

INDICE

CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN	1
1.1.- ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN	2
1.2.- DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3.- SOLUCIÓN PROPUESTA	4
1.4.- OBJETIVOS DEL PROYECTO	12
1.4.1.- OBJETIVO GENERAL	12
1.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1.5.- ALCANCES	12
1.6.- METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS	12
1.7.- RESULTADOS OBTENIDOS	13
1.8.- ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO	13
CAPITULO 2 ASPECTOS TEORICOS	14
2.1.- MARCO NORMATIVO APLICADO	15
2.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES	16
2.2.1.- FUNCIONAMIENTO DEL FILTRO ABSOLUTO (HEPA)	16
2.2.2.- FUNCIONAMIENTO DEL FILTRO DE CARBÓN ACTIVO	16
2.2.3.- FUNCIONAMIENTO DEL VENTILADOR	17
2.3.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS NACIONALES	17
2.3.1.- CÁLCULO DEL CAUDAL ÓPTIMO DE AIRE A RE CIRCULAR	17
2.3.2.- CÁLCULO DE SECCIÓN TRANSVERSAL DEL DUCTO	18
2.3.3.- SELECCIÓN DE FILTROS A UTILIZAR	19
2.3.4.- DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL DUCTO	20
2.3.5.- DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE DUCTOS POR RECINTO	20

	VII
2.3.6.- CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA PRIMARIA	20
2.3.7.- CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA POR SINGULARIDADES	22
2.3.8.- CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA POR FILTROS	23
2.3.9.- CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA TOTAL	23
2.3.10.- SELECCIÓN DEL VENTILADOR A UTILIZAR	24
2.4.- METODOLOGÍA DE SELECCIÓN EQUIPOS MERCADO EXTRANJERO	24
CAPITULO 3 DESARROLLO DEL TEMA	26
3.1.- DESARROLLO DE TERCERA OPCIÓN CON EQUIPO NACIONAL	26
3.1.1.- APLICACIÓN DEL ESTUDIO A LOS LABORATORIOS	26
3.1.2.- CÁLCULO DEL CAUDAL ÓPTIMO DE AIRE A RE CIRCULAR	27
3.1.3.- CÁLCULO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DEL DUCTOS	28
3.1.4.- SELECCIÓN DE FILTROS A UTILIZAR	28
3.1.5.- DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL DUCTO	30
3.1.6.- DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE DUCTOS POR RECINTO	35
3.1.7.- CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA PRIMARIA	36
3.1.8.- CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA POR SINGULARIDADES	37
3.1.9.- CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA POR FILTROS	38
3.1.10.- CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA TOTAL	38
3.1.11.- SELECCIÓN DE VENTILADORES A UTILIZAR	39
3.2.- DESARROLLO TERCERCA OPCION CON EQUIPOS DE MERCADO EXTRANJERO	42
CAPITULO 4 COSTEO DE ELEMENTOS	44
4.1.- COSTEO DE ELEMENTOS PARA EQUIPOS NACIONALES	46
4.2.- COSTEO DE ELEMENTOS PARA EQUIPOS DE MERCADO EXTRANJERO	47
CAPITULO 5 EVALUACIÓN ECONÓMICA	49
5.1.- ANTECEDENTES	50

