	6721						
14	Dr. Anita Encalada	VE8 HD	Cuenca	C D17092	1-sep-15	31-ago-16	B	220,00	1.320,00	NOV 01	FEB 02	MAY 03	AGO 04									FL								
15	Hormolab	PRODIGY A	Cuenca	C PA+351168GA	1-sep-15	31-ago-16	B	220,00	1.320,00	OCT 01	DIC 02	FEB 03	ABR 04	JUN 05	AGO 06							FL	JUN 05	6722						
16	Hosp. José Carrasco Artega	VER	Cuenca	C D00858	1-may-16	30-abr-18	T	480,00	1.920,00	MAY 01	AGO 02	NOV 03	FEB 04									FL								
17	Hosp. José Carrasco Artega	DPX NT	Cuenca	C NT-151555	1-may-16	30-abr-18	T	480,00	1.920,00	MAY 01	AGO 02	NOV 03	FEB 04									FL								
18	Servicios UTPL/Universidad de Loja	VER	Loja	C D00850	1-ene-16	31-dic-16	B	220,00	1.374,00	FEB 01	ABR 02	JUN 03	AGO 04	OCT 05	DIC 06							FL	JUN 03	6736						
164	less José Carrasco Artega	VE8 HD	Cuenca	C D23080	19-dic-14	18-dic-17	B			FEB 01	ABR 02	JUN 03	AGO 04	OCT 05	DIC 06							FL	JUN 03							
165	less Central #302	VE6 HF LIVE	Cuenca	C D63403	23-ene-15	23-mar-17	B			ABR 01	JUN 02	AGO 03	OCT 04	DIC 05	FEB 06							FL	JUN 02	6727						
167	Dr. Dorian Tenorio	VE8 HD	Cuenca	C D23693	08-abr-15	08-abr-16	M			JUN 01												FL	JUN 01	6729						
186	Dr. Claudio Abendaño	PRODIGY A	Cuenca	C PA+304111GA	25-ago-15	20-ago-16	B			OCT 01	DIC 02	FEB 03	ABR 04	JUN 05	AGO 06							FL	JUN 05	6737						
192	Dr. Judith Cardenas/Diana Ordoñez	VE6 HD LIVE	Cuenca	C D64017	04-sep-15	04-sep-16	B			NOV 01	ENE 02	FEB 03	MAR 04	ABR 05	MAY 06							FL								
199	Dr. Javier Vasquez/Cedcario	MVID E9+TEE	Cuenca	C VE98372	26-oct-15	26-oct-16	M			NOV 01	DIC 02	ENE 03	FEB 04	MAR 05	ABR 06	MAY 07	JUN 08	JUL 09	AGO 10	SEP 11	OCT 12	FL	JUN 08	6732						
211	Hospital Moreno Vasquez/Sinopharm	Logiq P6	Gualaico	C 304365SU0	16-dic-15	16-dic-17	M			ENE 01	FEB 02	MAR 03	ABR 04	MAY 05	JUN 06	JUL 07	AGO 08	SEP 09	OCT 10	NOV 11	DIC 12	FL	JUN 06	6730						
212	Hospital General Macas/Sinopharm	Logiq P6	Macas	C 304362SU7	16-dic-15	16-dic-17	M			ENE 01	FEB 02	MAR 03	ABR 04	MAY 05	JUN 06	JUL 07	AGO 08	SEP 09	OCT 10	NOV 11	DIC 12	FL	JUN 06							
218	Hospital General Tanqui	Logiq F8 +4D	Cuenca	C 452292WX6	24-dic-15	24-dic-18	B			FEB 01	ABR 02	JUN 03	AGO 04	OCT 05	DIC 06							FL	JUN 03	6728						
231	Hospital Isidro Ayora/Sinopharm	Logiq P6 PRO	Loja	C 304388SU5	03-mar-16	03-mar-18	M			ABR 01	MAY 02	JUN 03	JUL 04	AGO 05	SEP 06	OCT 07	NOV 08	DIC 09	ENE 10	FEB 11	MAR 12	FL	JUN 03	6738						
232	Hospital Isidro Ayora/Sinopharm	Logiq P6 PRO	Loja	C 304388SU4	03-mar-16	03-mar-18	M			ABR 01	MAY 02	JUN 03	JUL 04	AGO 05	SEP 06	OCT 07	NOV 08	DIC 09	ENE 10	FEB 11	MAR 12	FL	JUN 03	6739						

Figura 3. 1 Cronograma de Mantenimiento. Fuente: Autor

El uso de las matrices antes mencionadas se aplicó en un ejemplo real en el equipo de ultrasonido modelo Logiq E9 del Centro de Diagnóstico por Imágenes “AUSTROIMAGENES” en la ciudad de Cuenca.

GESTION DE MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS DE ULTRASONIDO		REPORTE DESEMPEÑO DE MANTENIMIENTO		Código: REMAN-01	
PERÍODO		HORAS NOMINALES	HORAS FUERA DE SERVICIO	HORAS EFECTIVAS	ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD %
MES	SEMANAS				
ENERO	S1	65	10	55	84,62
	S2	65	10	55	84,62
	S3	65	10	55	84,62
	S4	65	10	55	84,62
	TOTALES:	260	40	220	
FEBRERO	S5	65	10	55	84,62
	S6	65	10	55	84,62
	S7	65	6	59	90,77
	S8	65	8	57	87,69
	S9	12	2	10	83,33
TOTALES:	272	36	236		
MARZO	S10	53	8	45	84,91
	S11	65	10	55	84,62
	S12	65	10	55	84,62
	S13	65	10	55	84,62
	S14	48	8	40	83,33
TOTALES:	296	46	250		

GRÁFICO:

Semana	Índice de Disponibilidad (%)
S1	84,62
S2	84,62
S3	84,62
S4	84,62
S5	84,62
S6	84,62
S7	90,77
S8	87,69
S9	83,33
S10	84,91
S11	84,62
S12	84,62
S13	84,62
S14	83,33

SUPERVISADO POR: _____ REALIZADO POR: _____

Figura 3. 2 Reporte de Desempeño de Mantenimiento. Fuente: Autor

REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

REMAN-02

MODELO DE EQUIPO: LOGIQ E9 **FRECUENCIA** **FECHA:** 28/01/2016
MENSUAL **BIMENSUAL**
TRIMESTRAL

CLIENTE: AUSTROIMAGENES
DIRECCION: TORRE DE CONSULTORIOS MONTE SINAI

MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

AÑO FABRICACION: 2015 **NÚMERO DE SERIE:** 127651US8 **VERSION DE SOFTWARE:** R4 Rev 3.0

DESCRIPCION DEL TRABAJO A REALIZAR: ... CHEQUEO GENERAL

REVISION DE LA RED ELECTRICA
REVISION DEL UPS
REVISION DE FUENTE DE VOLTAJE
REVISION DEL COMPUTAODR (BEP)
REVISION DE TARJETAS FORMADORAS DE IMAGEN
REVISION DE TARJETA RFM
REVISION DE TARJETA RSX
REVISION DE CONSOLA
REVISION DE MONITOR
LIMPIEZA GENERAL

OBSERVACIONES:

.....

EQUIPO NO PRESENTA NOVEDAD

EQUIPO FUNCIONANDO

.....

SERVICIO TECNICO: _____ **CLIENTE:** _____

Figura 3. 3 Reporte de Mantenimiento Preventivo. Fuente: Autor

GESTION DE MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS DE ULTRASONIDO		MANTENIMIENTO PREVENTIVO REALIZADO		Código: REMAN-03	
FECHA	EQUIPO	ACTIVIDAD REALIZADA	RESPONSABLE	HORARIO	OBSERVACIONES
28/01/2016	LOGIQ E9	CHEQUE GENERAL	ING. FABIAN LATA	13H00 A 14:30	EQUIPO FUNCIONANDO
25/02/2016	LOGIQ E9	CHEQUE GENERAL	ING. FABIAN LATA	13H00 A 14:30	EQUIPO FUNCIONANDO
24/03/2016	LOGIQ E9	CHEQUE GENERAL	ING. FABIAN LATA	13H00 A 14:30	EQUIPO FUNCIONANDO
SUPERVISADO POR: _____		REVISADO POR: _____			

Figura 3. 4 Reporte Mantenimiento Realizado. Fuente: Autor

GESTION DE MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS DE ULTRASONIDO		REPORTE DE EQUIPO DEFECTUOSO RED	Código: REMAN-04
RED No. <input type="text" value="1"/>			
FECHA DE REPORTE: 24-03-2016	EQUIPO O PARTE REPORTADA COMO DEFECTUOSA: GANANCIAS LINEALES TGC DE LA CONSOLA	REPORTADO POR: ING. JORGE MENDEZ	
DESCRIPCION DEL DEFECTO O DAÑO:			
GANANCIAS LINEALES TGC ROTAS POR ACCIDENTE EN EL AREA DE ECOGRAFIA, MIENTRAS SE REALIZABA MANTENIMIENTO DEL AREA, ESCALERA SE RESBALA Y PERSONA DE MANTENIMIENTO CAE ENCIMA DEL EQUIPO DE ULTRASONIDO.			
DIAGNOSTICO:			
GANANCIA LINEALES TGC ROTAS, CONSOLA TRIZADA EN LA ESQUINA SUPERIOR DERECHA			
COTIZACION:		DESCRIPCION:	
		COSTO: \$ 5,500.00	
		ACEPTA: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
FECHA DE REALIZACIÓN:	28-04-2016	RECURSOS REQUERIDOS	
ACTIVIDADES REALIZADAS:		MATERIALES UTILIZADOS	COSTO
* SE REALIZA DESMONTAJE DE MONITOR			MANILLA ANTIESTATICA
* SE REALIZA DESMONTAJE DE CONSOLA Y CONEXIONES HACIA EL COMPUT.		MULTIMETRO	
* SE RETIRAN GANANCIAS LINEALES ROTAS Y SE REEMPLAZA POR NUEVAS		JUEGO DE HEXAGONALES	
* SE REALIZA CAMBIO DE TAPA SUPERIOR DE LA CONSOLA Y SE REEMPLAZA POR NUEVA		JUEGO DE DESARMADORES	
* ARMADO DE TODAS DE TODAS LAS PIEZAS		REPUESTOS UTILIZADOS	GANANCIAS LINEALES TGC
* PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO			TAPA SUPERIOR DE CONSOLA
		TIEMPO	
		COSTO TOTAL	5500,00
OBSERVACIONES:			
* SE REALIZA CAMBIO DE PARTES DAÑADAS SIN NINGUNA NOVEDAD			
* EQUIPO FUNCIONANDO			
SERVICIO TECNICO:			
CLIENTE:			

Figura 3. 5 Reporte de Equipo Defectuoso RED. Fuente: Autor

La propuesta que se presenta es planificar estas acciones de una manera que se pueda distribuir mejor utilizando las matrices ya creadas para obtener mejores resultados en organización y registros de intervenciones realizadas ya sean preventivas o correctivas. Una de las ventajas de las matrices existentes que fueron creadas para esta propuesta, es que en ellas se incluyeron las actividades a ser realizadas en las intervenciones, siendo más sencillo registrarlas.

3.6.2) EJECUCION Y REGISTRO DE ACTIVIDADES.

Todas las actividades realizadas ya sean estas intervenciones preventivas o correctivas quedan registradas en los reportes REMAN-02 (Reporte de servicio preventivo) y en el REMAN-04 (Reporte de equipo defectuoso RED), pero, en el caso de necesitar información sobre algún modelo de equipo dicha información no se encuentra disponible en un solo lugar, es decir que se debería buscar en el archivo los registros de mantenimientos preventivos y correctivos y elaborar un resumen con todas las novedades que se presentaron. Para evitar esta pérdida de tiempo y en algunos casos pérdida de información, se propone es generar una bitácora (registro de actividades) de cada equipo que se tenga en la base instalada, para poder disponer de la información antes mencionada, la misma que nos servirá para evaluar el desempeño de funcionamiento de equipo en el paso del tiempo, intervenciones realizadas, modificaciones de hardware, software, datos relevantes del equipo, fabricante, distribuidor, y al disponer de toda esta información poder analizar opciones de repotenciación o cambio de equipo, y de esta manera poder brindar al cliente un asesoramiento para una mejor inversión.

BITACORA PARA EQUIPOS DE ULTRASONIDO		
NOMBRE DEL EQUIPO: LOGIQ E9		
		
DESCRIPCION: EQUIPO DE ULTRASONIDO ESPECIALIZADO EN EXAMENES RADIOLOGICOS, ABDOMEN, PARTES BLANDAS MUSCULOESQUELETICO, PEDIATRICO, VASCULAR, OBSTERICO		
INFORMACION GENERAL		
FECHA INGRESO DE EQUIPO: 18-04-2015 DESCRIPCION: EQUIPO RADIOLOGICO CLIENTE: AUSTROIMAGENES S.A. PRECIO: 185,000.00 CODIGO: ECO 2 UBICACIÓN: SALA DE ECOGRAFIA #2 RESPONSABLE: DR. JUAN PROAÑO	MARCA: GENERAL ELECTRIC MODELO: LOGIQ E9 SERIE: 127651US8 MODALIDAD: ULTRASONIDO AÑO DE FABRICACION: FEBRERO-2015 VERSION DE SOFTWARE: R4 Rev 3.0 SISTEMA OPERATIVO: WINDOWS 7	
NECESIDAD ENERGETICA	ACCESORIOS	SERIE #
VOLTAJE: 110V AMPERAJE: 20A POTENCIA: 2KVA OTROS: TRANSFORMADOR: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	TRANSDUCTOR C 1-6-D TRANSDUCTOR RAB 6-D TRANSDUCTOR 9 L-D TRANSDUCTOR ML 6-15-D TRANSDUCTOR RIC 5-9-D TRANSDUCTOR L 8-18i	161947YP7 387459WX1 167386WP2 162652YP2 184044KR6 161147YP4
INFORMACION DEL PROVEEDOR		
NOMBRE COMERCIAL: VIENNATONE S.A. REPRESENTANTE LEGAL: ING. BRUNO ULLAURI DIRECCION: AV. REPUBLICA DEL SALVADOR N36-213 Y AV. NACIONES UNIDAS, EDIFICIO SUYANA PISO 12 TELEFONO: (593-2) 3333-208 / 3330-282 PAGINA WEB: www.grupoviennatone.com.ec TECNICO RESPONSABLE: ING. FABIAN LATA P. TELEFONO: (593) 996-521-192 MAIL: fabian.lata@grupoviennatone.com		
INFORMACION DE MANTENIMIENTO		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
GARANTIA	DESDE: MAYO 2015	HASTA: MAYO 2016
CONTRATO	DESDE: JUNIO 2016	HASTA: JUNIO 2018
REPORTE REMAN-02	NUMERO DE REPORTE 001	FECHA 28/01/2016
REPORTE REMAN-04	NUMERO DE REPORTE 001	FECHA 24/03/2016
SERVICIO TECNICO: ING. FABIAN LATA		

Figura 3. 8 Bitácora de Equipos de Ultrasonido. Fuente: Autor

3.6.3) CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Las actividades que se realizarán durante el mes, se coordinan mediante el cronograma de mantenimiento que se envía desde la oficina central en Quito, el cumplimiento de dicho cronograma no siempre se lo puede realizar por completo por diferentes causas, hay que aclarar que el personal técnico de la ciudad de Cuenca por logística, está incluido dentro de la base de la ciudad de Guayaquil, ya que en caso de necesitar apoyo técnico es más cercano acudir a realizarlo. Realizar la evaluación de mantenimiento propuesto es un proceso para nada complejo, se trabajará con la información generada desde el mes de Enero del presente año, y con los registros del personal técnico de las ciudades antes nombradas.

RESPONSABLE			
MES	VISITA PROGRAMADA	VISITA REALIZADA	PORCENTAJE
ENERO	28	28	100,0
FEBRERO	26	23	88,5
MARZO	32	30	93,8
ABRIL	29	31	106,9
MAYO	28	25	89,3
JUNIO	32	30	93,8

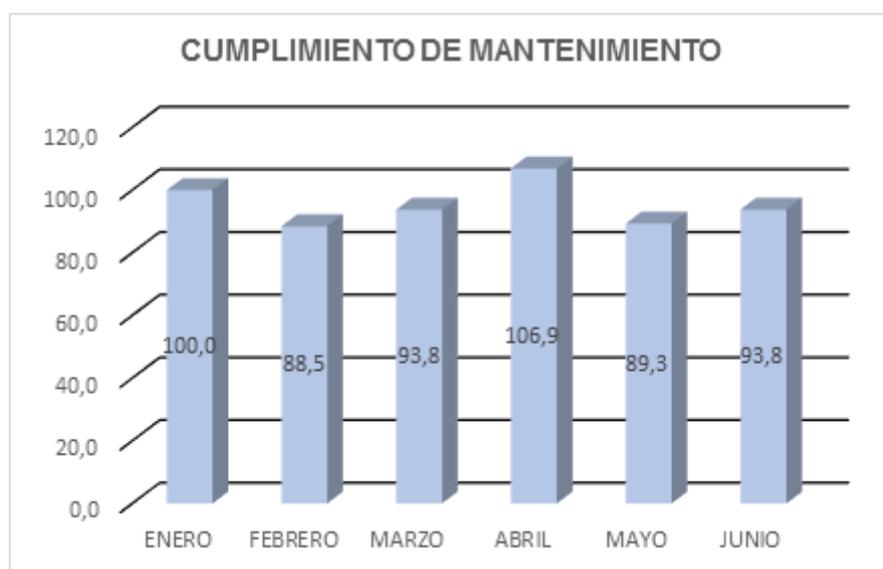


Figura 3. 9 Cumplimiento de Mantenimiento. Fuente: Autor

3.6.4) ANALISIS Y RECOMENDACIONES.

En los meses que se reporta un porcentaje menor a 100%, se debe a que las visitas de mantenimiento preventivo no se cumplieron, ya sea por indisponibilidad de acceder al equipo o por indisponibilidad del personal técnico.

Como recomendaciones se puede sugerir:

- En caso de no cumplir alguna visita programada se debe asignar una nueva fecha el mes siguiente.
- Si existen instalaciones de equipos nuevos, se pedirá apoyo al personal técnico correspondiente, de tal manera que no se cancelen visitas programadas.

CAPITULO 4

METODOS DE FORMACION DE PERSONAL TECNICO

4.1) CAPACITACIÓN

La capacitación es una actividad sistemática, planificada y permanente cuyo propósito general es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos al proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño de todos los trabajadores en sus actuales y futuros cargos y adaptarlos a las exigencias cambiantes del entorno. La capacitación va dirigida al perfeccionamiento técnico del trabajador para que éste se desempeñe eficientemente en las funciones a él asignadas, producir resultados de calidad, dar excelentes servicios a sus clientes, prevenir y solucionar anticipadamente problemas potenciales dentro de la organización. A través de la capacitación hacemos que el perfil del trabajador se adecue al perfil de conocimientos, habilidades y actitudes requerido en un puesto de trabajo. La capacitación no debe confundirse con el adiestramiento, este último que implica una transmisión de conocimientos que hacen apto al individuo ya sea para un equipo o maquinaria. El adiestramiento se torna esencial cuando el trabajador ha tenido poca experiencia o se le contrata para ejecutar un trabajo que le es totalmente nuevo. Sin embargo una vez incorporados los trabajadores a la empresa, ésta tiene la obligación de desarrollar en ellos actitudes y conocimientos indispensables para que cumplan bien su cometido. El Desarrollo por otro lado, se refiere a la educación que recibe una persona para el crecimiento profesional a fin de estimular la efectividad en el cargo. Tiene objetivos a largo plazo y generalmente busca desarrollar actitudes relacionadas con una determinada filosofía que la empresa quiere desarrollar. Está orientado fundamentalmente a ejecutivos.

4.2) DIFERENCIAS ENTRE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO.

ASPECTOS	DESARROLLO	CAPACITACIÓN
Qué transmite	Transformación, visión	Conocimiento
Carácter	Intelectual	Mental
Dónde se da	Empresa	Centros de trabajo
Con qué se identifica	Saber (qué hacer, qué dirigir)	Saber (cómo hacer)
Áreas de aprendizaje		Cognitiva

Figura 4. 1 Cuadro Comparativo Capacitación y Desarrollo. Fuente: Autor

La capacitación es para los puestos actuales y la formación o desarrollo es para los puestos futuros. La capacitación y el desarrollo con frecuencia se confunden, puesto que la diferencia está más en función de los niveles a alcanzar y de la intensidad de los procesos. Ambas son actividades educativas.

La capacitación ayuda a los empleados a desempeñar su trabajo actual y los beneficios de ésta pueden extenderse a toda su vida laboral o profesional de la persona y pueden ayudar a desarrollar a la misma para responsabilidades futuras. El desarrollo, por otro lado, ayuda al individuo a manejar las responsabilidades futuras con poca preocupación porque lo prepara para ello o más largo plazo y a partir de obligaciones que puede estar ejecutando en la actualidad.

4.3) CONTENIDO

Toda empresa que en su presupuesto incluya el desarrollo de programas de capacitación, dará a conocer a sus empleados el interés que tiene en ellos como personas, como trabajadores, como parte importante de esa organización.

La capacitación cuenta con objetivos muy claros, entre los cuales podemos mencionar:

- Conducir a la empresa a una mayor rentabilidad y a los empleados a tener una actitud más positiva.
- Mejorar el conocimiento del puesto a todos los niveles.
- Elevar la moral de la fuerza laboral
- Ayudar al personal a identificarse con los objetivos de la empresa.
- Obtener una mejor imagen.
- Fomentar la autenticidad, la apertura y la confianza.
- Mejorar la relación jefe-subalterno.
- Preparar guías para el trabajo.
- Agilizar la toma de decisiones y la solución de problemas.
- Promover el desarrollo con miras a la promoción.
- Contribuir a la formación de líderes dirigentes.
- Incrementar la productividad y calidad del trabajo.
- Promover la comunicación en toda la organización.
- Reducir la tensión y permitir el manejo de áreas de conflicto.

Debido a la importancia que tiene la capacitación, ésta debe ser de forma permanente y continua, de forma que se puedan alcanzar las metas trazadas.

El beneficio de la capacitación no es sólo para el trabajador, sino también para la empresa; ya que para ambos constituye la mejor inversión para enfrentar los retos del futuro. Entre los beneficios podemos mencionar:

- Permite al trabajador prepararse para la toma de decisiones y para la solución de problemas.
- Promueve el desarrollo y la confianza del individuo.
- Ofrece herramientas necesarias en el manejo de conflictos que se den dentro de la organización.
- Logra metas individuales.
- Eleva el nivel de satisfacción en el puesto.
- Mejora la comunicación entre los trabajadores.
- Ayuda a la integración de grupos.
- Transforma el ambiente de trabajo en la empresa, haciendo más agradable la estadía en ella.

Debido a que la meta primaria de la capacitación es contribuir a las metas globales de la organización, es preciso desarrollar programas que no pierdan de vista las metas y estrategias organizacionales. Las operaciones organizacionales abarcan una amplia variedad de metas que comprenden personal de todos los niveles, desde la inducción hacia el desarrollo ejecutivo. Además de brindar la capacitación necesaria para un desempeño eficaz en el puesto, los patrones ofrecen capacitación en áreas como el desarrollo personal y el bienestar. A fin de tener programas de capacitación eficaces, se recomienda un enfoque sistemático.

4.3.1) EJEMPLOS DE PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN.

Las empresas deben tomar en consideración varios lineamientos para la implementación de Programas de Capacitación en su organización. Una vez se tenga la Planeación de la Capacitación puede procederse al Diseño de Programas de Capacitación el cual incluye: nombre de la actividad, objetivos generales y específicos, contenidos, metodología, duración, participantes, lugar, horario, instructor, bibliografía, recursos, costo y evaluación. A continuación analizaremos brevemente algunos elementos que están considerados en el diseño del Programa de Capacitación.

A- Establecimiento de objetivos:

Deben formularse objetivos claros y precisos para el diseño de programas bien definidos. Estos facilitarán a los gerentes o jefes determinar si es el tipo de capacitación que realmente necesita su subordinado. En los objetivos específicos se deben utilizar verbos de acción que describan el contenido del programa.

B- Contenido del programa:

La detección de las necesidades de capacitación nos permitirá elaborar el contenido del programa de capacitación y los objetivos de aprendizaje, al respecto Werther, Jr. Y Keith; Davis nos dice. "El contenido puede proponer la enseñanza de habilidades específicas, de suministrar

conocimiento necesario o de influencia en las actitudes. Independientemente del contenido, el programa debe llenar las necesidades de la organización y de los participantes. Si los objetivos de la compañía no están en el programa, éste no redundará en pro de la organización. Si los participantes no perciben el programa como una actividad de interés y relevancia para ellos, su nivel de aprendizaje distará mucho del nivel óptimo"

C- Principios Del Aprendizaje:

Conocido como Principio Pedagógico, constituye las guías de los procesos por las que las personas aprenden de manera más efectiva. Estos principios son:

- Participación: el aprendizaje es más rápido cuando el individuo participa activamente de él. Este principio se aplica actualmente en las escuelas, universidades con excelentes resultados, ya que el profesor es un facilitador y el estudiante aprende de manera más rápida y puede recordar por más tiempo, debido a su posición activa.
- Repetición: este principio deja trazos más o menos permanentes en la memoria. Consiste en repetir ideas claves con el fin de grabarlo en la mente.
- Relevancia: el material de capacitación debe relacionarse con el cargo o puesto de la persona que va a capacitarse.
- Transferencia: el programa de capacitación debe concordar o relacionarse con la demanda del puesto de trabajo del individuo.
- Retroalimentación: a través de este principio el individuo podrá obtener información sobre su progreso.

D- Herramientas De Capacitación:

La capacitación es necesaria e importante tanto para los supervisores como para los empleados que tienen el potencial para ocupar esta posición. A pesar de que los objetivos de la capacitación no son los mismos, las técnicas del curso son iguales. Ejemplo, para los supervisores la sesión consistirá en capacitación respecto a cómo desempeñar mejor su puesto de trabajo actual, para los empleados sin responsabilidad gerencial, los cursos constituyen una oportunidad para desarrollarse a puestos gerenciales.

4.3.2) TÉCNICAS DE CAPACITACIÓN.

En este punto podemos mencionar las siguientes técnicas:

- Técnicas de Capacitación aplicadas en el sitio de trabajo: dentro de este contexto podemos señalar las siguientes técnicas:
- Instrucción directa sobre el puesto: la cual se da en horas laborables. Se emplea para enseñar a obreros y empleados a desempeñar su puesto de trabajo. Se basa en

demostraciones y prácticas repetidas, hasta que la persona domine la técnica. Esta técnica es impartida por el capacitador, supervisor o un compañero de trabajo.

- Rotación de Puesto: se capacita al empleado para ocupar posiciones dentro de la organización en periodo de vacaciones, ausencias y renuncias. Se realiza una instrucción directa.
- Relación Experto-Aprendiz: se da una relación "Maestro" y un Aprendiz. En dicha relación existe una transferencia directa del aprendizaje y una retroalimentación inmediata.
- Técnicas de Capacitación aplicadas fuera del sitio de Trabajo: en este segmento pasaremos a definir las siguientes técnicas:
- Conferencias, videos, películas, audiovisuales y similares: estas técnicas no requieren de una participación activa del trabajador, economizan tiempo y recurso. Ofrecen poca retroalimentación y bajos niveles de transferencia y repetición.
- Simulación de condiciones reales: permite transferencia, repetición y participación notable, generalmente las utilizan las compañías aéreas, los bancos y los hoteles. Consiste en la simulación de instalaciones de operación real, donde el trabajador se va a aprender de manera práctica su puesto de trabajo.
- Actuación o socio drama: esta técnica da la oportunidad al trabajador a desempeñar diversas identidades; crea vínculos de amistad y de tolerancia entre los individuos y permite reconocer los errores.
- Estudio de casos: permite al trabajador resolver situaciones parecidas a su labor. El trabajador recibe sugerencias de otras personas y desarrolla habilidades para la toma de decisiones. En esta técnica de capacitación, se practica la participación, más no así la retroalimentación y la repetición.
- Lectura, estudios Individuales, instrucción programada: se refiere a cursos basados en lecturas, grabaciones, fascículos de instrucción programada y ciertos programas de computadoras. Los materiales programados proporcionan elementos de participación, repetición, relevancia y retroalimentación, la transferencia tiende a ser baja.
- Capacitación en Laboratorios de Sensibilización: consiste en la modalidad de la capacitación en grupo. Se basa en la participación, retroalimentación y repetición. Se propone desarrollar la habilidad para percibir los sentimientos y actitudes de las otras personas.

4.4) COMPETENCIAS LABORALES EN LA ORGANIZACIÓN VIENNATONE S.A.

Las competencias son aquellos conocimientos, habilidades prácticas y actitudes que se requieren para ejercer en propiedad un oficio o una actividad laboral, al momento de clasificar los diferentes tipos de competencias, también existe una gran variedad. Sin embargo, recién el año anterior en la Empresa VIENNATONE S.A. se implementó la clasificación de personal de acuerdo a las siguientes competencias generales señaladas a continuación.

- Las **Competencias Metodológicas** corresponden a los niveles precisos de conocimientos y de información requeridos para desarrollar una o más tareas.
- Las **Competencias Técnicas** se refieren a las aplicaciones prácticas precisas para ejecutar una o más tareas.
- Las **Competencias Sociales** responden a la integración fluida y positiva del individuo a grupos de trabajo y a su respuesta al desafío social que ello implica, aunque siempre vivenciadas desde la perspectiva laboral.
- Finalmente las **Competencias Individuales** tienen relación con aspectos como la responsabilidad, la puntualidad, la honradez, etc.

La integración de estas cuatro competencias relacionadas con un oficio o actividad laboral corresponde al **Perfil Ocupacional** que se implementó en la empresa y que se muestra a continuación.

GRUPO viennatone			
CLASIFICACION DE PERSONAL TECNICO			
PERSONAL	NIVEL PROFESIONAL	EXPERIENCIA	CAPACITACION
TECNICO	EGRESADO, EN DESARROLLO DE TESIS	NINGUNA	NINGUNA
INGENIERO JUNIOR	INGENIERO ELECTRONICO/SISTEMAS	1 AÑO	ULTRASONIDO BASICO
INGENIERO SENIOR	INGENIERO ELECTRONICO/SISTEMAS	5 AÑOS	ULTRASONIDO BASICO. GE ESSENTIAL IT. GE ESSENTIAL NETWORK. VOLUSON TRAINING. LOGIQ TRAINING. VIVID TRAINING.
INGENIERO MASTER	INGENIERO ELECTRONICO/SISTEMAS	8 AÑOS	ULTRASONIDO BASICO. GE ESSENTIAL IT. GE ESSENTIAL NETWORK. VOLUSON TRAINING. LOGIQ TRAINING. VIVID TRAINING. ESTUDIO DE CUARTO NIVEL. APLICACIONISTA EQUIPO A ELECCION.

Figura 4. 2 Clasificación de Personal Técnico. Fuente: Autor

Cabe mencionar que para las capacitaciones que constan como requisitos en el perfil, el personal técnico es capacitado directamente por General Electric ya sea por su red virtual exclusivamente de uso de sus empleados, o en sus diferentes Centros de Capacitación ubicados en los Estados Unidos y Sudamérica. Viennatone como distribuidor exclusivo en el Ecuador tiene la obligación de gestionar dicha capacitación cuando ingresa un nuevo empleado. La empresa para poder vender las nuevas plataformas de productos tiene que gestionar la capacitación

anticipada del personal y de esta manera poder promocionar dichos productos en el país con la autorización de General Electric.

Las capacitaciones que GE brinda desde su Sitio de Aprendizaje Virtual (GE Learning) tienen una duración aproximadamente de dos horas, y al final de la misma se realizará una evaluación otorgando el debido certificado y registrándolo en su perfil personal.

Las capacitaciones que se realizan en sus centros de aprendizaje (EE.UU., Panamá, Brasil) tienen una duración de una semana, y de ocho horas diarias, siendo un entrenamiento completo en un modelo específico de equipo de ultrasonido, la calificación mínima a obtener será de siete sobre diez (7/10) para aprobar el curso, y, al final se otorga el debido certificado.

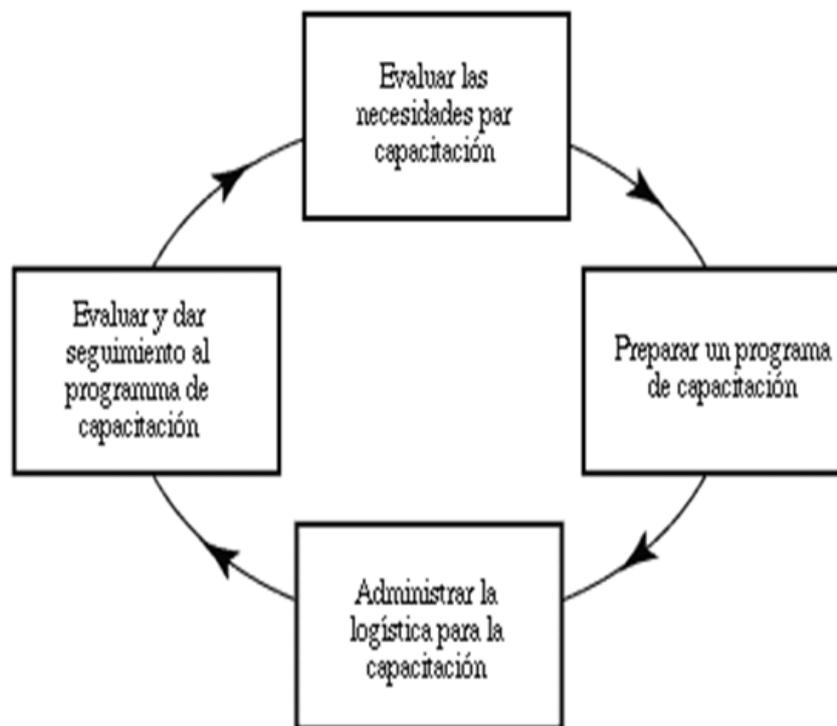


Figura 4. 3 . Proceso de Capacitación. Fuente: Capacitación y Desarrollo de Personal

4.5) APLICACION PROPUESTA EN VIENNATONE S.A.

