

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
ÍNDICE	v

CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1.- Antecedentes y motivación	2
1.2.- Descripción del problema.....	2
1.3.- Solución propuesta	2
1.4.- Objetivos y alcances del proyecto	3
1.4.1.- Objetivo General	3
1.4.2.- Objetivos Específicos	3
1.4.3.- Alcances	4
1.5.- Metodología y herramientas utilizadas	4
1.6.- Resultados obtenidos.....	4

CAPITULO 2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1.- Antecedentes de la empresa	6
2.1.1.- Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río.....	6
2.1.1.1.- Organización.	6
2.1.1.2.- Unidad de equipos médicos.....	7
2.1.2.- Proveedores de equipos médicos en estudio	7
2.1.2.1.- Hemisur S.A. (Proveedor Ventilador Mecánico)	7
2.1.2.2.- P. del Canto (Proveedor Incubadora)	7
2.2.- Equipos.....	8
2.2.1.- Ventilador mecánico Viasys modelo Vela	8
2.2.1.1.- Características	10
2.2.1.2.- Matriz de los modelos del ventilador VELA	11
2.2.1.3.- Tolerancias y especificaciones de rendimiento.....	12

2.2.1.4.- Circuito respiratorio.	14
2.2.2.- Incubadora neonatal Air Shields Isolette C2000.....	15
2.2.2.1.- Descripción Funcional.....	18
2.2.2.2.- Características	20
2.2.2.3.- Accesorios.	20
2.2.2.4.- Especificaciones.	21
2.3.- Confiabilidad.....	24
2.3.1.-Definición.....	24
2.3.2.- Función estructural de un sistema.	25
2.3.3.- Análisis de modos de fallas (AMF).....	26
2.3.4.- Interrelaciones de los Subsistemas.....	30
2.3.4.1.-Confiabilidad de sistemas relacionados según “OR”.....	30
2.3.4.2.- Confiabilidad de sistemas relacionados según “AND”	31
2.3.4.3.- Confiabilidad de sistemas relacionados según “KOFN”	31
2.3.5.- Distribuciones del tiempo de falla.....	32
2.3.6.- Modelo exponencial de confiabilidad.	35
2.4.- Distribución normal.....	36
2.4.1.- Definición Formal	36
2.4.2.- Desviación estándar.....	36
2.4.3.- Propiedades distribución normal.....	37

CAPITULO 3 JERARQUIZACIÓN DE LOS COMPONENTES Y OBTENCIÓN DE CONFIABILIDAD

3.1.- Introducción	40
3.2.- Jerarquización del ventilador mecánico viasys vela.	40
3.2.1.- Sistema Neumático.....	41
3.2.1.1.- Entrega de Flujo.	42
3.2.1.2.- Exhalación.....	43
3.2.1.3.- Seguridad.....	43
3.2.1.4.- Mezcla de Oxígeno.....	44
3.2.1.5.- Válvula Inspiratoria de sujeción.....	45
3.2.2.-Sistema Electrónico.....	46

3.2.2.1.-Interfase gráfico, tarjeta de video.....	46
3.2.2.2.-Main PCB, tarjeta madre.....	47
3.2.2.3.-Tarjeta de Exhalación.....	48
3.2.2.4.-Tarjeta de Mezcla de oxígeno.....	48
3.2.2.5.-Tarjeta de entrega de flujo.....	48
3.2.2.6.-Tarjeta de poder.....	48
3.2.3.-Jerarquización de Componentes Ventilador Viasys Vela.....	50
3.3.- Cálculo de tasa de falla y confiabilidad a cada parte del ventilador.....	51
3.4.- Confiabilidad ventilador viasys vela.....	62
3.4.1.-Confiabilidad Sistema Neumático.....	63
3.4.2.-Confiabilidad Sistema Electrónico.....	64
3.4.3.-Confiabilidad del equipo Vela.....	65
3.5.- Jerarquización Incubadora Neonatal Air-shields Isolette C2000.....	66
3.5.1.-Sistema de Base.....	67
3.5.2.-Sistema de Cuerpo.....	68
3.5.2.1.-Sistema Humidificador.....	69
3.5.2.2.-Sistema Calefactor.....	71
3.5.2.3.-Sistema de oxígeno.....	72
3.5.2.4.-Sistema de Pesaje.....	72
3.5.2.5.-Sistema Modulo Controlador.....	73
3.5.2.6.-Sistema de Jerarquización del Cuerpo.....	74
3.5.3.-Sistema de Cúpula.....	75
3.5.4.- Jerarquización de Componentes Incubadora Air-shields Isolette C2000.....	76
3.6.- Cálculo de tasa de falla y confiabilidad a cada parte de la incubadora.....	77
3.7.- Confiabilidad incubadora air-shield isolette c2000.....	85
3.7.1 Confiabilidad Sistema Base.....	85
3.7.2 Confiabilidad Sistema Cuerpo.....	86
3.7.3 Confiabilidad Sistema Cúpula.....	87
3.7.4 Confiabilidad Incubadora.....	87