	VIII
5.2.- EVALUACIÓN DEL CAUE	50
5.2.1.- EVALUACIÓN DEL CAUE PARA EQUIPOS NACIONALES	50
5.2.2.- EVALUACIÓN DEL CAUE PARA EQUIPOS DE MERCADO EXTRANJERO	52
5.2.3.- DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DEL CAUE	53
CONCLUSIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	59
ANEXO A. CARACTERÍSTICAS FILTROS EQUIPO NACIONAL	60
ANEXO B. CROQUIS DE EQUIPO DE ORIGEN NACIONAL	65
ANEXO C. CARACTERÍSTICAS VENTILADORES PARA EQUIPOS NACIONALES	66
ANEXO D. EQUIPOS SELECCIONADOS DE MERCADO EXTRANJERO	72
ANEXO E. PRESUPUESTOS PARA FILTROS EQUIPO DE ORIGEN NACIONAL	75
ANEXO F. PRESUPUESTOS EQUIPO DE ORIGEN EXTRANJERO	83
ANEXO G. EVALUACIÓN ECONÓMICA EQUIPO NACIONAL	86
ANEXO H. EVALUACIÓN ECONÓMICA EQUIPOS DE MERCADO EXTRANJERO	88
ANEXO I. MEMORIA DE CÁLCULO EQUIPO NACIONAL	90
ANEXO J. SELECCIÓN DE PERFILES ESTRUCTURA SOPORTANTE.	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1, "Dimensiones laboratorios/salas"	2
Tabla 3. 1, "Características laboratorios"	26
Tabla 3. 2, "Características aulas"	27
Tabla 3. 3, "Caudal de aire requerido laboratorios"	27
Tabla 3. 4, "Caudal de aire requerido en aulas"	28
Tabla 3. 5, "Sección transversal de los ductos"	28
Tabla 3. 6, "Características pre filtro"	29
Tabla 3. 7, "Características filtro absoluto"	29
Tabla 3. 8, "Características del segundo filtro absoluto"	29
Tabla 3. 9, "Características filtro carbón activo SAF"	29
Tabla 3. 10, "Características filtro carbón activo CAF"	30
Tabla 3. 11, "Cantidad de ductos por laboratorio"	35
Tabla 3. 12, "Valores del número de Reynolds"	36
Tabla 3. 13, "Pérdidas de carga primarias"	36
Tabla 3. 14, "Coeficientes singulares"	37
Tabla 3. 15, "Pérdida de carga por singularidades"	37
Tabla 3. 16, "Pérdida de carga por filtros"	38
Tabla 3. 17, "Pérdida de carga del sistema"	38
Tabla 3. 18, "Requerimientos de presión y caudal"	39
Tabla 3. 19, "Recintos manejados por el ventilador N°1"	39
Tabla 3. 20, "Características ventilador N°1"	39
Tabla 3. 21, "Recintos manejados por el ventilador N°2"	40
Tabla 3. 22, "Características ventilador N°2"	40
Tabla 3. 23, "Cuadro de resumen, equipos de diseño nacional"	41
Tabla 3. 24, "Caudal de aire requerido"	42
Tabla 3. 25, "Selección de equipos purificadores de aire"	42
Tabla 3. 26, "Cuadro de resumen, equipos de mercado"	43

Tabla 4. 1, "Costeo de componentes para equipos nacionales"	46
Tabla 4. 2, "Costo de fabricación e instalación de ductos"	46
Tabla 4. 3, "Costo de la instalación eléctrica de los ventiladores"	46
Tabla 4. 4 "Costo fabricación de soportes de ducto"	46
Tabla 4. 5, "Costo total tercera opción con equipos nacionales"	47
Tabla 4. 6, "Costo de adquisición de purificadores de aire"	47
Tabla 4. 7, "Costo por instalación del equipo purificador"	48
Tabla 4. 8, "Costo transformadores"	48
Tabla 4. 9, "Costo total tercera opción con equipo de mercado extranjero"	48
Tabla 5. 1, "Valor de inversión equipo nacional"	51
Tabla 5. 2, "Costos operacionales con equipo nacional"	51
Tabla 5. 3, "Valores de IPC e interés"	51
Tabla 5. 4, "Valor de inversión equipos de mercado extranjero"	52
Tabla 5. 5, "Costos operacionales equipos de mercado extranjero"	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1, "Primera y segunda planta edificio Tecnología Médica"	3
Figura 1. 2, "Disposición de los equipos en el edificio"	5
Figura 1. 3 "Soportes ducto"	7
Figura 1. 4 "Geometría del ducto"	9
Figura 1. 5 "Disposición de equipos purificadores en el edificio"	9
Figura 1. 6 "Disposición de elementos del sistema de tratamiento"	10
Figura 2. 1, "Diagrama de Moody"	20
Figura 3. 1 "Dimensiones ducto 0,3×0,3 m a 0,2×0,2 m"	31
Figura 3. 2 "Dimensiones ducto 0,3×0,3 m a 0,2×0,2 m extendido"	31
Figura 3. 3 "Dimensiones ducto 0,4×0,4 m a 0,25×0,25 m"	32
Figura 3. 4 "Dimensiones ducto 0,44×0,44 m a 0,28×0,28 m"	33

Figura 3. 5 "Vista isométrica ducto"	34
Figura 3. 6 "Detalle acople ventilador a ducto"	34

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. 1 "Remoción de palmetas de cielo falso"	6
Imagen 1. 2 "Equipos purificadores"	10
Imagen 1. 3 "Ductos de salida del sistema renovador de aire"	11

CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN