

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

### **REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO MECÁNICO**

**GUERRERO YANZA BRYAN GONZALO**

[bryan.guerrero@epn.edu.ec](mailto:bryan.guerrero@epn.edu.ec)

**Director: López Villada Jesús**

[jesus.lopez@epn.edu.ec](mailto:jesus.lopez@epn.edu.ec)

**Codirector: Ordoñez Malla Freddy Geovanny**

[freddy.ordonez@epn.edu.ec](mailto:freddy.ordonez@epn.edu.ec)

**Quito, Marzo 2020**

## **CERTIFICACIÓN**

Como director y codirector del trabajo de titulación **REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS** desarrollado por **BRYAN GONZALO GUERRERO YANZA**, estudiante de la **CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, damos por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la defensa oral.

---

**Dr. Jesús López Villada**

**DIRECTOR**

---

**Dr. Freddy Ordoñez M.**

**CODIRECTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, **BRYAN GONZALO GUERRERO YANZA** declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Bryan Gonzalo Guerrero Yanza**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a la ciencia y al conocimiento, baluartes del desarrollo del ser humano.

A mis padres, Gonzalo y Rosa que siempre creyeron y apoyaron esta meta de vida.

A mis hermanos y hermanas por ser el empuje en todo momento.

A mi familia, que siempre me ayudo con consejos y apoyo.

A mis amigos y a todas las personas que han participado activamente en mi desarrollo crítico, cognitivo y profesional a lo largo de mis años de vida y estudio.



## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres Gonzalo y Rosa, les otorgo mi agradecimiento por el apoyo completo, entrega, amor y cariño que me han brindado en el transcurso de toda mi vida y por facilitarme los medios a través de los cuales he podido desarrollarme académica y personalmente de forma exitosa.

A mis hermanos Mayra, Amelia, Nelly, Marlon, Andrew y Britany por su apoyo, cariño y soporte. Representan el motivo de cada día ser mejor persona, mejor profesional, mejor ser humano.

A Darwin, por apoyarme durante todos estos años, gracias por ayudarme a ser una mejor persona.

A Steven, Carlos y Darío por todos estos años de amistad, ustedes me han enseñado que existen momentos de felicidad dentro del mar de problemas que conlleva vivir en sociedad.

A todas mis amistades que siempre me han dado un pequeño lugar en sus vidas para poder compartir esta experiencia llamada "vida".

Al Dr. Jesús López, mi director de tesis. Agradezco su guía y crítica a lo largo de todo este proceso.

Gracias a la Escuela Politécnica Nacional y a la sociedad ecuatoriana por brindarme una formación académica de calidad.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	II
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>IV</b>
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE TABLAS .....	XII
<b>LISTA DE ANEXOS .....</b>	<b>XIV</b>
RESUMEN.....	XVI
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>Objetivo general.....</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>2</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>2</b>
1.1. Confort térmico .....	2
1.2. Calidad del aire en hospitales y clínicas .....	3
1.3. Caudales en los sistemas de climatización .....	4
1.3.1. Caudal de ventilación .....	4
1.3.2. Caudal de suministro .....	5
1.3.3. Caudal de extracción .....	5
1.3.4. Caudal de recirculación .....	5
1.4. Sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado .....	6
1.4.1. Sistema “aire-agua” tipo inductor .....	7
1.4.2. Sistemas “todo-aire” .....	9
1.5. Sistemas HVAC en centros de atención médica.....	11
1.5.1. Funciones de los sistemas HVAC en instalaciones de atención médica .....	12
1.6. Equipos y accesorios del sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado	13
1.6.1. Sistema “aire-aire” con <i>rooftops</i> .....	13
1.6.2. Sistemas “aire-aire” con climatizadoras .....	16
1.6.3. Ventiladores.....	17
1.6.4. Equipos terminales .....	17
1.6.5. Filtros.....	20
1.6.6. Aislamiento de la ductería.....	22
1.7. Sistemas de ductería .....	22
1.7.1. Método de igual rozamiento.....	22
1.7.2. Pérdidas mayores en tuberías .....	22

1.7.3. Pérdidas menores o pérdidas dinámicas .....	23
1.7.4. Ruta crítica .....	23
<b>2. METODOLOGÍA.....</b>	<b>23</b>
2.1. Softwares utilizados.....	27
2.1.1. <i>Easy product finder 2.6</i> .....	27
2.1.2. <i>Duct sizer 1.0.3</i> .....	27
2.1.3. <i>Sicro v2</i> .....	27
2.1.4. <i>Revit 2019</i> .....	28
2.1.5. <i>Autocad</i> .....	28
2.2. Análisis del estado actual de las instalaciones.....	28
2.3. Cargas térmicas de refrigeración .....	28
2.3.1. Selección del método de diseño .....	29
2.3.2. Cargas térmicas en paredes y techos exteriores .....	30
2.3.3. Transmisión de calor a través de las paredes interiores .....	37
2.3.4. Transferencias de calor a través de superficies de vidrio.....	38
2.3.5. Ganancias de cargas de calor internas.....	40
2.4. Cargas de calefacción .....	48
2.5. Dimensionamiento de ductos.....	49
2.5.1. Selección del método .....	49
2.5.2. Caudal de ventilación, suministro, extracción y recirculación.....	51
2.5.3. Diseño del sistema de distribución y extracción.....	53
2.5.4. Pérdidas de presión en ductos y accesorios.....	55
2.5.5. Criterios de diseño del sistema de ductería .....	56
2.5.6. Metodología de cálculo del aislante del sistema de ductería.....	57
2.6. Diseño psicrométrico de los sistemas HVAC .....	58
2.6.1. Análisis preliminar de los sistemas HVAC.....	58
2.6.2. Condiciones psicrométricas internas y externas de diseño .....	60
2.6.3. Temperatura de aire de suministro .....	62
2.6.4. Potencia frigorífica de la batería de enfriamiento .....	62
2.6.5. Carga sensible de los calentadores .....	63
2.6.6. Capacidad y caudal de la unidad de enfriamiento.....	63
2.7. Cálculo de las cargas de enfriamiento y calefacción mediante <i>revit 2019</i> .....	64
2.8. Modelamiento del sistema HVAC de los sistemas con <i>revit 2019</i> y <i>AutoCAD 2016</i> .	65
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>66</b>

3.1. Temperaturas de diseño del aire exterior.....	66
3.2. Estudio arquitectónico del Hospital Enrique Garcés.....	67
3.2.1.Descripción y ubicación del edificio.....	67
3.2.2.Denominación de las áreas a climatizar y zonificación.....	68
3.2.3.Medición de superficies de las áreas a climatizar. ....	69
3.2.4.Orientación del edificio.....	69
3.3. Cargas térmicas de refrigeración .....	70
3.3.1.Cargas térmicas debido a ganancias internas .....	70
3.3.2.Cargas térmicas debido a ganancias exteriores .....	75
3.4. Cálculo de los caudales de ventilación, suministro y extracción.....	82
3.5. Diseño del sistema de distribución y extracción.....	92
3.5.1.Selección de difusores y rejillas de extracción .....	92
3.5.2.Enrutamiento de los sistemas de ductería de inyección y extracción .....	95
3.5.3.Cálculo de los ductos.....	96
3.5.4.Pérdidas de presión.....	99
3.5.5.Planos de la ducteria .....	103
3.6. Cargas de refrigeración mediante <i>revit</i> 2019 .....	103
3.6.1.Ubicación geográfica del proyecto y emplazamiento .....	103
3.6.2.Construcción arquitectónica y estructural .....	104
3.6.3.Asignación de los parámetros para el análisis energético.....	106
3.6.4.Análisis de las cargas térmicas.....	109
3.7. Discusión de resultados de las cargas térmicas mediante series de tiempo y <i>revit</i> . 110	
3.8. Diseño psicrométrico de los sistemas HVAC .....	113
3.8.1.Caudal de suministro de aire en refrigeración.....	113
3.8.2.Temperatura del aire de suministro en refrigeración “ $t_{as}$ ” .....	114
3.8.3.Factor de calor sensible.....	115
3.8.4.Diagramas del proceso de acondicionamiento del aire de refrigeración.....	115
3.8.5.Proceso de calefacción.....	122
3.9. Selección de equipos y accesorios .....	124
3.9.1.Equipo <i>rooftop</i> .....	124
3.9.2.Ventiladores.....	125
3.9.3.Equipos terminales (rejillas y difusores).....	126
3.9.4.Filtros.....	127
3.9.5.Aislamiento del sistema de ductos.....	129

3.10. Presupuesto del proyecto .....	130
3.10.1. Costo de equipos y accesorios de los sistemas HVAC.....	130
3.10.2. Costos del sistema de ductos.....	131
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>134</b>
4.1. CONCLUSIONES.....	134
4.2. RECOMENDACIONES.....	135
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>136</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>141</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.1.</b> Representación gráfica de los caudales en un sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado..	6
<b>Figura 1.2.</b> Esquema de los sistemas HVAC comúnmente utilizados en edificios hospitalarios..	7
<b>Figura 1.3.</b> Esquema de un sistema “aire-agua” con inductores.....	8
<b>Figura 1.4.</b> Esquema de funcionamiento básico de un inductor..	8
<b>Figura 1.5.</b> Esquema básico de un sistema “todo-aire” utilizando un climatizador.....	9
<b>Figura 1.6.</b> Esquema de un sistema “todo-aire” utilizando un equipo <i>rooftop</i> ..	10
<b>Figura 1.7.</b> Sistema típico de caudal variable y recalentamiento..	15
<b>Figura 1.8.</b> Esquema básico de un sistema “todo-aire” con una unidad <i>rooftop</i> ..	14
<b>Figura 1.9.</b> Unidad <i>rooftop</i> funcionando en modo refrigeración. ....	15
<b>Figura 1.10.</b> Bomba de calor reversible a) funcionamiento en moda calefacción, b) funcionamiento en modo refrigeración. ....	17
<b>Figura 1.11.</b> Esquema general de funcionamiento de un <i>chiller</i> ..	16
<b>Figura 1.12.</b> Esquema básico de una UMA.....	17
<b>Figura 2.1.</b> Esquema de resumen del proceso metodológico para el cálculo de las cargas térmicas.....	25
<b>Figura 2.2.</b> Esquema resumen del proceso metodológico del cálculo de los sistemas de ductería..	26
<b>Figura 2.3.</b> Energía introducida en una habitación por convección y radiación.....	29
<b>Figura 2.4.</b> Procedimiento del método RTS.....	30
<b>Figura 2.5.</b> Método de las resistencias térmicas equivalentes.....	35
<b>Figura 2.6.</b> Analogía de resistencias utilizadas para el cálculo del coeficiente global de transferencia del techo.....	37
<b>Figura 2.7.</b> Ganancia de calor sensible y latente debida a los ocupantes en [W]..	41
<b>Figura 2.8.</b> Representaciones gráficas de infiltraciones y exfiltraciones. ....	47
<b>Figura 2.9.</b> Limitaciones de la red de conductos..	49
<b>Figura 2.10.</b> Configuración del método de cálculo en Revit 2019.....	55
<b>Figura 2.11.</b> Método gráfico de la VID para el cálculo del espesor del aislamiento... ..	58
<b>Figura 2.12.</b> Esquema de un sistema HVAC sin caudal de recirculación....	59
<b>Figura 2.13.</b> Esquema de un sistema HVAC con caudal de recirculación....	60
<b>Figura 2.14.</b> Proceso de cálculo que utiliza <i>Revit 2019</i> .....	65

<b>Figura 3.1.</b> Temperatura de aire exterior (hora/día/mes) del 2018 de la estación “El Camal” .....	66
<b>Figura 3.2.</b> Ubicación del Hospital Enrique Garcés. ....	67
<b>Figura 3.3.</b> Formato de codificación de áreas.....	68
<b>Figura 3.4.</b> Medición del área del quirófano 3SR1.....	69
<b>Figura 3.5.</b> Orientación del edificio principal. ....	70
<b>Figura 3.6.</b> Cargas de refrigeración debido a los ocupantes correspondientes a las zonas del tercer piso, con 100% de ocupación.. ....	71
<b>Figura 3.7.</b> Cargas debido a los ocupantes correspondientes a las zonas del cuarto piso, con 100% de ocupación.. ....	71
<b>Figura 3.8.</b> Cargas debido a los ocupantes correspondientes a las zonas del quinto piso, con 100% de ocupación.. ....	71
<b>Figura 3.9.</b> Cargas debido a la iluminación correspondientes a las zonas del tercer piso, con 100% de ocupación.....	72
<b>Figura 3.10.</b> Cargas debido a la iluminación correspondientes a las zonas del cuarto piso, con 100% de ocupación.....	94
<b>Figura 3.11.</b> Cargas debido a la iluminación correspondientes a las zonas del quinto piso, con 100% de ocupación.....	73
<b>Figura 3.12.</b> Carga sensible de diferentes equipos, correspondientes a las zonas del tercer piso.....	95
<b>Figura 3.13.</b> Carga sensible de diferentes equipos, correspondientes a las zonas del cuarto piso.....	96
<b>Figura 3.14.</b> Carga sensible de diferentes equipos, correspondientes a las zonas del cuarto piso.....	74
<b>Figura 3.15.</b> Cargas sensibles y latentes de equipos especiales con un factor de simultaneidad del 50%.....	75
<b>Figura 3.16.</b> Procedimiento de cálculo de la temperatura sol-aire y de las cargas de refrigeración en las paredes exteriores. ....	77
<b>Figura 3.17.</b> Comportamiento de las cargas de refrigeración en las paredes de la zona A del quinto piso en el día más caluroso de cada mes. ....	78
<b>Figura 3.18.</b> Comportamiento de las cargas de refrigeración en las paredes de la zona B del quinto piso en el día más caluroso de cada mes.....	78
<b>Figura 3.19.</b> Comportamiento de las cargas de refrigeración en las ventanas de la zona A del quinto piso en el día más caluroso de cada mes.....	101

<b>Figura 3.20.</b> Comportamiento de las cargas de refrigeración en las ventanas de la zona B del quinto piso en el día más caluroso de cada mes.....	80
<b>Figura 3.21.</b> Comportamiento anual de la carga de refrigeración a las 16h00 del día más caluroso de cada mes.....	80
<b>Figura 3.22.</b> Parámetros de diseño de la habitación 3SR1.....	71
<b>Figura 3.23.</b> Paso 1; Dimensiones y denominación del área 3SR1.....	92
<b>Figura 3.24.</b> Paso 2; número de renovaciones y tipo de espacio en 3SR1.....	93
<b>Figura 3.25.</b> Paso 3; disposición de los difusores en el área 3SR1.....	93
<b>Figura 3.26.</b> Paso 4; selección de los difusores del área 3SR1.....	94
<b>Figura 3.27.</b> Resumen de la selección de los difusores de inyección y rejillas de extracción de la Zona A y B del quinto piso..	94
<b>Figura 3.28.</b> Diagrama unifilar del sistema de suministro del aire de ventilación de las zonas A y B del quinto piso.....	95
<b>Figura 3.29.</b> Cálculo de la pérdida de presión unitaria del sistema de ductos de inyección de la zona A del quinto piso.....	96
<b>Figura 3.30.</b> Cálculo del diámetro del ducto del tramo 7-8 del sistema de inyección de la zona A del quinto piso.....	97
<b>Figura 3.31.</b> Parámetros de la tabla ASHRAE para un codo de 90° de la ruta 8-3 de la zona A del sistema de inyección del quinto piso.....	99
<b>Figura 3.32.</b> Valores de los parámetros del codo mostrado en la imagen 31.....	99
<b>Figura 3.33.</b> Bosquejo del sistema de inyección de la zona A del quinto piso con la esquematización del flujo de aire (Comprobación de sistema).....	100
<b>Figura 3.34.</b> Informe de pérdida de presión del sistema de inyección de la zona A del 5to piso.....	101
<b>Figura 3.35.</b> Ventana de ajustes del proyecto (ubicación, clima, emplazamiento).....	104
<b>Figura 3.36.</b> Modelo 3D del Hospital Enrique Garcés con su norte real.....	105
<b>Figura 3.37.</b> Modelo 3D del HEG.....	106
<b>Figura 3.38.</b> Ejemplo de identificación de los espacios de análisis en el tercer piso.....	106
<b>Figura 3.39.</b> Ejemplo de asignación de zonas analíticas en <i>Revit 2019</i> (zona A del tercer piso).....	107
<b>Figura 3.40.</b> Ventana correspondiente a los parámetros modificables del análisis energético.....	108
<b>Figura 3.41.</b> Ventana de configuración del tipo de espacio.....	108
<b>Figura 3.42.</b> Ventana de configuración correspondiente al tipo de construcción.....	109



<b>Figura 3.43.</b> Ventanas modificables correspondientes a las cargas por personas y por iluminación.....	109
<b>Figura 3.44.</b> Modelo analítico correspondiente al estudio de las cargas térmicas del HEG.....	110
<b>Figura 3.45.</b> Modelo energético con el detalle de calefacción y refrigeración de cada zona.....	111
<b>Figura 3.46.</b> Proceso básico con recalentamiento y sin mezcla de aire.....	116
<b>Figura 3.47.</b> Esquema del proceso de refrigeración sin mezcla de aire con sus respectivos puntos de interés.. ..	116
<b>Figura 3.48.</b> Proceso psicrométrico para los sistemas con mezcla de aire de retorno correspondientes a las zonas B y D del tercer piso y zona C y D del cuarto piso.....	118
<b>Figura 3.49.</b> Esquema del proceso de refrigeración con mezcla de aire con sus respectivos puntos de interés. ....	118
<b>Figura 3.50.</b> Proceso de calefacción típico para los sistemas sin mezcla de aire.....	122
<b>Figura 3.51.</b> Esquema del proceso de calefacción sin mezcla de aire con sus respectivos puntos de interés. ....	123

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.1.</b> Tipos de quirófanos y su clasificación según las normas UNE 100713:2005 y NTE INEN-ISO 14644-1.....	4
<b>Tabla 1.2.</b> Clasificación de difusores para centros hospitalarios.....	18
<b>Tabla 1.3.</b> Clasificación de los difusores según la ASHRAE.....	19
<b>Tabla 1.4.</b> Difusores utilizados en los sistemas HVAC de clínicas y hospitales.....	20
<b>Tabla 1.5.</b> Eficiencia de filtros en instalaciones hospitalarias dadas por ANSI/ASHRAE 52.....	21
<b>Tabla 1.6.</b> Nomenclaturas de las normas comerciales en cuanto a eficiencia de filtros..	21
<b>Tabla 2.1.</b> Valores de parámetros adicionales de la ecuación (4).....	34
<b>Tabla 2.2.</b> Constitución principal de las paredes exteriores..	45
<b>Tabla 2.3.</b> Constitución y resistencias de los materiales del techo exterior.....	45
<b>Tabla 2.4.</b> Ganancia de calor de algunos equipos de los centros hospitalarios....	45
<b>Tabla 2.5.</b> Niveles de ruido aceptables para clínicas y hospitales.....	54
<b>Tabla 2.6.</b> Descripción de las categorías de espacios según EN 15251.....	54
<b>Tabla 2.7.</b> Condiciones psicrométricas de diseño en un proceso de refrigeración.....	61
<b>Tabla 2.8.</b> Condiciones psicrométricas de diseño en un proceso de calefacción.....	61
<b>Tabla 3.1.</b> Codificación de las áreas a acondicionar del quinto piso.....	68
<b>Tabla 3.2.</b> Cálculo de las cargas térmicas debido a la ventilación..	75
<b>Tabla 3.3.</b> Cargas de refrigeración en las paredes exteriores en la fecha con mayor pico.....	81
<b>Tabla 3.4.</b> Cargas de refrigeración en las ventanas exteriores en la fecha con mayor pico.....	81
<b>Tabla 3.5.</b> Cargas de refrigeración en los techos exteriores en la fecha con mayor pico.	82
<b>Tabla 3.6.</b> Caudales de ventilación, suministro, extracción y recirculación de la zona A, B, C y D del tercer piso.....	84
<b>Tabla 3.7.</b> Caudales de ventilación, suministro, extracción y recirculación de la zona A, B, C y D del cuarto piso.....	87
<b>Tabla 3.8.</b> Caudales de ventilación, suministro, extracción y recirculación de la zona A y B del quinto piso.....	89
<b>Tabla 3.9.</b> Medidas de los ductos del sistema de suministro de la zona A del quinto piso.....	98
<b>Tabla 3.10.</b> Pérdida de presión en la ruta crítica y en filtros de cada sistema analizado.....	102

<b>Tabla 3.11.</b> Resumen del estudio arquitectónico del Hospital Enrique Garcés..	103
<b>Tabla 3.12.</b> Características de los materiales utilizados en <i>Revit 2019</i> .....	105
<b>Tabla 3.13.</b> Comparación de resultados entre RTS y <i>Revit 2019</i> .....	112
<b>Tabla 3.14.</b> Cálculo y análisis del caudal de suministro de aire. ....	114
<b>Tabla 3.15.</b> Resumen de cálculo de las temperaturas del aire de suministro.....	114
<b>Tabla 3.16.</b> Cálculo del factor de calor sensible (FCS) de cada zona. ....	115
<b>Tabla 3.17.</b> Puntos psicrométricos del proceso de refrigeración de las zonas A y C del 3er piso y zonas A y B del 4to piso..	117
<b>Tabla 3.18.</b> Procesos psicrométricos en los sistemas con mezcla de aire. (zona B y D 3er, zona C y D 4to y zona A y B 5to piso).....	61
<b>Tabla 3.19.</b> Resumen de resultados del proceso de calefacción para las diversas zonas del Hospital Enrique Garcés..	61
<b>Tabla 3.20.</b> Selección de los equipos <i>rooftops</i> marca HITECSA. ....	114
<b>Tabla 3.21.</b> Selección de los ventiladores centrífugos marca CASALS para los sistemas de suministro y extracción de todas las zonas..	114
<b>Tabla 3.22.</b> Selección del filtro para el nivel # 1 de filtración de todos los sistemas de suministro..	115
<b>Tabla 3.23.</b> Selección del filtro para el nivel # 2 de filtración para los sistemas de suministro de los quirófanos...	117
<b>Tabla 3.24.</b> Selección del filtro para el nivel # 2 de filtración para los sistemas de suministro de los sistemas restantes..	120
<b>Tabla 3.25.</b> Selección del filtro para los sistemas de extracción..	123
<b>Tabla 3.26.</b> Especificaciones del aislamiento seleccionado para los sistemas de suministro de aire. ....	125
<b>Tabla 3.27.</b> Costos de adquisición de los equipos y accesorios. ....	132
<b>Tabla 3.28</b> Resumen de resultados de los pesos totales de los ductos y uniones. ....	133
<b>Tabla 3.29.</b> Costos de materiales e instalación de los sistemas de ductos de todas las zonas analizadas.....	133

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Clasificación de las áreas hospitalarios según UNE 100713.....	142
<b>Anexo 2.</b> Clases ISO de limpieza del aire por concentración de partículas .....	143
<b>Anexo 3.</b> Especificaciones de renovaciones por hora de los espacios quirúrgicos.....	144
<b>Anexo 4.</b> Ventajas y características del sistema CAVR.....	145
<b>Anexo 5.</b> Eficiencia mínima (MERV) y eficiencia mínima de filtros por tamaño de partículas.....	147
<b>Anexo 6.</b> Elementos extras del sistema HVAC.....	148
<b>Anexo 7.</b> Respaldo gráfico del estado actual de las instalaciones.....	152
<b>Anexo 8.</b> Medición de temperaturas internas de diferentes habitaciones. ....	159
<b>Anexo 9.</b> Método de igual rozamiento .....	160
<b>Anexo 10.</b> Perdidas en tuberías .....	164
<b>Anexo 11.</b> Método CLTD.....	165
<b>Anexo 12.</b> Método de las series de tiempo radiantes “RTS” .....	167
<b>Anexo 13.</b> Procedimiento de cálculo y definiciones de la radiación total en la superficie “Et” .....	171
<b>Anexo 14.</b> Coeficientes de transferencia “u” de algunos materiales .....	180
<b>Anexo 15.</b> Coeficientes de ganancia de calor solar SHGC.....	181
<b>Anexo 16.</b> Series de tiempo de radiación solares y no solares para ventanas. ....	182
<b>Anexo 17.</b> Cargas debido a iluminación .....	184
<b>Anexo 18.</b> Eficiencia de motores según NEMA MG1.....	186
<b>Anexo 19.</b> Cargas debido a equipos de oficina .....	188
<b>Anexo 20.</b> Infiltraciones y exfiltraciones, definiciones y procedimiento .....	193
<b>Anexo 21.</b> Datos de temperatura de la ciudad de Quito, estación “El Camal”.....	196
<b>Anexo 22.</b> Medición de áreas de los espacios analizados.....	209
<b>Anexo 23.</b> Cálculo de las áreas a climatizar de las diferentes habitaciones del área crítica del Hospital Enrique Garcés .....	213
<b>Anexo 24.</b> Cálculo y selección de las condiciones de diseño de las habitaciones del HEG.....	217
<b>Anexo 25.</b> Selección de rejillas de extracción y difusores de pared- tablas de selección rápida. ....	248
<b>Anexo 26.</b> Selección de difusores y rejillas de extracción .....	252
<b>Anexo 27.</b> Cálculo de las dimensiones de los ductos.....	255
<b>Anexo 28.</b> Pérdidas de presión-informes de <i>revit</i> 2019 .....	281

<b>Anexo 29.</b> Resumen de la nómina y capacidad máxima de pacientes en cada zona ....	334
<b>Anexo 30.</b> Resumen de resultados finales .....	334
<b>Anexo 31.</b> Cálculo de las cargas térmicas de refrigeración y calefacción mediante revit 2019. ....	354
<b>Anexo 32.</b> Tablas de planificación.....	356
<b>Anexo 33.</b> Resumen de las habitaciones y zonas analíticas .....	365
<b>Anexo 34.</b> Informe de cargas revit 2019.....	366
<b>Anexo 35.</b> Diagramas psicrométricos de los sistemas sin mezcla de aire en refrigeración.....	373
<b>Anexo 36.</b> Diagramas psicrométricos de los sistemas con mezcla de aire en refrigeración.....	375
<b>Anexo 37.</b> Diagramas psicrométricos de los sistemas sin mezcla de aire en calefacción.....	379
<b>Anexo 38.</b> Diagramas psicrométricos de los sistemas con mezcla de aire en calefacción.....	380
<b>Anexo 39.</b> Equipos rooftops seleccionados, hojas técnicas y especificaciones. ....	381
<b>Anexo 40.</b> Selección de los ventiladores y especificaciones técnicas de equipos. ....	387
<b>Anexo 41 .</b> Recuperador entálpico .....	402
<b>Anexo 42.</b> Procesos psicrométricos con recuperación de calor.....	403
<b>Anexo 43.</b> Tablas de resultados .....	406
<b>Anexo 44.</b> Planos.....	441

## RESUMEN

El sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC del inglés *Heating, Ventilating and Air Conditioning*) del Hospital Enrique Garcés (HEG) no presenta ninguna mejora, cambio o rediseño en los últimos 20 años, por lo que es imposible garantizar la calidad del aire ni el confort térmico de los pacientes.

Debido a esta problemática la administración del HEG ha visto imprescindible realizar un rediseño de estos sistemas en la zona crítica del hospital (quirófanos, unidad de cuidados intensivos “UCI”, salas de parto y sala de neonatos del tercer, cuarto y quinto piso).

Para el rediseño se utiliza la metodología provista por la ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating & Air-Conditioning Engineers*) en su *Handbook 2017* y normas aplicables como por ejemplo ANSI/ASHRAE 55 “*Thermal Environmental Condition for Human Occupancy*” y ASHRAE 170 “*Ventilation of Health Care Facilities*”.

El procedimiento inicia con el cálculo de las cargas térmicas exteriores en paredes, techos y ventanas mediante el uso del método de las series radiantes (RTS del inglés *Radiant Times Series*) para después calcular las cargas térmicas internas debido a la ocupación, iluminación, equipos y ventilación.

El cálculo de los ductos se logra gracias al caudal de suministro necesario para solventar las cargas térmicas de cada zona. Además, se utilizan las herramientas MEP (del inglés *Mechanical, electrical and plumbing*) y herramientas de análisis en Revit 2017 para generar los modelos 3D, planos de la ductería e informes de cargas.

Las cargas pico de calefacción calculadas de los pisos tres, cuatro y cinco son 114,4; 117,34 y 31,84 [kW], respectivamente. Mientras que, las cargas de refrigeración son 107,21; 97,09 y 38,42 [kW]. Es por esto por lo que, para tener una correcta ventilación y acondicionamiento de las diez zonas del HEG es necesario implementar una unidad *rooftop* en cada una de estas.

Los ductos redondos dimensionados varían entre los 400 y 80 mm de diámetro, con espesores entre los 0,5; 0,6 y 0,7 mm. Mientras que, los ductos rectangulares usados en los quirófanos varían entre los 600x400 y 80x80 mm, con espesores similares a los ductos circulares.

**Palabras clave:** Refrigeración, calefacción, *rooftop*, ductos

## ABSTRACT

Heating, ventilation and air conditioning (HVAC) system of the Enrique Garcés Hospital (HEG) hasn't presented any improvement, change or redesign in the last 20 years, making it impossible to improve the quality of the air or thermal comfort of patients.

Due to this problem the administration of the HEG has seen it essential to carry out a redesign of these systems in the critical area of the hospital (operating rooms, intensive care unit "UCI of the spanish *Unidad de Cuidados Intensivos*"), farrowing's room and newborn wards) located on the third, fourth and fifth floors.

For the redesign, we used the methodology provided by ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers) in its manual and applicable standards such as ANSI / ASHRAE 55 "Thermal Environmental Condition for Human Occupation and ASHRAE 170" Ventilation of health facilities ".

The procedure begins with the calculation of the external thermal loads on walls, ceilings and windows by using the radiant series method (RTS) and then calculates the internal thermal loads due to the operation, lighting, equipment and ventilation.

The calculation of the pipelines is achieved thanks to the supply flow necessary to solve the thermal loads of each zone. In addition, MEP (Mechanics, Electrical, and Plumbing) tools and analysis tools will be used in Revit 2017 to generate 3D models, ductwork drawings, and load reports.

The calculated peak heating loads for floors three, four, and five are 114,4; 117,34 and 31,84 [kW], respectively. While the refrigeration loads are 107,21; 97,09 and 38,42 [kW]. Therefore, to have proper ventilation and conditioning of the ten HEG zones, it is necessary to implement a rooftop unit in each of them.

The round sized ducts vary between 400 and 80 mm in diameter, with thicknesses between 0,5; 0,6 and 0,7 mm. While the rectangular ducts used in the operating rooms vary between 600x400 and 80x80 mm, with similar thicknesses to circular ducts.

**Keywords:** Cooling, heating, rooftop, ducts.

## INTRODUCCIÓN

El Hospital Enrique Garcés (HEG) inaugurado en 1972 es uno de los centros hospitalarios más grandes y antiguos del sur de la capital; con 320 camas, un flujo cercano a los 800 pacientes diarios (de los cuales el 35% precisa una intervención quirúrgica debido a urgencias o cirugías programadas, cabe recalcar que el 39% de las cirugías son únicamente ambulatorias) y más de 40 años de servicio a la comunidad. En este gran periodo de funcionamiento ha atravesado un sin número de cambios arquitectónicos, de tecnología médica y locativos. Sin embargo, paralelamente no se ha realizado ningún cambio o repotenciación de sistemas como el de ventilación y aire acondicionado, el de generación de vapor o el sistema eléctrico, por lo que en la actualidad es imposible mantener las garantías de eficiencia y funcionamiento de dichos sistemas. El sistema de ventilación y aire acondicionado no presenta ninguna mejora o cambio en los últimos 20 años, por lo que actualmente no se puede garantizar la calidad del aire ni las temperaturas de confort y funcionamiento de las diferentes salas.

La falta de control de la ventilación de las áreas críticas (áreas analizadas) del hospital pone en peligro la vida de los pacientes, ya que se elimina la correcta circulación y tratamiento del aire contaminado de agentes nocivos.

Debido a que el sistema de ductos del sistema de ventilación y aire acondicionado no presenta ninguna mejora o remodelación desde el año 2000 su construcción no satisface ninguna norma o estándar nacional o internacional, por lo que la competitividad y prestigio de la institución se ve afectada negativamente.

Por ello, la administración del hospital ha visto imprescindible el rediseño del sistema de ventilación y aire acondicionado de estas áreas consideradas de alto riesgo. Con esto se busca garantizar la salud y bienestar de cada uno de los pacientes intervenidos o asilados en estas salas, además de generar confort térmico en el personal del hospital, potenciando así su mejor desempeño.

El diseño del sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC de sus siglas en inglés *Heating, Ventilating and Air Conditioning*) basará sus cálculos en base a las normas actuales de la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE de sus siglas en inglés *The American Society of Heating, Refrigerating & Air-Conditioning Engineers*), Instituto Nacional Ecuatoriano de



Normalización (INEN) y Asociación Española de Normalización (UNE), lo que permitirá un correcto dimensionamiento y proceso de selección de equipos, accesorios y ductos.

## **Objetivo general**

Rediseñar el sistema de ventilación y aire acondicionado de la unidad de cuidados intensivos, salas de parto y quirófanos del Hospital Enrique Garcés.