CAPITULO 4 PRESENTACIÓN DE GRÁFICOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1.- Distribución normal de equipos.	89
4.1.1.-Distribución normal Ventilador Vela.....	89
4.1.2.-Distribución normal del uso de la Incubadora	90
4.2.- Gráficos de confiabilidad.	91
4.2.1.- Confiabilidad Ventilador.....	91
4.2.1.1.-Gráfico de Confiabilidad del Ventilador.....	91
4.2.1.2.-Análisis de resultado del gráfico de confiabilidad del Ventilador.	92
4.2.2.- Confiabilidad Incubadora.....	93
4.2.2.1.-Gráfico de Confiabilidad de la Incubadora	93
4.2.2.2.- Análisis de resultado del gráfico de confiabilidad de la Incubadora.....	94
4.3.- Interpolación gráficos obtenidos.	95
4.3.1.- Gráfico final para el Ventilador.	96
4.3.1.1.- Gráfico de Confiabilidad vs. Frecuencia de uso del Ventilador	96
4.3.1.2.- Análisis de resultado de Gráfico final del Ventilador	97
4.3.2.- Gráfico final para la Incubadora.....	99
4.3.2.1.-Gráfico de Confiabilidad vs. Frecuencia de uso de la Incubadora.....	99
4.3.2.2.-Análisis de resultado de Gráfico final de la Incubadora	100

CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- Conclusiones generales.	102
5.2.- Conclusiones y recomendaciones específicas.	104
5.2.1.- Ventilador Mecánico	104
5.2.1.1.-Conclusiones de Confiabilidad y frecuencia de uso del Ventilador.....	104
5.2.1.2.-Recomendaciones sobre mantenimiento del Ventilador	104
5.2.2.- Incubadora.....	105
5.2.2.1.-Conclusiones de Confiabilidad y frecuencia de uso de la Incubadora.....	105
5.2.2.2.-Recomendaciones sobre mantenimiento de la Incubadora	105
BIBLIOGRAFÍA	106
ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 Organigrama complejo asistencial Dr. Sótero del Río.	6
FIGURA 2.2 Ventilador Vela con interior en etapa de mantenimiento preventivo.	8
FIGURA 2.3 Esquema del suministro de flujo de oxígeno.	14
FIGURA 2.4 Incubadora Isolette C2000.	15
FIGURA 2.5 Flujo de Aire en la cubierta de la incubadora.	18
FIGURA 2.6 Bloque básico para el análisis de los modos de falla y criticidad.	27
FIGURA 2.7 Diagrama de jerarquización de los subsistemas y sus relaciones de falla.	29
FIGURA 2.8 Simbología usada en el diagrama de jerarquización.	29
FIGURA 2.9 Curva típica de la tasa de fallas de un equipo.	33
FIGURA 3.1 Descomposición Jerárquica Ventilador Mecánico Vela.	40
FIGURA 3.2 Imagen que muestra en el lado izquierdo verticalmente el bloque de válvulas de entrega de O ₂ , en el centro la turbina, debajo de ella los silenciadores y bajo los silenciadores el reservorio de mezcla.	41
FIGURA 3.3 Montaje de Turbina sobre Silenciadores.	42
FIGURA 3. 4 Válvulas solenoides de entrega de Oxígeno.	44
FIGURA 3.5 Reservorio con capacidad de mezcla de 1 litro.	44
FIGURA 3.6 Sistema neumático con sus diferentes componentes.	45
FIGURA 3.7 Monitor del Ventilador.	46
FIGURA 3.8 Grafica del Ventilador y pantalla principal.	46
FIGURA 3.9 Main PCB (tarjeta madre), Contiene el Software del Microprocesador.	47
FIGURA 3.10 Sistema Electrónico del ventilador vela.	49
FIGURA 3.11 Árbol completo de componentes del ventilador.	50
FIGURA 3.12 Confiabilidad Sistema Neumático.	63
FIGURA 3.13 Confiabilidad Sistema Electrónico.	64
FIGURA 3.14 Confiabilidad Ventilador Vela.	65
FIGURA 3.15 Descomposición de Incubadora Air-Shields Isolette C2000.	66
FIGURA 3.16 Sistemas de la incubadora base (altura fija), cuerpo y cúpula.	66
FIGURA 3.17 Base de la incubadora con altura variable.	67
FIGURA 3.18 Base de incubadora con Conjunto de rieles.	67
FIGURA 3.19 Subsistema de Base.	67
FIGURA 3.20 Cuerpo de la incubadora.	68
FIGURA 3.21 Cuerpo de Incubadora con vigas soporte balanza.	68
FIGURA 3.22 Deposito de Agua del Evaporador de la incubadora.	69
FIGURA 3.23 de izquierda a derecha se aprecia el Conjunto colector y el sistema evaporador de la incubadora.	69
FIGURA 3.24 Evaporador con sarro, producto de un mal uso de este.	70
FIGURA 3.25 De izquierda a derecha, el radiador y el ventilador.	71