Para el modelo de aplicación propuesto en este estudio, se ha considerado la capacitación que se brinda en la Empresa, dependiendo del tiempo, experiencia y habilidades desarrolladas en el campo laboral técnico, y ofrecer mejoras a esta capacitación existente implementando varios métodos de control y registro de las mismas que no han sido tomadas en cuenta por la Empresa, pero que se consideran necesarias para un mejor desarrollo profesional y personal.

4.5.2) PLAN DE CAPACITACION PROPUESTO.

Un plan de capacitación es la traducción de las expectativas y necesidades de una organización para y en determinado periodo de tiempo. Éste corresponde a las expectativas que se quieren satisfacer, efectivamente, en un determinado plazo, por lo cual está vinculado al recurso humano, al recurso físico o material disponible, y a las disponibilidades de la empresa.

El plan de capacitación es una acción planificada cuyo propósito general es preparar e integrar al recurso humano en el proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño en el trabajo. La capacitación en la empresa debe brindarse en la medida necesaria haciendo énfasis en los aspectos específicos y necesarios para que el empleado pueda desempeñarse eficazmente en su puesto.

El plan de capacitación se emprende de dos modos. El interno y el externo. El primero se realiza dentro del mismo grupo de trabajo, capacitaciones que deberá proponer Viennatone, se conoce también como capacitación inmanente. El segundo, un agente externo a la empresa brinda los conocimientos que se requieren, capacitaciones exigidas por fábrica (General Electric), ésta se denomina capacitación inducida. Ambos métodos son efectivos y se utilizan según las circunstancias lo requieran.

El plan de capacitación está constituido por cinco pasos, que a continuación mencionamos:

- **Detección y análisis de las necesidades.-** Identifica fortalezas y debilidades en el ámbito laboral, es decir, las necesidades de conocimiento y desempeño.
- **Diseño del plan de capacitación.-** Se elabora el contenido del plan, folletos, libros, actividades.
- **Validación del plan de capacitación.-** Se eliminan los defectos del plan haciendo una presentación a un grupo pequeño de empleados.
- **Ejecución del plan de capacitación.-** Se dicta el plan de capacitación a los trabajadores.
- **Evaluación del plan de capacitación.-** Se determinan los resultados del plan, los pros y los contras del mismo.

GRUPO viennatone	PLAN DE CAPACITACIÓN PROPUESTO PARA EL AÑO 2016																	COSTOS			DOCUMENTOS DE SOPORTE (diploma, certificado, Registro de capacitación, etc)	OBSERVACIONES		
	TEMA DE CAPACITACION	I : Interna E : Externa	DIRIGIDO A:	EXPOSITOR / INSTITUCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	N°. Horas	No. Asist.	Total horas	VALOR			TRANSPORTE	TOTALES
																				VALOR			TRANSPORTE	TOTALES
ULTRASONIDO BASICO	E	TECNICO	GENERAL ELECTRIC														40		160				CERTIFICADO	
GE ESSENTIAL IT	E	TECNICO / ING. JUNIOR	GENERAL ELECTRIC														40		80				CERTIFICADO	
GE ESSENTIAL NETWORK	E	TECNICO / ING. JUNIOR	GENERAL ELECTRIC														40		40				CERTIFICADO	
VOLUSON TRAINING	E	TECNICO / ING. JUNIOR	GENERAL ELECTRIC														40		80				CERTIFICADO	
LOGIQ TRAINING	E	TECNICO / ING. JUNIOR	GENERAL ELECTRIC														40		80				CERTIFICADO	
VIVID TRAINING	E	TECNICO / ING. JUNIOR	GENERAL ELECTRIC														40		80				CERTIFICADO	
SERVICIO AL CLIENTE	I	TECNICO / ING. JUNIOR / ING. SENIOR	VIENNA TONE														40		40				CERTIFICADO	
RELACIONES HUMANAS	I	TECNICO / ING. JUNIOR / ING. SENIOR	VIENNA TONE														40		40				CERTIFICADO	
TRABAJO EN EQUIPO	I	TECNICO / ING. JUNIOR / ING. SENIOR	VIENNA TONE														40		40				CERTIFICADO	
ESTUDIOS DE CUARTO NIVEL	E	ING. MASTER	UNIVERSIDAD														8		680				MASTERADO	
APLICACIONES EN MANEJO AVANZADO DE EQUIPOS	E	ING. MASTER	GENERAL ELECTRIC														40		120				CERTIFICADO	
CONFIGURACION DE EQUIPOS PARA LA VENTA	E	ING. MASTER	GENERAL ELECTRIC														40		160					
FORMACION DE PERSONAL TECNICO DE LA EMPRESA	I	ING. MASTER	VIENNA TONE														8		24					

NOTA: LOS CURSOS QUE SE MUESTRAN PARA CAPACITACION FUERON CONSULTADOS A GENERAL ELECTRIC, Y LOS HORARIOS PROPUESTOS SON LOS VIGENTES (ULTIMA VERSION)

Figura 4. 5 Plan de Capacitación Propuesto 2016. Fuente: Autor

CAPITULO 5

METODOLOGIAS DE MEJORA CONTINUA

El concepto de mejora continua es algo sencillo de comprender y de hacer, pero es muy poderoso y ayuda a obtener muy buenos resultados además de lograr una cultura de mejoramiento permanente que mantiene a los trabajadores persiguiendo diariamente un reto. Uno de los logros más importantes de la mejora continua consiste en que se mejoran las relaciones con el personal, ya que todos se involucran en el ciclo de analizar los problemas que impiden mejorar, y comprometerse en su solución.

5.1) CICLO PHVA

El Ciclo PHVA es la sistemática más usada para implantar un sistema de mejora continua. A continuación vamos a explicar qué es lo que representa, cómo funciona y su estrecha relación con algunas normas ISO, concretamente con la ISO 9001 "Requisitos de los Sistemas de gestión de la calidad", donde aparece mencionado como un principio fundamental para la mejora continua de la calidad. El nombre del Ciclo PHVA (o Ciclo PDCA) viene de las siglas Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, en inglés "Plan, Do, Check, Act". También es conocido como Ciclo de mejora continua o Círculo de Deming, por ser Edwards Deming su autor. Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales). El círculo de Deming lo componen cuatro etapas cíclicas, de forma que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo, de forma que las actividades son reevaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. La aplicación de esta metodología está enfocada principalmente para ser usada en empresas y organizaciones.

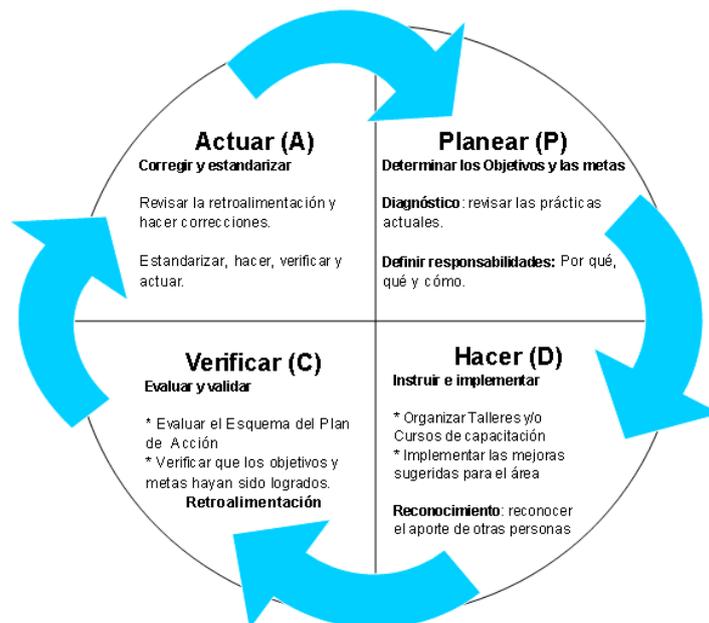


Figura 5. 1 Cuadro PHVA. Fuente: Domingo Acinas

5.2) CÓMO IMPLANTAR EL CICLO PHVA EN NUESTRA ORGANIZACIÓN

Las cuatro etapas que componen el ciclo son las siguientes:

5.2.1) PLANIFICAR

Se buscan las actividades susceptibles de mejora y se establecen los objetivos a alcanzar. Para buscar posibles mejoras se pueden realizar grupos de trabajo, escuchar las opiniones de los trabajadores, buscar nuevas tecnologías mejores a las que se están usando ahora, etc.

5.2.2) HACER

Se realizan los cambios para implantar la mejora propuesta. Generalmente conviene hacer una prueba piloto para probar el funcionamiento antes de realizar los cambios a gran escala.

5.2.3) CONTROLAR O VERIFICAR

Una vez implantada la mejora, se deja un periodo de prueba para verificar su correcto funcionamiento. Si la mejora no cumple las expectativas iniciales habrá que modificarla para ajustarla a los objetivos esperados.

5.2.4) ACTUAR

Por último, una vez finalizado el periodo de prueba se deben estudiar los resultados y compararlos con el funcionamiento de las actividades antes de haber sido implantada la mejora. Si los resultados son satisfactorios se implantará la mejora de forma definitiva, y si no lo son habrá que decidir si realizar cambios para ajustar los resultados o si desecharla. Una vez

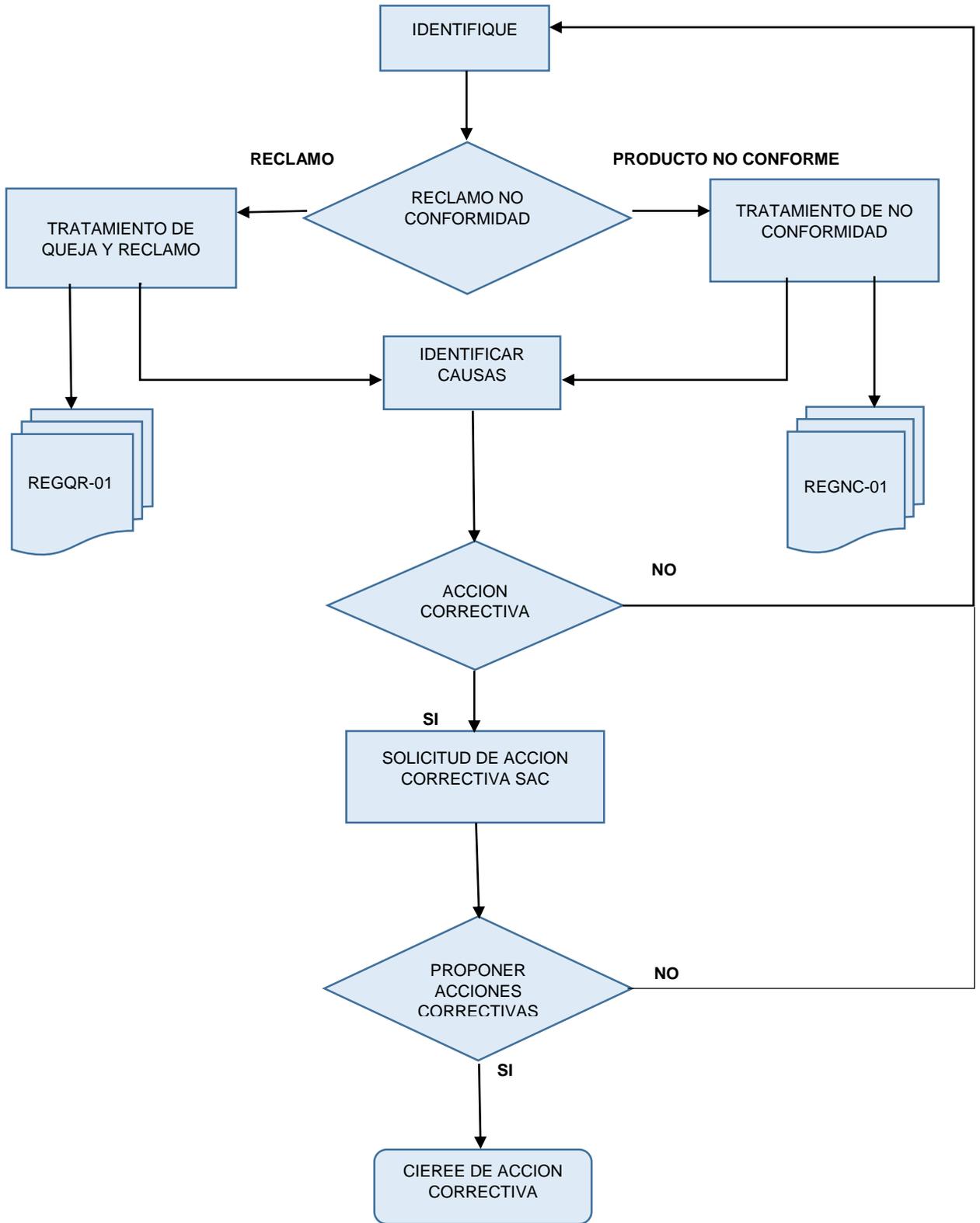
terminado el paso cuatro, se debe volver al primer paso periódicamente para estudiar nuevas mejoras a implantar.

5.3) MODELO DE MEJORA CONTINUA APLICADA A NUESTRA PROPUESTA.

La propuesta de nuestro estudio es analizar tiempos y movimientos de todos los procesos que se quieren mejorar. En este estudio se les pedirá la colaboración a todos para que proporcionen datos y experiencias para obtener una "fotografía" de la empresa tal y como está actualmente. Se procede a realizar un esquema de la Empresa estableciendo el proceso total y sus sub-procesos, desde la instalación de los equipos, distintos tipos de mantenimientos, determinando las funciones del personal técnico; situaciones especiales y toda aquella información que nos permita obtener una fotografía de cómo se realizan los procesos de la empresa.

En esta labor se necesita la completa colaboración de todos los involucrados a efecto de que no se oculten datos y situaciones. Se les tiene que hacer ver que no se llamará la atención a nadie al conocerse los resultados de este estudio, ya que lo que se está buscando es la solución de problemas y no establecer culpas si se encontraran procesos deficientes.

La propuesta es implementar un modelo en donde se puedan identificar todos los procesos antes mencionados y sugerir las acciones correctivas necesarias para que se pueda lograr el objetivo.



5.3.1) PLANIFICAR

En este punto se buscan las actividades susceptibles de mejora, es decir identificar los problemas que se presentan en los equipos instalados, ya sea que tienen contratos de mantenimiento o garantía. Parte de la planificación propuesta consiste en implementar los formatos necesarios para poder realizar Tratamientos de Reclamo, Tratamientos de No Conformidad, para que estas puedan ser tratadas de forma efectiva por la Empresa.

- **Procedimiento de Tratamiento de Quejas y Reclamos.-**

Asegurar la recepción y registro de quejas y reclamos del cliente con el fin de dar el tratamiento adecuado y velar por su satisfacción permanente. Este procedimiento se aplica a todas las quejas y reclamos presentadas por el cliente.

Quejas: Manifestación de insatisfacción por un servicio o producto recibido, asociada a su percepción y no a convenios contractuales o verbales.

Reclamo: Insatisfacción manifestada por el cliente por incumplimiento de lo acordado verbal o contractualmente.

Receptar la queja o reclamo del cliente identificando si está asociada al producto, servicio u otro (atención, transporte, trato recibido, etc.)

Registrar en el REGQR-01 Tratamiento de quejas y reclamos la información pertinente considerando los siguientes puntos:

- Describa claramente la queja o reclamo presentado. Recuerde que su redacción va a ser leída por otros.
- Registre el área asociada a la queja o reclamo (Servicio Técnico), con el fin de identificar participantes para el tratamiento a seguir.
- Analice la validez de la queja o reclamo para proceder al tratamiento adecuado, justificando la aceptación o rechazo de la misma. De todas maneras sea aceptada o no la queja o reclamo se debe continuar con el procedimiento de registro e información asociada al caso.
- Si la queja o reclamo es aceptada se debe presentar medidas de solución con participación de los responsables requeridos. Si no es aceptada, se debe informar al cliente los motivos de la no aceptación, preferentemente por escrito (Esta es una forma de tratamiento a la queja y reclamo)
- Identifique y registre los costos asociados a las medidas de solución adoptadas.

- Describa la eficacia del tratamiento a las quejas y reclamos y en los casos posibles, solicite la firma del cliente como evidencia de su satisfacción.

Reporte de evaluación.

Las quejas y reclamos se manejan en las reuniones semanales del departamento de Servicio Técnico, en el que se realizará un resumen final con el análisis de las no conformidades.

Los Coordinadores de Servicio Técnico son los responsables de evaluar y comunicar a la Gerencia de Servicio Técnico, lo analizado, para la aplicación de medidas correctivas que disminuyan la probabilidad de insatisfacción del cliente.

GRUPO viennatone		TRATAMIENTO DE QUEJAS Y RECLAMOS		Código: REGQR01 Versión:01 Vigente desde:
Fecha:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Reclamo o Queja asociado a:	Producto	_____
	AA MM DD		Servicio	_____
Cliente / Empresa:			Otro	_____
Receptada por:				
Descripción del Reclamo o Queja.			Procesos asociados a la Queja o Reclamo.	
Reclamo o Queja aceptada <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO				
Análisis de aceptación o rechazo del Reclamo o Queja.				
Tratamiento dado.				
Costos asociados al tratamiento.				
Mano de Obra	_____	Realizado por	_____	
Materiales	_____	Fecha	_____	
Transporte	_____			
Otros	_____			
Evaluación de la satisfacción del reclamo:				
			_____	_____
			Firma del cliente	Fecha

Figura 5. 2 Tratamiento de Quejas y Reclamos. Fuente: Autor

- **Procedimientos de No Conformidad.**

Establecer los lineamientos para asegurar que las no conformidades de productos y servicios, se identifican y controlan para eliminar, reducir o mitigar su impacto. Este procedimiento se aplica al producto no conforme identificado en los Procesos de Bodegas, en Ventas y Servicio Técnico.

Registrar en el REGNC-01 Tratamiento de No Conformidad, información pertinente considerando los siguientes puntos:

- Cuando se verifique las especificaciones de un producto y se detecte el incumplimiento de los requisitos, se reportará como producto no conforme.
- Todo producto no conforme deberá ser identificado con el sticker "PNC". "Producto No Conforme, el sticker es un rectángulo de color.
- El Área de Producto No Conforme está señalizada en la bodega, con línea de color rojo.
- Por requerimiento del proveedor es factible utilizar su propio registro.

No Conformidad: Incumplimiento de un requisito.

Requisito: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

Reporte de Evaluación.

Para facilitar el uso del registro que nos servirá como soporte, se desglosa los diferentes tipos de no conformidades presentes en un producto. Los mismo se analizaran en reuniones semanales para su reclamo respectivo a Fabrica (General Electric).

GRUPO viennatone	REGISTRO		
	TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES		
	CODIGO: REGNC-01	VERSION: 00	HOJA 1 DE 1
DESCRIPCION DE LA NO CONFORMIDAD		TRATAMIENTO DADO	REQUIERE
			ACCION CORREC. # ACCION PREVENT. #
			VERIFICADO POR Y FECHA
FECHA :	REPORTADA POR :	REGISTRADA POR :	
DESCRIPCION DE LA NO CONFORMIDAD		TRATAMIENTO DADO	REQUIERE
			ACCION CORREC. # ACCION PREVENT. #
			VERIFICADO POR Y FECHA
FECHA :	REPORTADA POR :	REGISTRADA POR :	
DESCRIPCION DE LA NO CONFORMIDAD		TRATAMIENTO DADO	REQUIERE
			ACCION CORREC. # ACCION PREVENT. #
			VERIFICADO POR Y FECHA

Figura 5. 3 Tratamiento de No Conformidad. Fuente: Autor

5.3.2) HACER.

Para esta parte de la implementación de Mejora Continua se debe realizar el seguimiento del tratamiento de las Quejas y Reclamos, y, de las solicitudes de No Conformidad verificar el proceso de revisión y cumplimiento de las mismas.

Al registrarse los dos formularios procesados en la primera fase se genera una de las incógnitas más importantes dentro de este proceso, la **CAUSA** que provoco quejas y reclamos, y, no conformidad, para el tratamiento de la causa se genera una Solicitud de Acción Preventiva/Correctiva REGSAC-01, en donde se registran las novedades de Análisis de Causas, No Conformidades, también es necesario que se propongan acciones de mejora, responsable de implementarlas, fechas y documentos adicionales para su registro y control.

GRUPO viennatone		REGISTRO																								
SOLICITUD DE ACCION CORRECTIVA / PREVENTIVA																										
CODIGO: REGSAC-01		VERSION: 00		HOJA 1 DE 1																						
FECHA:	PROCESO SOLICITANTE:	ACCION CORRECTIVA No. _____																								
		ACCION PREVENTIVA No. _____																								
Descripción de la No Conformidad (Actual o potencial)		Generada por: <input type="checkbox"/> Auditoria interna / externa <input type="checkbox"/> Reclamo demostrado por el cliente <input type="checkbox"/> Incumplimiento de objetivos y metas <input type="checkbox"/> No conformidades menores reiterativas <input type="checkbox"/> Solicitada por responsable de proceso																								
Análisis de causas (Designar responsables de análisis y definir documentos necesarios)																										
Acciones planteadas (incluye responsables de implementación, fechas respectivas y documentos necesarios)																										
		Costos asociados <table border="1"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td>_____</td></tr> </tbody> </table>			ITEM	VALOR	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	TOTAL	_____						
ITEM	VALOR																									
_____	_____																									
_____	_____																									
_____	_____																									
_____	_____																									
_____	_____																									
_____	_____																									
TOTAL	_____																									
Resultados obtenidos. Verificaciones. Observaciones (Anexar documentos necesarios)																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Fechas de seguimiento</th> <th rowspan="2">Responsable asignado</th> <th colspan="2">Estado de la AC / AP</th> <th rowspan="2">Observaciones y firma</th> </tr> <tr> <th>Abierta</th> <th>Cerrada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F 1 _____</td> <td>_____</td> <td></td> <td></td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>F 2 _____</td> <td>_____</td> <td></td> <td></td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>F 3 _____</td> <td>_____</td> <td></td> <td></td> <td>_____</td> </tr> </tbody> </table>					Fechas de seguimiento	Responsable asignado	Estado de la AC / AP		Observaciones y firma	Abierta	Cerrada	F 1 _____	_____			_____	F 2 _____	_____			_____	F 3 _____	_____			_____
Fechas de seguimiento	Responsable asignado	Estado de la AC / AP		Observaciones y firma																						
		Abierta	Cerrada																							
F 1 _____	_____			_____																						
F 2 _____	_____			_____																						
F 3 _____	_____			_____																						

Figura 5. 4 Solicitud de Acción Correctiva y Preventiva. Fuente: Autor

5.3.3) CONTROLAR O VERIFICAR.

Una vez realizada la prueba piloto, se verifica que los cambios funcionan correctamente y faciliten el resultado deseado. Si los cambios realizados no satisfacen las expectativas se modifican para que funcionen conforme a lo esperado. Se tiene abierta la Solicitud de Acción y se analiza las mejoras acciones correctivas a realizar.

5.3.4) ACTUAR.

Por último, si los resultados son satisfactorios se implantan a todos los departamentos de la Empresa. Una vez finalizadas e implantadas las mejoras, las actividades en la Empresa VIENNATONE S.A. funcionarán más eficientemente. No obstante, periódicamente habrá que volver a buscar posibles nuevas mejoras y volver a aplicar el ciclo PHVA de nuevo.

CAPITULO 6

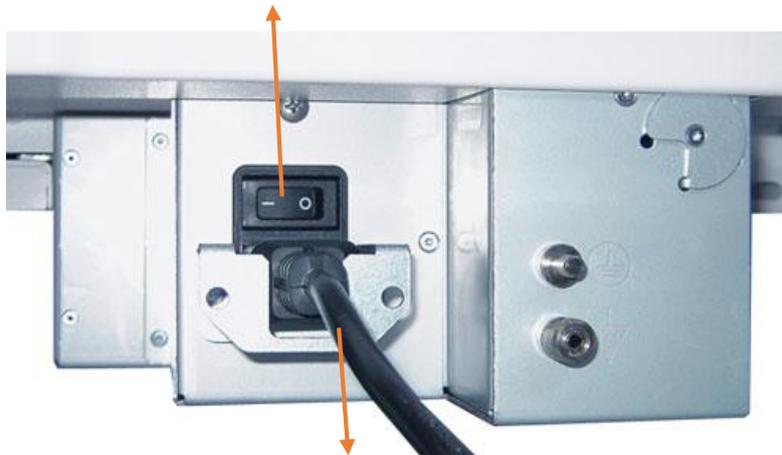
GUÍAS BÁSICAS PARA USO DE EQUIPOS.

La elaboración de este capítulo está enfocado exclusivamente para el operador del equipo, ya sea para el médico que lo manipula, como para el tecnólogo que lo prepara. En este capítulo proponemos algo más didáctico de tal manera que la interpretación del mismo sea fácil y rápida.

6.1) ENCENDIDO DEL EQUIPO

Uno de los problemas más comunes que se presentan en nuestro medio es el encendido del equipo, ya que cuando se presentan problemas en la red eléctrica o cuando el equipo no tiene las protecciones necesarias, este sufre problemas al encenderse, siendo necesario revisar el breaker general del equipo que se encuentra en la parte posterior. Para poder encender el equipo después de revisar el breaker general, es necesario mantener pulsado el botón de ON/OFF un par de segundos.

Breaker General



Cable de Alimentación

Figura 6. 1 Breaker General. Fuente: Manual GE Healthcare

Botón de Encendido

Figura 6. 2 Botón de Encendido. Fuente: Manual GE Healthcare

6.2) MANEJO DE LOS TRANSDUCTORES

No deje caer el transductor ni lo someta a golpes o abrasiones, si no maneja con cuidado el transductor puede provocar daños en la lente acústica, la rotura del elemento piezoeléctrico, grietas en la carcasa y daños en el cable o en el conector del sistema. No utilice transductores que presenten grietas u otros daños en la carcasa, el eje, la lente acústica, el sistema de protección contra tirones o el cable ya que estos problemas pueden aumentar el riesgo de contaminación cruzada y poner en peligro las características de seguridad eléctrica del transductor.

Maneje el transductor con cuidado para evitar retorcer, estirar, pinzar o doblar en exceso el cable del transductor. Durante el transporte de los transductores, controle los cables y los conectores del sistema y si es posible, utilice accesorios protectores. Evite la introducción de objetos extraños o de humedad en el conector del sistema. No fuerce ninguno de los componentes del conector del sistema.

Evite exponer el transductor de forma prolongada a una humedad excesiva o sumergirlo en un líquido desinfectante con un nivel de desinfección más alto que el recomendado en el manual de usuario de su sistema.

Evite los cambios bruscos y extremos de temperatura así como la exposición prolongada a la luz solar directa o a una fuente intensa de luz ultravioleta.

Tenga cuidado al aplicar el gel de acoplamiento a la lente acústica del transductor. Cualquier material duro o abrasivo que entre en contacto con la lente acústica puede causar daños en el transductor y reducir la calidad de imagen. Uno de los inconvenientes que se suscita es el cambio de transductores, esta maniobra es de bastante cuidado porque en el caso de realizarla incorrectamente, los mismos se pueden dañar. La forma correcta de realizar la conexión es colocar el transductor en puerto del equipo y girar el seguro que se encuentra en posición horizontal a vertical, visualizando en seguida en la pantalla del equipo la activación del mismo, para la desconexión se debe tomar en cuenta que el transductor a ser cambiado no debe estar activo, es decir posicionarse en otro transductor y activar la tecla FREEZE que congela la imagen, en seguida se gira el seguro de la posición vertical a la posición horizontal y se lo retira.

Transductor Desbloqueado (seguro azul en posición horizontal.)



Transductor Bloqueado (seguro azul en posición vertical.)

Figura 6. 3 Conexión de Transductores. Fuente: Manual GE Healthcare

6.3) LIMPIEZA DE LOS TRANSDUCTORES

Estas instrucciones generales de limpieza se pueden utilizar en todos los transductores de GE. La limpieza consiste en la eliminación de la suciedad o de los contaminantes visibles que pueden encontrarse en el transductor. Todos los transductores se tienen que limpiar después de cada uso siendo éste un paso fundamental antes de proceder con la desinfección o esterilización.

- Después de cada examen, asegúrese de que el gel de acoplamiento acústico se elimina completamente. Los transductores no se deben dejar sumergidos en gel
- Quite la funda del transductor, las guías de biopsia o dispositivos protectores del transductor.
- Utilice un paño suave y húmedo o una toallita para eliminar cualquier resto de contaminante que quede en el transductor o en el cable. No reutilice los paños o toallitas. Los jabones, detergentes o limpiadores enzimáticos deben utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. GE no se hace responsable del daño producido durante el proceso de limpieza en el que se hayan utilizado productos que no han sido evaluados respecto a la compatibilidad de materiales.
- En el caso de que sea necesario aclarar el producto, tenga la precaución de no exponer el conector del sistema a la humedad o a líquidos.
- Utilice un paño suave que esté limpio y seco y que no suelte pelusa o una toallita para secar completamente la sonda y el cable.

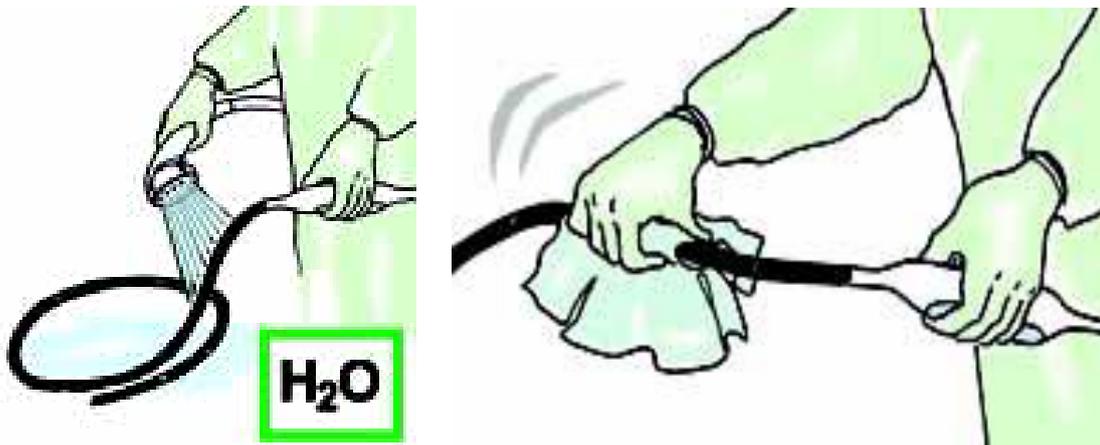


Figura 6. 4 Limpieza de Transductor. Fuente: Manual GE Healthcare

6.4) DESPLAZAMIENTO DEL EQUIPO.

Hay que tomar en cuenta que para los equipos estáticos (no portátiles), el desplazamiento no se lo debe realizar de forma regular, y en el caso de ser necesario, se los moverá de un lugar a otro tomando las debidas precauciones.

En primer lugar se debe revisar la posición de los frenos en las ruedas posteriores y delanteras, para que el equipo se deslice sin ningún problema.

Bloqueo de Dirección, Movimiento Libre



Figura 6. 5 Bloqueo Dirección. Fuente: Manual GE Healthcare

Dirección Libre, Movimiento Libre



Figura 6. 6 Dirección Libre. Fuente: Manual GE Healthcare

Bloqueo de Dirección, Bloqueo de Movimiento



Figura 6. 7 Bloqueo de Dirección. Fuente: Manual GE Healthcare

En segundo lugar y después de desbloquear los frenos se lo debe empujar agarrándolo fuerte desde su manija posterior y con el monitor en posición estacionaria, evitando así que sufra golpes en el trayecto y poder controlar su movimiento hacia el lugar de destino.



Figura 6. 8 Movimiento de Equipo. Fuente: Manual GE Healthcare

CONCLUSIONES

- Se diseñaron formatos específicos para el registro de las actividades en los diferentes tipos de Mantenimiento.
- Los formatos diseñados tienen la información necesaria sobre las actividades a realizarse.
- Se planificaron estrategias para el manejo de quejas, reclamos y no conformidades para lograr la satisfacción del Cliente.
- La propuesta presentada está enfocada a la reducción de costos de mantenimiento.
- Se propone un plan de capacitación de personal específico dependiendo de la clasificación existente en la Empresa.
- Se propone un plan de Mejora Continua muy fácil de interpretar para el personal.
- El modelo de Gestión Propuesto cumple con todas las normas Internacionales de Mantenimiento.

RECOMENDACIONES

- Las capacitaciones para el personal nunca son suficientes, por lo que se espera una mayor inversión por la Empresa.
- Se logró comprobar que los modelos propuestos mejoran el desempeño del mantenimiento, por lo que se podrían implementar modelos diferentes para cubrir todas las necesidades en la Empresa (Área Administrativa).
- Para la capacitación y desempeño del personal sería importante implementar un método de evaluación registrado por la Jefatura del Departamento.
- Es necesario establecer un registro de capacitación del personal que recién ingresa, y que todavía no puede acceder a los cursos propuestos por Fábrica, es decir que se registren las actividades de capacitación de entrenamiento en el campo, por los compañeros de Servicio Técnico.

BIBLIOGRAFIA

- Siliceo Aguilar, A. (2004). *Capacitación y desarrollo de personal*. México: Limusa.
- Domingo Acinas, J. and Arranz Molinero, A. (1997). *Calidad y mejora continua*. San Sebastián: Editorial Donostiarra.
- Grados Espinoza, J., Beutelspacher, O. and Castro, M. (2002). *Calificación de méritos*. México: Trillas.
- Velasco Sánchez, J. (2010). *Gestión de la calidad*. Madrid: Pirámide.
- Manual de procedimientos de conservación y mantenimiento de equipo médico y mobiliario clínico para unidades médicas: equipo médico. (n.d.). México: México. Secretaria de Salud. Dirección General de Obras, Conservación y Equipamiento.
- Manual para la localización lógica de fallas y su corrección de equipo para la salud. (1989). México, D.F: Organización Panamericana de la Salud.
- Méndez, J. (2013). *V Latin American Congress on Biomedical Engineering CLAIB 2011 Mayo 16-21, 2011, Habana, Cuba*. Berlin: Springer.
- General Electric, E (2015). Manual de Servicio Técnico para Ultrasonido Logiq E9, EE.UU: Madison Wi.
- General Electric, J (2014). Manual de Servicio Técnico para Ultrasonido Voluson E8, EE.UU: Madison Wi.
- General Electric, A (2012). Manual de Servicio Técnico para Ultrasonido Vivid E9, EE.UU: Madison Wi.