## **Objetivos específicos**

- Analizar el estado físico, de funcionamiento y energético de las instalaciones actuales de ventilación y aire acondicionado de las áreas críticas del hospital.
- Calcular las cargas térmicas de refrigeración de las diferentes habitaciones a ventilar, de acuerdo con las especificaciones de la norma ASHRAE 2017.
- Calcular las dimensiones y distribuir los ductos del sistema de ventilación y aire acondicionado.
- Determinar y especificar los equipos de climatización y accesorios que serán implementados, en base al cálculo de las cargas térmicas.
- Elaborar los planos correspondientes a la distribución de la ductería.
- Realizar el análisis de costos del sistema de ventilación y aire acondicionado.

# **1. MARCO TEÓRICO**

## **1.1. Confort térmico**

El confort térmico se obtiene cuando las personas no presentan sensación de frío o calor cuando se encuentran realizando cierta actividad dentro de un espacio limitado. La norma *ANSI/ASHRAE 55 "Thermal Environmental Condition for Human Occupancy"* la define como "una condición mental que expresa satisfacción con el entorno térmico y se evalúa mediante evaluación subjetiva".

En las edificaciones de salud, el confort térmico de los pacientes y de los médicos es fundamental para su bienestar y desempeño, respectivamente. En los centros hospitalarios, tener un ambiente confortable facilita tanto la recuperación como el tratamiento de los pacientes. "Un paciente enfermo o lesionado dentro de un ambiente

incómodo está sujeto a estrés térmico que puede dificultar la capacidad del cuerpo para regular adecuadamente el calor corporal, interferir con el descanso y ser psicológicamente dañino” (ASHRAE, 2013, págs. 3-5). De igual manera con el personal médico, puesto que al tener niveles altos de desconfort con las condiciones termohigrométricas del ambiente no trabajan dentro de niveles óptimos de rendimiento, pudiendo poner en riesgo un procedimiento médico en el que esté involucrada la vida de un paciente.

Evaluar el confort térmico en centros hospitalarios es una tarea muy compleja, en virtud de que están presentes un sin número de variables modificables, que influyen en los intercambios térmicos entre el medio circundante y el individuo. Estas variables se las puede observar en el anexo 1. Además, para facilitar el diseño de las temperaturas dentro de las habitaciones de un centro de atención médica la Norma *ANSI/ASHRAE Standard 55* [10] nos proporciona métodos para encontrar puntos de confort máximo. Mientras que, en *Handbook Fundamental 2017* [3] se muestra un rango de temperaturas de diseño para cada una de las habitaciones del centro hospitalario.

## **1.2. Calidad del aire en hospitales y clínicas**

La calidad del aire de todos los ambientes dentro de los hospitales debe garantizar y proporcionar la higiene óptima y necesaria de los pacientes, debido a que está directamente relacionado con la concentración de partículas, virus, gérmenes y bacterias; dañinas tanto para los pacientes como del personal de turno. Por esta razón, la calidad del aire debe cumplir altas exigencias, mismas que están dadas por varias normativas nacionales e internacionales.

La norma española UNE 100713:2005 “Instalación de acondicionamiento de aire en hospitales” [51] clasifica a las habitaciones de un centro hospitalario en dos clases. La clase I tiene exigencias elevadas en cuanto a presencia de gérmenes, mientras que la clase II únicamente tiene exigencias habituales. La clasificación de las habitaciones de un hospital según UNE 100713 se muestra en el anexo 1.

En su mayoría, las salas de quirófanos, salas de parto y de unidades de cuidados intensivos e intermedios, se encuentran dentro de la clase I. La norma NTE INEN-ISO 14644-1 “Salas limpias y locales anexos. Parte 1: Clasificación de la limpieza del aire” [29] clasifica a los quirófanos en tres grupos, los cuales se diferencian por el nivel de asepsia, es decir, por la concentración de las partículas. Los tipos de quirófanos y su clasificación según las normas UNE 100713:2005 y NTE INEN-ISO 14644-1:2000 se muestra en la tabla 1.1.

Tal y como se puede apreciar en la tabla 1.1, los quirófanos de clase 1 tienen niveles de calidad del aire correspondientes a ISO N° 5, 7 y 8. Es decir, una concentración máxima de 3,52 millones de partículas/m<sup>3</sup> en partículas de 0.5  $\mu\text{m}$  (ISO N°8) en quirófanos tipo C y una concentración máxima de 832 partículas/m<sup>3</sup> en partículas de 1  $\mu\text{m}$  (ISO N°5) en quirófanos tipo A. Las clases de calidad de los diferentes quirófanos se los puede observar en el anexo 2.

**Tabla 1.1.** Tipos de quirófanos y su clasificación según las normas UNE 100713:2005 y NTE INEN-ISO 14644-1.

Tipo de quirófano	UNE 100713:2005	NTE INEN-ISO 14644-1:2005	Denominación de quirófano	Tipo de intervención
A	Clase I	ISO N°5	Quirófanos de alta tecnología y cirugía especial	Transplantes de órganos, cirugía cardíaca, cirugía vascular, cirugía ortopédica con implantes, neurocirugía, etc.
B	Clase I	ISO N°7	Quirófanos convencionales	Cirugía convencional y de urgencias. Resto de operaciones quirúrgicas.
C	Clase I	ISO N°8	Quirófanos de cirugía ambulatoria	Cirugía ambulatoria y salas de parto.

Fuente: (NTE INEN-ISO 14644-1, 2014), (UNE 100713, 2005)

### 1.3. Caudales en los sistemas de climatización

En la mayoría de los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado se cuenta con tres tipos de caudales principales: caudal de ventilación, caudal de suministro y caudal de extracción. En cambio, en ciertos sistemas también existe un caudal de recirculación.

#### 1.3.1. Caudal de ventilación

El caudal de ventilación " $Q_v$ " es directamente tomado del exterior y es utilizado para proporcionar una calidad de aire interior aceptable. Esta calidad se consigue gracias a la filtración a la que se somete. Dependiendo los estándares y pautas utilizadas para el confort térmico se puede mezclar este caudal con aire de recirculación (tratado adecuadamente).

### **1.3.2. Caudal de suministro**

El caudal de suministro " $Q_s$ " se define como la cantidad mínima de aire necesaria para acondicionar una habitación bajo una temperatura y humedad específica. En habitaciones donde prima la ventilación sobre el acondicionamiento (quirófanos, por ejemplo) el caudal de ventilación es superior al caudal de suministro, mientras que en habitaciones con grandes cargas internas el caudal de suministro suele ser superior al caudal de ventilación por lo que, en algunas aplicaciones, si la normativa lo permite, se utiliza aire recirculado. El caudal de suministro es el que se utiliza para el dimensionamiento de los ductos.

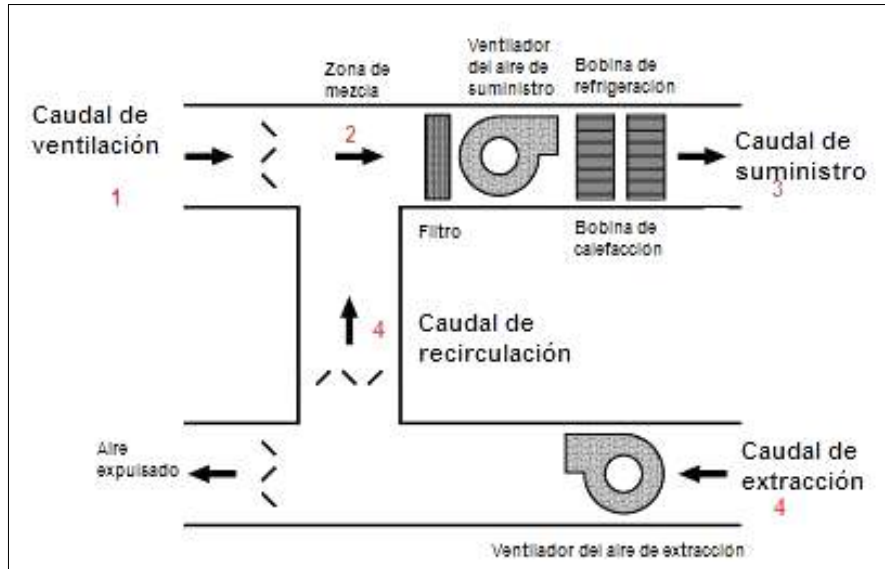
### **1.3.3. Caudal de extracción**

Este caudal es el que se extrae de la zona acondicionada y es el responsable de controlar la presión de una habitación, es decir, define si la sala es de presión positiva o negativa. Si la cantidad de aire extraído es inferior al caudal de suministro esta sala tendrá una presión positiva, en cambio si el caudal extraído es mayor al de suministro se trata de una sala de presión negativa.

### **1.3.4. Caudal de recirculación**

Cuando las normativas lo permiten y, además, prima el acondicionamiento del aire sobre la ventilación se usa un porcentaje del caudal de extracción para mezclarlo con el caudal de ventilación. Este caudal generalmente corresponde a la diferencia entre el caudal de suministro necesario y el caudal de ventilación. El uso de aire recirculado ayuda a un mejor control de la humedad y a una reducción de la carga térmica por aire exterior.

La figura 1.1 muestra la interacción de los caudales, mencionados anteriormente, dentro de un sistema de ventilación y aire acondicionado.



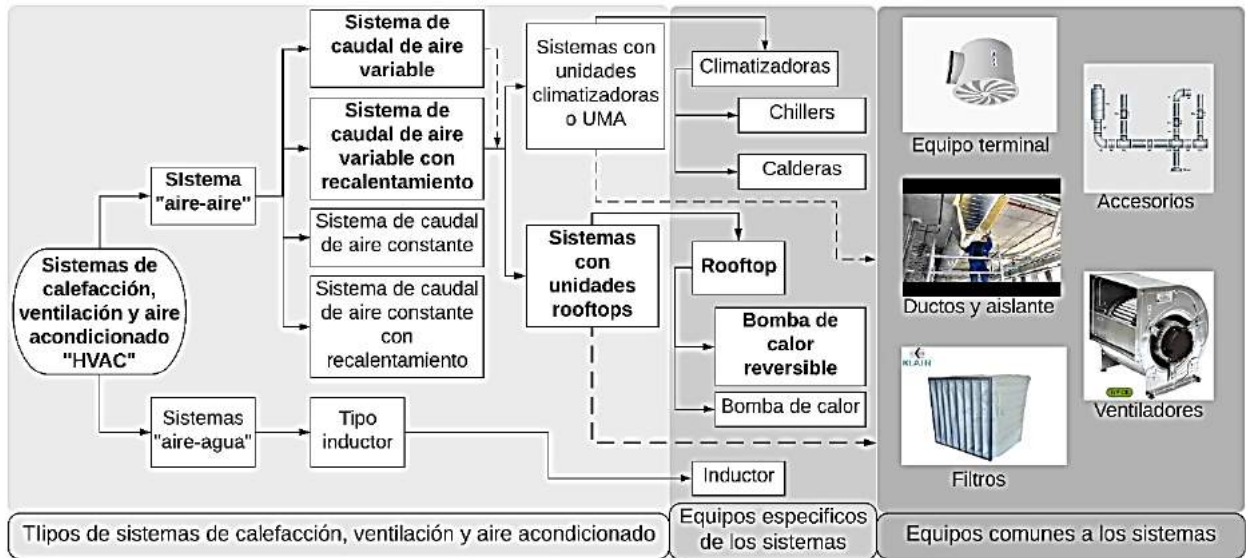
**Figura 1.1.** Representación gráfica de los caudales en un sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado.  
Fuente: (Carrier Air Conditioning, 2017)

#### 1.4. Sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado

El sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC de sus siglas en inglés *Heating, Ventilating and Air Conditioning*) debe ser altamente efectivo en hospitales y clínicas. Del sistema de HVAC depende la propagación de agentes contaminantes, la concentración de partículas nocivas, la expulsión de malos olores y el confort térmico. Esta alta eficiencia en calidad del aire conlleva a grandes caudales de aire de renovación. Debido a estos altos caudales de ventilación, dentro los sistemas de acondicionamiento, únicamente se pueden aplicar ciertas configuraciones y tipos de equipos HVAC acreditados por los diferentes entes reguladores.

La figura 1.2 muestra esquemáticamente los tipos y clasificación de los sistemas HVAC comúnmente utilizados en hospitales y clínicas.

El manual de aire acondicionado de Carrier [16] indica que las zonas ocupadas por los pacientes se tratan mejor con sistemas de inducción de aire primario y agua secundaria. Mientras que, en ocasiones en edificios de grandes envergaduras, como en los centros hospitalarios, es recomendable utilizar sistemas “todo-aire” y sistemas “todo-aire” con recalentamiento.



**Figura 1.2.** Esquema de los sistemas HVAC comúnmente utilizados en edificios hospitalarios.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

De la misma manera, el manual de diseño de calefacción, ventilación y aire acondicionado para hospitales y clínicas de la ASHRAE [9] nos muestra algunas de las alternativas de sistemas HVAC que pueden ser usados en el entorno de la salud: caudal de aire variable (CAV), caudal de aire variable con recalentamiento (CAVR), caudal de aire constante (CAC) y caudal de aire constante con recalentamiento (CACR).

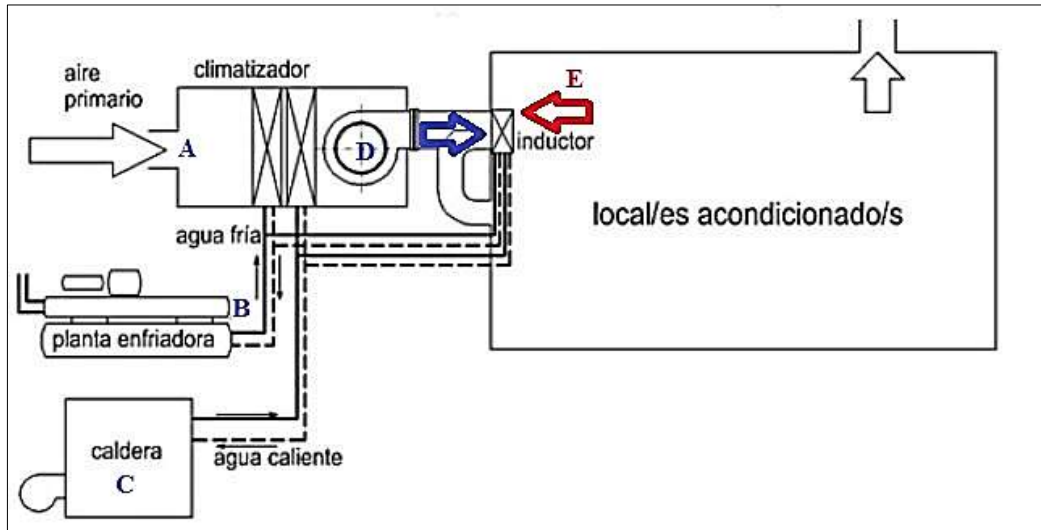
#### 1.4.1. Sistema “aire-agua” tipo inductor

Este tipo de sistemas utiliza inductores en vez de *fan-coils* (un *fan-coil* no es más que un dispositivo formado por una batería o intercambiador de frío o calor “*coil*” y un ventilador “*fan*”). El inductor es similar a un *fan-coil* con la diferencia de que no tiene un ventilador y funciona a la par con una unidad climatizadora, lo que permite realizar un ajuste más fino de temperatura y compensar las cargas térmicas elevadas.

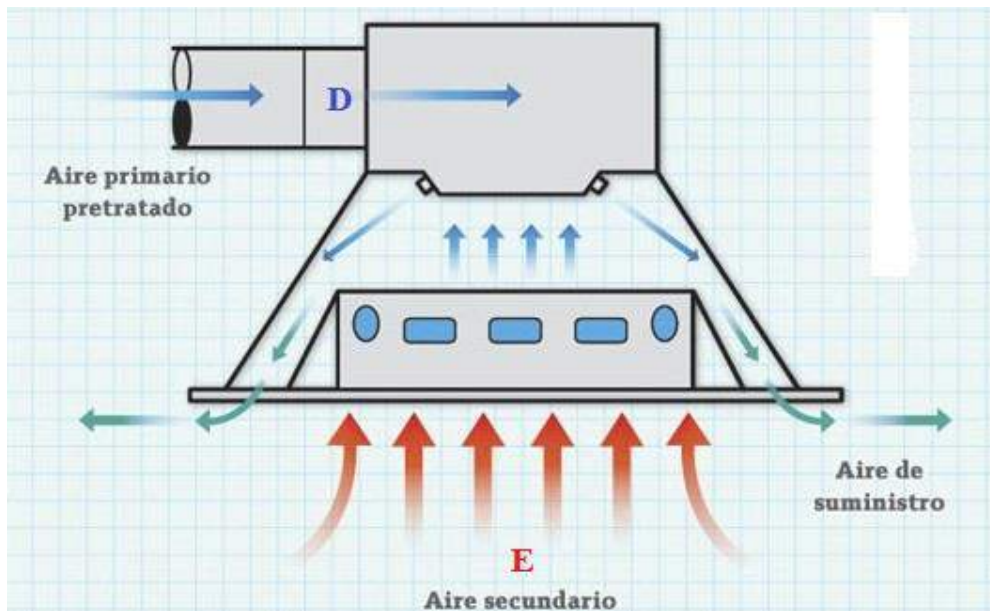
La figura 1.3 muestra el funcionamiento básico de este tipo de sistemas. El aire que se introduce es el estricto de ventilación (A), además, el aire es enfriado o calentado en una unidad enfriadora (B) o en una caldera (C), según el caso, en una unidad de climatizadora de aire que después se mezcla con el aire ambiente (E) en el inductor (cuyo funcionamiento básico se muestra en la figura 1.3) para generar las condiciones de confort deseables.

Este tipo de sistemas solía ser utilizado en las habitaciones de recuperación dentro de los hospitales gracias a que eran silenciosos y tenían un índice de mantenimiento bajo. Actualmente es obsoleto, debido a su sustitución por sistemas más eficaces y eficientes.

Las principales desventajas de este sistema son: no se puede utilizar filtros, potencia limitada, regulación complicada, control de humedad deficiente y posibilidad de condensación en la unidad (Atecyr, 2017, págs. 356-385).



**Figura 1.3.** Esquema de un sistema "aire-agua" con inductores.  
Fuente: (Universidad Politécnica de Madrid, 2012, pág. 58)

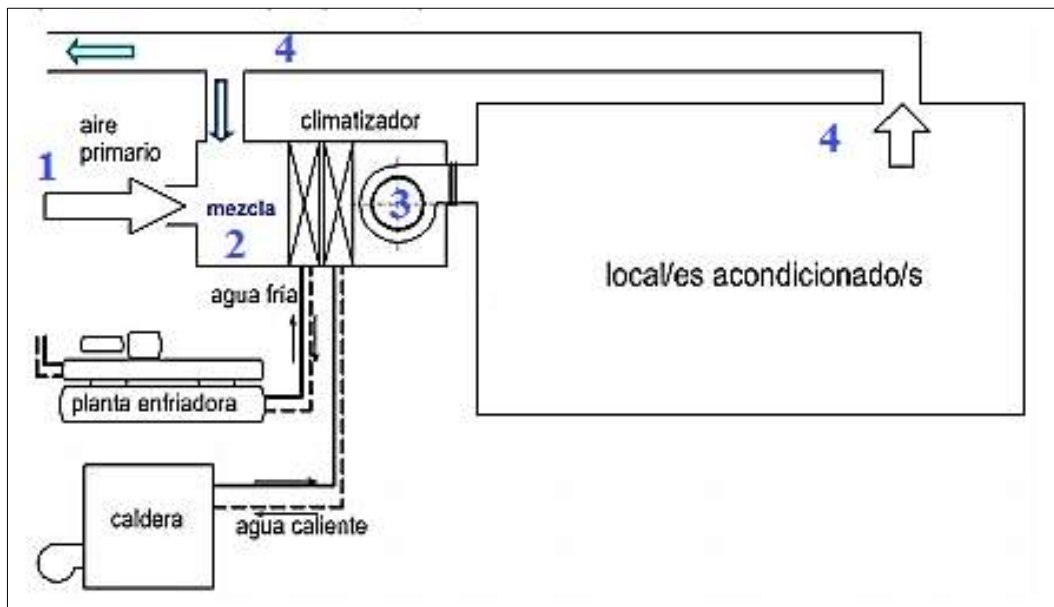


**Figura 1.4.** Esquema de funcionamiento básico de un inductor.  
Fuente: (Pita, 1994)

### 1.4.2. Sistemas “todo-aire”

Este sistema se caracteriza por aportar aire tratado a los locales para su climatización. Cabe recalcar que únicamente utiliza el aire como un fluido de trabajo. El aire es tratado mediante una unidad manejadora de aire, la cual obtiene la fuente de calor o frío de calderas o *chillers* (Atecyr, 2017, págs. 500-530).

Actualmente, también se utilizan unidades *rooftops* (unidades de techo compactas), las cuales no precisan de una fuente de calor o frío externa. Este tipo de sistemas puede ser multizona o unizona. La figura 1.5 muestra el esquema básico de un sistema “todo-aire” haciendo uso de un climatizador, donde el aire primario o caudal de ventilación (1) se toma directamente del exterior. La mezcla de aire (2) puede o no ser utilizada en estos sistemas (depende de la normativa utilizada). El caudal de extracción (4) ayuda a la reducción de la carga térmica por aire exterior, además, ayuda a un mejor control de la humedad. La figura 1.6 muestra el mismo sistema anterior con la salvedad que se utiliza una unidad de techo compacta.