FIGURA 3.26 Radiador.....	71
FIGURA 3.27 Sistema de Pesaje del equipo.....	72
FIGURA 3.28 Modulo controlador en etapa de limpieza.	73
FIGURA 3.29 Modulo Controlador posterior etapa limpieza.....	73
FIGURA 3.30 Componentes del Cuerpo de la incubadora.	74
FIGURA 3.31 Modulo que contiene celdas de oxigeno que miden el FiO_2	75
FIGURA 3.32 Jerarquización de la cúpula.....	75
FIGURA 3.33 Árbol completo de componentes de la incubadora.....	76
FIGURA 3.34 Confiabilidad Sistema Base.....	85
FIGURA 3.35 Confiabilidad del Cuerpo de la Incubadora.....	86
FIGURA 3.36 Confiabilidad de la cúpula de la incubadora.....	87
FIGURA 3.37 Confiabilidad de Incubadora Air-Shields Isolette C2000.....	87
FIGURA 4.1 Gráfico de Distribución Normal Ventilador.....	89
FIGURA 4.2 Gráfico de Distribución Normal Incubadora con dato fuera de rango.	90
FIGURA 4.3 Gráfico de Distribución Normal Incubadora.....	90
FIGURA 4.4 Gráfico de Confiabilidad Ventilador.....	91
FIGURA 4.5 Gráfico de Confiabilidad Incubadora.....	93
FIGURA 4.6 Gráfico de Confiabilidad vs. Uso ventilador.....	96
FIGURA 4.7 Gráfico de Confiabilidad vs. Uso Incubadora.....	99

INDICE DE TABLAS

TABLA 2.1 Matriz de ventiladores modelos Vela marca Viasys.....	11
TABLA 2.2 Rangos/tolerancias de parámetros y alarmas del ventilador Viasys Vela.....	12
TABLA 2.3 Características del circuito de respiración del ventilador.....	14
TABLA 2.4 Opciones estándar de la incubadora Isolette C2000.....	21
TABLA 2.5 Opciones y accesorios de la incubadora Isolette C2000.....	22
TABLA 2.6 Sistema humectante de incubadora Isolette C2000.....	23
TABLA 2.7 Sistema de oxígeno de la incubadora Isolette C2000.....	23
TABLA 2.8 Sistema de pesado de la incubadora Isolette C2000.....	23
TABLA 2.9 Símbolos para especificar interrelaciones entre subsistemas.....	30