**Figura 1.5.** Esquema básico de un sistema “todo-aire” utilizando un climatizador.  
Fuente: (Universidad Politécnica de Madrid, 2012, pág. 50)





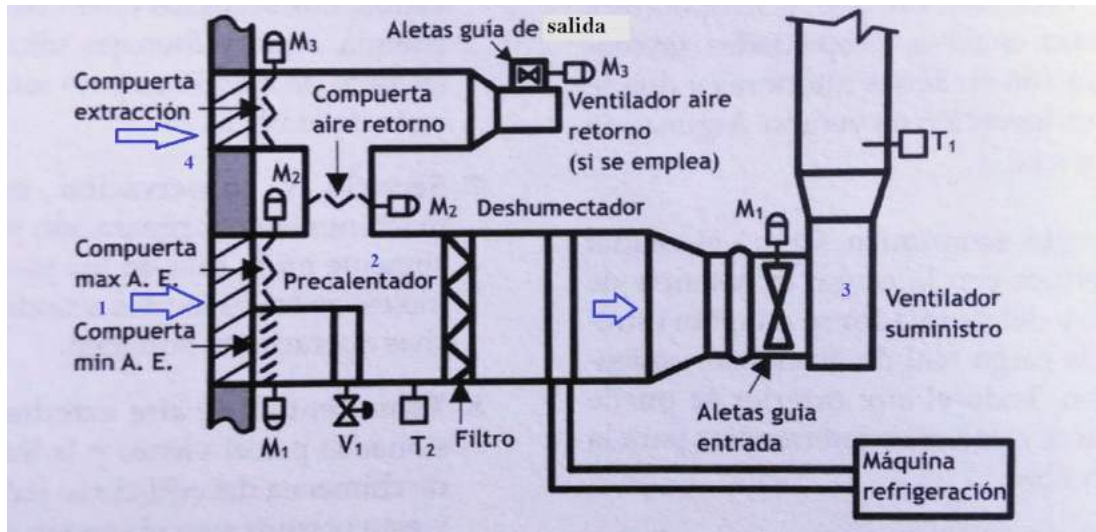
**Figura 1.6.** Esquema de un sistema “todo-aire” utilizando un equipo Rooftop.  
Fuente: (Luciana, 2016, pág. 19)

#### **1.4.2.1. Sistema de caudal de aire variable “CAV”**

Este sistema se caracteriza por poseer el caudal de aire variable y la temperatura constante. Son una buena opción para espacios o áreas que normalmente se encuentran desocupadas. Como, por ejemplo: salas de equipos, salas eléctricas, bodegas, etc. Estos sistemas precisan de cajas terminales, tanto en el suministro como en el retorno de aire.

#### **1.4.2.2. Sistema de caudal de aire variable con recalentamiento “CAVR”**

En este tipo de sistemas se posee filtros para limpiar el aire, precalentadores (ubicados en la zona de mezcla) para atemperar el aire frío en el invierno y un deshumectador para eliminar el exceso de humedad. Es utilizado ampliamente en los hospitales debido a que la principal ventaja de estos sistemas es su capacidad de proporcionar un rápido calentamiento en áreas como las salas de cirugía, donde se necesitan altas temperaturas en procedimientos quirúrgicos específicos. La figura 1.7 muestra el esquema básico de este tipo de sistemas. El sensor de temperatura T1 ayuda a conocer las condiciones térmicas de una sala, y así poder dimensionar el caudal necesario de: aire de ventilación (1), extracción (4) y suministro (3), cuyo flujo es controlado por las compuertas y las aletas guías (M1, M2 y M3). EL sensor T2 ayuda a controlar el cambio de la temperatura en la zona de mezcla (2). Las principales ventajas del sistema CAVR son: funcionamiento económico, sencillez de funcionamiento, mínimo número de componente, coste bajo inicial y toma central de aire exterior. Para ver más detalles de las ventajas de este sistema dirigirse al anexo 4.



**Figura 1.7.** Sistema típico de caudal variable y recalentamiento.  
Fuente: (Carrier Air Conditioning, 2017, pág. 536)

#### **1.4.2.3. Sistemas de caudal de aire constante “CAC”**

Los sistemas de caudal de aire constante sin recalentamiento no son muy comunes en el ambiente hospitalario. Aunque los requisitos de presión de sala o requisitos de intercambio de aire alto pueden sugerir un sistema CAC. Debe haber un medio para mantener la temperatura cuando las cargas de refrigeración en los varios espacios son más bajas que el diseño del pico. Por esta razón, los sistemas de recalentamiento del terminal de caudal de aire constante (CACR) son más comunes en el ambiente hospitalario [14].

#### **1.4.2.4. Sistemas de caudal de aire constante con recalentamiento “CACR”**

Estos sistemas a diferencia de los sistemas CAV, mantiene el caudal constante, mientras varía la temperatura. Pueden ser utilizados en habitaciones donde el requerimiento de aire está dado por el número de renovaciones en vez de por la carga. Los sistemas CACR también pueden ser usados en áreas donde el mantenimiento de presión de la sala es crítico (como por ejemplo en salas de aislamiento) [14].

### **1.5. Sistemas HVAC en centros de atención médica**

Los sistemas HVAC en hospitales, clínicas o centros de atención médica brindan más que solo confort térmico, pues también brindan ayuda para el cuidado de la salud de las poblaciones. “Estas instalaciones son altamente reguladas y de alto riesgo por lo que continuamente están sometidas a mantenimiento, verificación, inspección y recertificación” (ASHRAE, 2013, págs. 9-18).

### **1.5.1. Funciones de los sistemas HVAC en instalaciones de atención médica**

Para brindar ayuda en el cuidado de la salud de las poblaciones, los sistemas HVAC precisan realizar varias funciones de vital importancia. Algunas de las funciones de este sistema ya fueron mencionadas las subsecciones 1.2 y 1.3.

#### **1.5.1.1. Acondicionamiento terapéutico**

El acondicionamiento terapéutico tiene mucha más importancia que el acondicionamiento de confort personal, debido a que, existen procedimientos, tratamientos o funciones médicas de curación que precisan condiciones ambientales de temperatura y humedad específicos, que no siempre satisfacen las condiciones de confort. Como por ejemplo: las salas de quirófanos y las unidades de enfermería requieren un rango de temperatura que ayudan al procedimiento y a la condición del paciente; otro ejemplo evidente son las salas de recuperación de quemaduras, ya que “ pueden requerir condiciones de temperatura y humedad relativa elevadas “hasta 100 ° F [37.7 ° C] y 35% a 40% de humedad relativa” (ASHRAE, 2013, págs. 27-30).

#### **1.5.1.2. Control de infecciones**

Los pacientes enfermos y lesionados que han suprimido o comprometido la función inmune “son altamente susceptibles a nuevas infecciones, pues las instalaciones médicas son lugares donde se generan niveles relativamente altos de microorganismos patógenos (causantes de enfermedades)” (ASHRAE, 2013, págs. 19-34), que se propagan por dos vías bien definidas, el contacto directo con la persona poseedora del microorganismo o la propagación por medio del aire.

Por este motivo los centros hospitalarios precisan prácticas operativas estrictas cuando se refiere a la propagación de microorganismos patógenos, por lo que hacen uso de un sin número de sistemas ingenieriles y herramientas médicas. Los sistemas HVAC son sistemas ingenieriles que los hospitales y clínicas utilizan para mitigar la propagación y así tener un alto control de infecciones [9].

#### **1.5.1.3. Seguridad de vida de los pacientes**

En ciertas ocasiones los sistemas HVAC están obligados a respaldar los sistemas contra incendios, es decir, cumplen funciones de detección y contención de humos, además, pueden ser utilizados para la evacuación de estos humos. Estas funciones están limitadas a instalación clasificadas como atención médica o atención médica ambulatoria según NFPA 101.

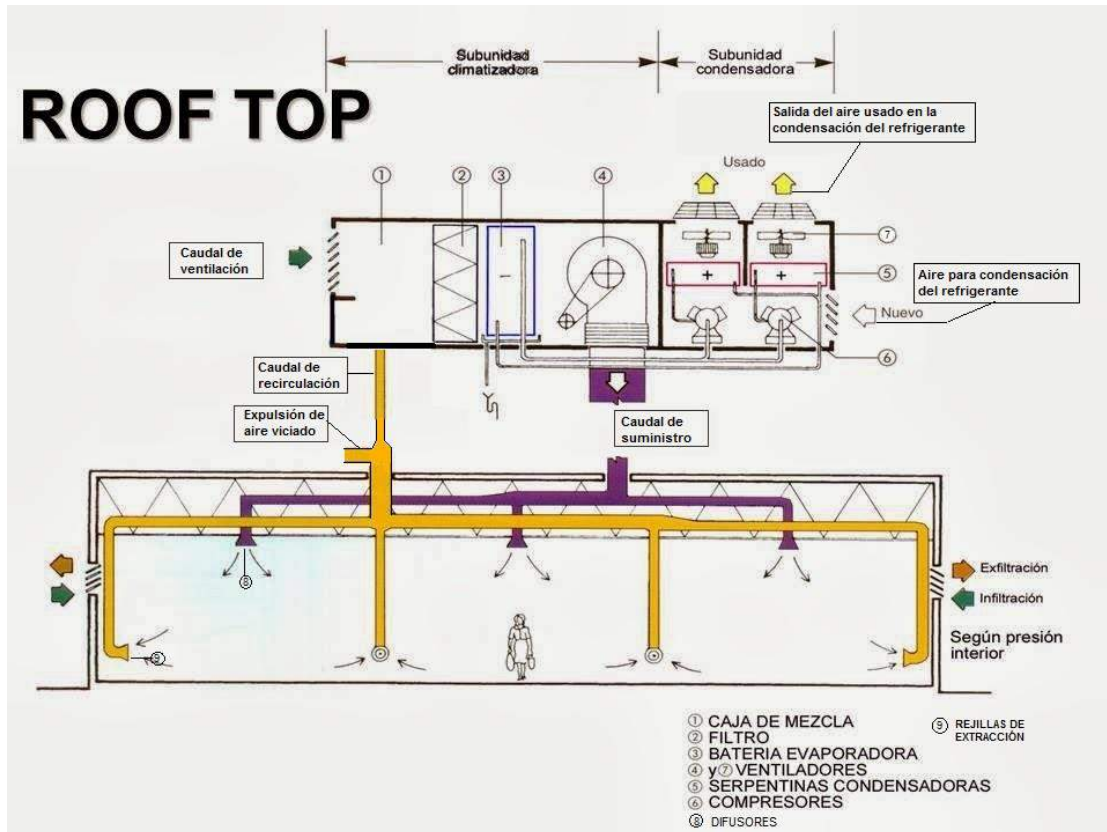
Por estas diversas funciones de los sistemas HVAC, los códigos y criterios de atención médica establecen requisitos específicos para la temperatura del espacio, humedad y tasas de cambio de aire totales, estos parámetros específicos están descritos en la norma ANSI/ASHRAE/ASHE 170 [11], los cuales pueden ser tomados como parámetros de diseño de las diferentes habitaciones de un centro hospitalario. Tal y como se puede observar en el anexo 3, las habitaciones de uso quirúrgico, cuidados intensivos e intermedios, salas de parto, salas de recuperación y habitaciones, requieren grandes cantidades de aire fresco y limpio (cambios totales de aire exterior por hora ACH, por sus siglas en inglés *air changes per hour*), que ayudan al control de contaminantes y olores.

## **1.6. Equipos y accesorios del sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado**

### **1.6.1. Sistema “aire-aire” con *rooftops***

Los sistemas de HVAC con *rooftops* están ganando mercado en el ámbito de la climatización, puesto que presentan un sin número de ventajas frente a las unidades climatizadoras, comúnmente utilizadas. Una unidad *rooftop* o unidad de techo empaquetada, es un tipo de equipo HVAC que posee todos los componentes necesarios para brindar aire acondicionado en una única unidad concisa, ver subsección 1.6.1.1.

Entre algunas de sus ventajas se encuentran: facilidad de instalación, puesto que no precisan instalaciones de tuberías o equipos externos; no requiere una sala de máquinas, ya que son unidades compactas con todos sus elementos en el interior del *rooftop*; económicos, eficientes y silenciosos [16]. El esquema del sistema “aire-aire” con *rooftop* de la figura 1.8 muestra el proceso de acondicionamiento del aire. El caudal de ventilación es tomado del exterior para después mezclarlo (depende si se puede utilizar aire de recirculación en base a las normativas), el aire mezclado es acondicionado gracias a la bomba de calor reversible (aquella en puede funcionar como máquina frigorífica o como bomba de calor, ver subsección 1.6.1.1.1) que toma aire del exterior para tratar el refrigerante. Este aire tratado, llamado caudal de suministro, se ingresa a las habitaciones para después extraerlo y así continuar el ciclo.



**Figura 1.8.** Esquema básico de un sistema “todo-aire” con una unidad *rooftop*.  
Fuente: (Pirolo, 2014)

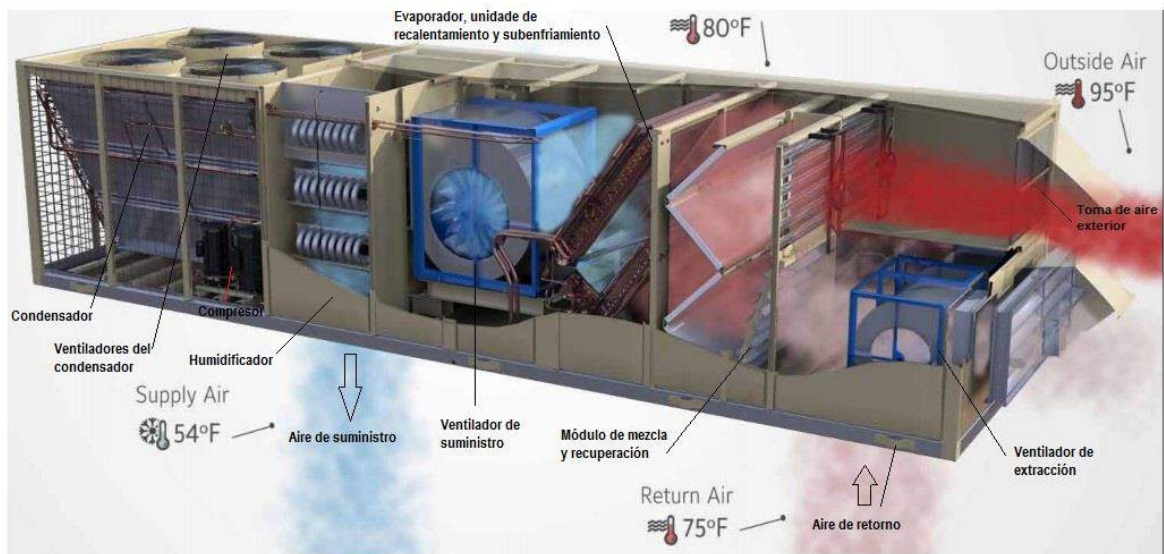
### 1.6.1.1. Rooftops

Una unidad *rooftop* o unidad de techo empaquetada, es un tipo de equipo HVAC que posee todos los componentes necesarios para brindar aire acondicionado en una única unidad concisa.

Los *rooftops* están conformadas por módulos según las necesidades de cada edificio, sin embargo, existen dos módulos que siempre se encontrarán presentes. Un módulo para el tratamiento del volumen de aire a acondicionar. Se trata de una cámara de tipo central con un elemento de filtración, una batería de refrigeración, una batería de calefacción, ventiladores, dispositivos de mezcla y humidificación. Un segundo módulo que incluye la generación de calor y frío, pues cuenta con un ciclo de refrigeración reversible o bomba de calor reversible. Debido a que la bomba de calor no calienta eficientemente con temperaturas exteriores muy bajas, y con el propósito de suministrar calor al caudal de ventilación, la unidad a menudo contiene calentadores eléctricos optativos, los cuales suplementan el ciclo inverso de calor. Además, permiten manejar caudales de ventilación sin mezcla.



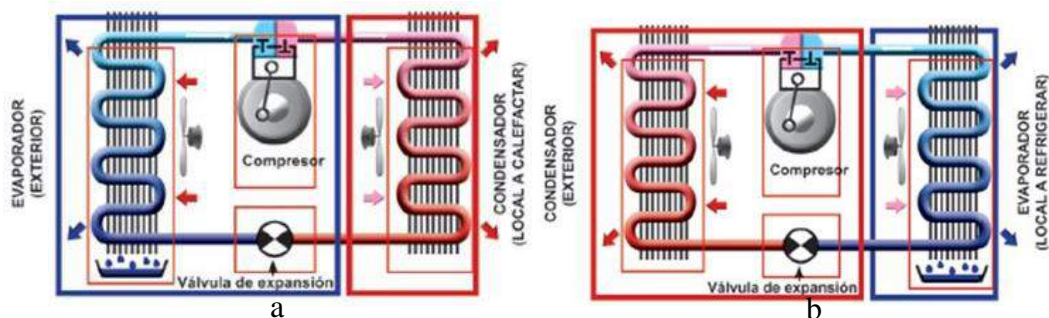
El esquema básico de un *rooftop* con mezcla de aire se muestra en la figura 1.9.



**Figura 1.9.** Unidad *rooftop* funcionando en modo refrigeración.  
Fuente: (YORK Company, 2018)

#### 1.6.1.1.1. Bomba de calor reversible o sistema de refrigeración reversible

El funcionamiento de la bomba de calor se fundamenta en el proceso de cambio de fase que se produce en el ciclo frigorífico. El proceso, en modo calefacción, consiste en extraer el calor de una fuente de energía renovable (aeroterminia, hidrotérminia o geotérminia) a través del evaporador, y transferirlo a un foco de alta temperatura a través del condensador. En modo refrigeración el ciclo se invierte, pues el calor se extrae del interior del recinto [28].



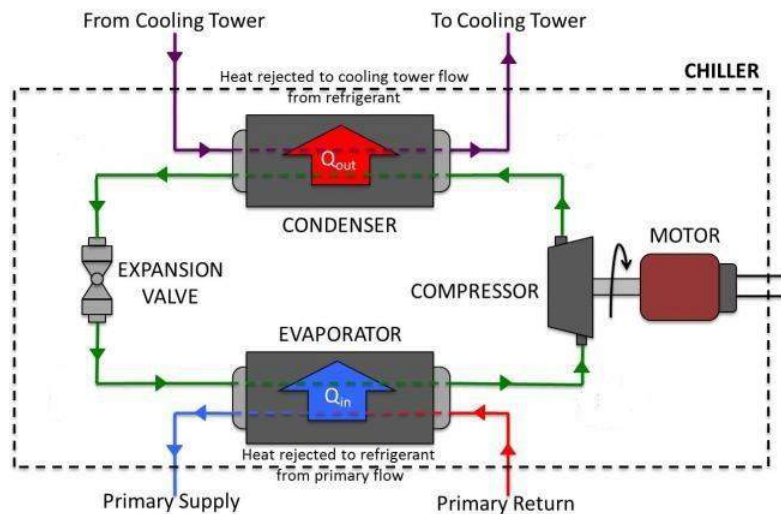
**Figura 1.10.** Bomba de calor reversible. a) funcionamiento en modo calefacción b) funcionamiento en modo refrigeración.  
Fuente: (AFEC, 2014)

## 1.6.2. Sistemas “aire-aire” con climatizadoras

### 1.6.2.1. Centrales enfriadoras de agua (Chillers)

Son equipos que tienen como misión enfriar agua desde, más o menos, 12°C hasta unos 7°C, para enviarla a las climatizadoras (que son un conjunto de equipos de naturaleza modular con lo cual se puede conseguir un aire a medida, ver subsección 1.6.2.2). Este tipo de equipos basan su funcionamiento en un ciclo de compresión de vapor. El ciclo consta de un evaporador donde se produce el frío, un condensador, que es necesario refrigerar, la válvula de expansión y el compresor.

Este tipo de equipos son muy utilizados para acondicionar grandes instalaciones, además, “son utilizados en edificios que precisan climatización y agua caliente sanitaria tales como los hospitales y hoteles” (Ecogreen@-Ecochillers Inc, 2013, pág. 55). El esquema general de funcionamiento de este equipo y un modelo a modo de ejemplo se encuentra en la figura 1.11.

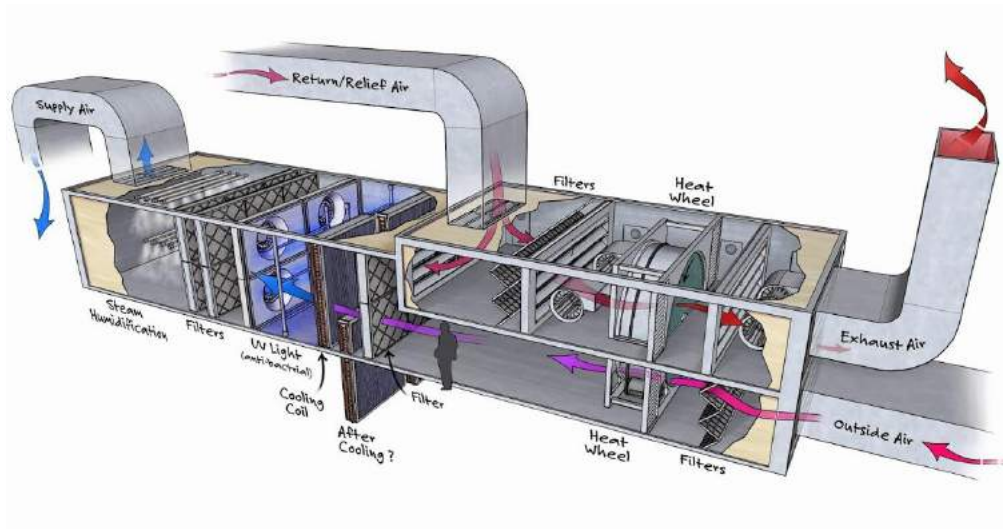


**Figura 1.11.** Esquema general de funcionamiento de un *chiller*.  
Fuente: (Tu Aire acondicionado, 2016)

### 1.6.2.2. Climatizadora

La climatizadora, también conocida como unidad de tratamiento de aire “UTA”, unidad manejadora de aire “UMA” o AHU (de sus siglas en inglés *air handling unit*); es un conjunto de equipos de naturaleza modular con lo cual se puede conseguir un aire a medida, es decir, modifican las propiedades psicrométricas del aire, hasta llevarlas a las condiciones de suministro deseadas (temperatura y humedad). La energía térmica requerida para este

proceso procede del intercambio de calor con el fluido de trabajo de una máquina térmica externa, como una caldera, una bomba de calor o un *chiller*.



**Figura 1.12.** Esquema básico de una UMA.  
Fuente: (Valdemar, 2017)

### 1.6.3. Ventiladores

Los ventiladores son equipos con la tarea de distribuir el aire de suministro a través del sistema de ductería, así como de extraer todo el aire viciado de los espacios climatizados. Por esta razón deben tener la energía de presión suficiente. En los *rooftops* y UMAs los ventiladores se encuentran dentro de los equipos y por lo general son centrífugos y del tipo “*Plug*” de alta eficiencia [17].

### 1.6.4. Equipos terminales

La correcta selección de la salida del aire es importante para el correcto funcionamiento de todo el sistema HVAC. Para las edificaciones del cuidado de la salud, existe una amplia gama de difusores que se pueden utilizar dependiendo del área a tratar.

En áreas críticas se hace uso de difusores de flujo laminar lineal, mientras que para áreas menos críticas se suelen utilizar difusores de flujo laminar radial. Los diseñadores de sistemas de climatización suelen utilizar difusores con patrones ajustables, con el fin de permitir ajustes cuando surjan inconvenientes (ASHRAE ECUADORCHAPTER, ATEAAR, 2013).

El estándar 170 de la ASHRAE [11] recomienda 3 tipos específicos de difusores, los cuales se pueden observar en las tablas 1.2 y 1.3.



El grupo A se subdivide en A1 y A2. El subgrupo A1 se caracteriza por ser salidas montadas en el techo, además, descargan el aire horizontalmente. El subgrupo A2 descarga el aire horizontalmente y no está influenciada por superficies adyacentes [3].

En la tabla 1.3 podemos observar que se muestra a modo de ejemplo, además de la clasificación, patrones típicos (perfiles de velocidad) de la salida del flujo de aire de los diferentes equipos terminales. La imagen A1.1 de esta tabla muestra el patrón de salida de un difusor cuadrado montado en el techo el cual tiene un flujo bajo y en el cual se observa que la descarga es horizontal. La imagen A1.2 corresponde al mismo difusor con la diferencia de que el flujo es mucho mayor.

La imagen A2.1 muestra el patrón típico de un difusor colocado en la pared con los deflectores colocados horizontalmente, mientras que en la imagen A2.2 los deflectores están a 45 grados. Los deflectores son elementos mecánicos que ayudan al direccionamiento del aire de salida en un difusor.

El grupo D se caracteriza por tener las salidas montadas en el piso o cerca de este, que de igual manera que el grupo A, descarga el aire horizontalmente. La imagen D1 muestra el perfil de velocidad típico de un difusor colocado cerca del piso, donde al acondicionar la habitación con aire (frio o caliente) se genera una zona estancamiento “*stagnant*”.

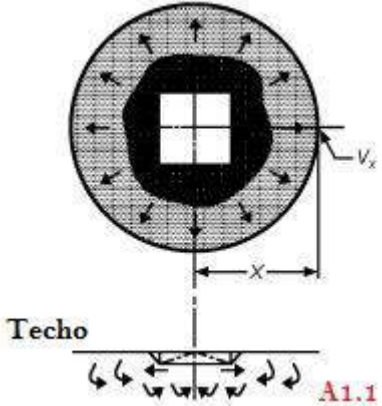
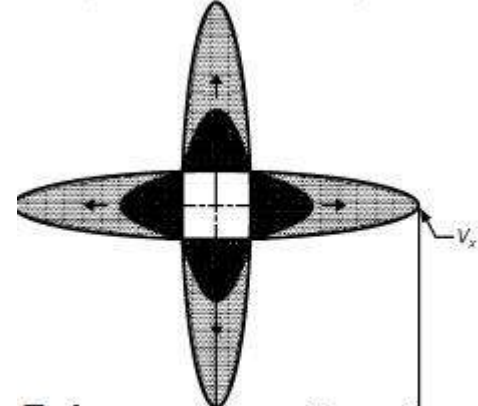
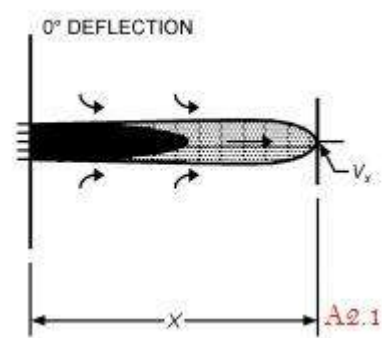
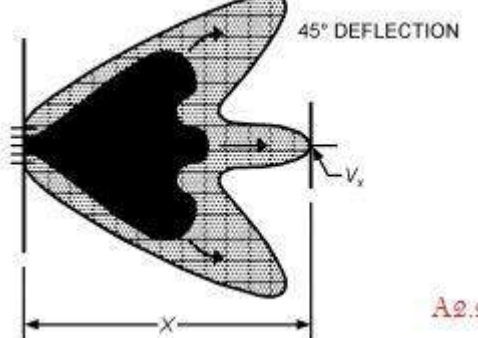
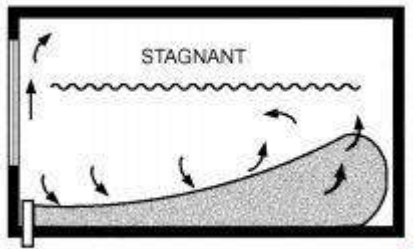
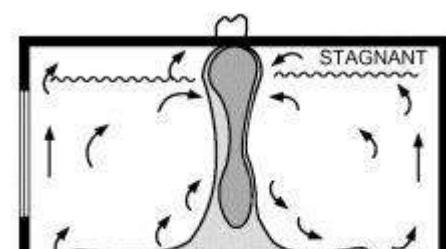
**Tabla 1.2.** Clasificación de difusores para centros hospitalarios.

Habitación	Clasificación de salida de aire de suministro
Salas de operación y salas de procesos	Grupo E no aspirante
Salas de ambiente protector (PE de sus siglas en ingles <i>protective environment</i> )	Grupo E no aspirante
Unidades de cuidados intensivos de heridas (unidades de quemaduras)	Grupo E no aspirante
Salas de trauma (crisis o shock)	Grupo E no aspirante
Salas II	Grupo A o Grupo E
Habitaciones de cama individual para pacientes	Grupo A, D o E
Todos los demás espacios de atención al paciente	Grupo A o Grupo E
Todos los otros espacios	No específico

Fuente: (Standar 170 Ventilation of Health Care Facilities, 2017)

El grupo E tienen salidas que proyectan suministro de aire verticalmente hacia abajo, usados generalmente en sistemas estratificados (salidas de flujo laminar). Las velocidades de descarga de estos sistemas son generalmente bajas, sin embargo, en sistemas mixtos estas salidas tienen velocidades más elevadas.

**Tabla 1.3.** Clasificación de los difusores según la ASHRAE.







<p style="text-align: center;">Grupo A1</p>  <p style="text-align: right;">A1.1</p>	<p style="text-align: center;">Grupo A1</p>  <p style="text-align: right;">A1.2</p>
<p style="text-align: center;">Grupo A2</p>  <p style="text-align: right;">A2.1</p>	<p style="text-align: center;">Grupo A2</p>  <p style="text-align: right;">A2.2</p>
<p style="text-align: center;">Grupo D</p>	<p style="text-align: center;">Grupo E (baja y alta velocidad)</p>
 <p style="text-align: right;">D1</p>	 <p style="text-align: right;">E1</p>

Notas:  $x$ : distancia desde la cara de salida y  $V_x$ : velocidad de la línea central a la distancia  $x$  de la salida.

Fuente: (ASHRAE Fundamentals, 2017, págs. 20.3-20.4)

Para seleccionar un buen difusor hay que tomar en cuenta 4 puntos: caudal de aire, ruido emitido, alcance, velocidad y ubicación dentro de la habitación. (Pita, 1994, págs. 332-335)

**Tabla 1.4.** Difusores utilizados en los sistemas HVAC de clínicas y hospitales.

 <p><i>Difusor de conos fijos</i></p>	 <p><i>Difusor de techo de conos múltiples</i></p>	 <p><i>Difusor de techo de conos regulables</i></p>
 <p><i>Difusor de techo, aleta móvil</i></p>	 <p><i>Rejilla de pared, 4 direcciones</i></p>	 <p><i>Difusor de techo, radial de aleta móvil</i></p>

Fuente: (Atecyr, 2017, págs. 430-432)

### 1.6.5. Filtros

En los centros hospitalarios las bacterias tienden a tener tamaños considerablemente pequeños, “por debajo de 1  $\mu\text{m}$ ” (ASHRAE ECUADORCHAPTER, ATEAAR, 2013, pág. 28). Por esta razón el estándar 170 de la ASHRAE [11] proporciona los rangos de eficiencia mínima que deben tener los filtros y niveles (etapas) para cada zona dentro de un centro hospitalario, mostrados en la tabla 1.5. Esta eficiencia se especifica en la *Norma ANSI/ASHRAE/52 “Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size”* [8].

Los valores de eficiencia dados por esta norma se miden en MERV (valores de informe de eficiencia mínima de sus siglas en ingles *Mínimum Efficiency Report Value*) que es una medida de la eficacia con que un filtro elimina las partículas del aire.

Los valores de eficiencia mínima (MERV) y eficiencia mínima de filtros por tamaño de partículas se encuentra especificado en el anexo 5.

La filtración para una sala de quirófanos cuenta con dos niveles. Las cuales requieren niveles específicos de filtración, los cuales están dados por la norma ANSI/ASHRAE 52, 2007 [8].

**Tabla 1.5.** Eficiencia de filtros en instalaciones hospitalarias dadas por ANSI/ASHRAE 52.

Designación del espacio	Nivel de filtración #1		Nivel de filtración #2	
	%(3-10um)	MERV	%(3-10um)	MERV
Salas de operaciones, salas de parto hospitalario y espacios de recuperación.	50 a 70	7	>99	14
Atención hospitalaria, tratamiento y diagnóstico, y salas limpias.	50 a 70	7	>99	14
Salas de ambiente protector .	50 a 70	7	>99	14
Áreas de trabajo de laboratorio, salas de procedimientos.	>99	13	NR	NR
Administrativo, almacenamiento a granel, espacios de contención sucios, espacios de preparación de alimentos y lavanderías.	50 a 70	7	NR	NR
Todos los demás espacios ambulatorios.	50 a 70	7	NR	NR
Instalaciones de enfermería.	>99	13	NR	NR
Hospitales psiquiátricos.	50 a 70	7	NR	NR
Atención de residentes, tratamiento y áreas de apoyo en instalaciones de hospicio para pacientes hospitalizados.	>99	13	NR	NR
Cuidado de residentes, tratamiento y áreas de apoyo en instalaciones de vivienda asistida.	50 a 90	7	NR	NR

NR: no requerido

Fuente: (Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size (ANSI Approved), 2007).

Es imprescindible conocer las diferentes nomenclaturas de las normas para la clasificación de los filtros de aire, pues comercialmente se maneja varios estándares, tales como *EN ISO 16890*, *EN779*, *EN1822*, *ASHRAE MERV*, *ASHRAE 52.76*, entre otras. La tabla 1.6 muestra las diferentes nomenclaturas de las normas más importantes dentro del mercado internacional.

**Tabla 1.6.** Nomenclaturas de las normas comerciales en cuanto a eficiencia de filtros.

Norma	Filtros polvo grueso				Filtros polvo fino					HEPA		
	G1	G2	G3	G4	M5	M6	F7	F8	F9	-	-	-
EN779:2018	G1	G2	G3	G4	M5	M6	F7	F8	F9	-	-	-
EN1822:2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E12	H13	H14
EUROVENT 4/5 DPf F5<F9 = 600 Pa	EU1	EU2	EU3	EU4	EU5	EU6	EU7	EU8	EU9	EU12	EU13	EU14
ASHRAE MERV	1	2-3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13	14	15	18	19	20
DIN 24185 E	A	B1	B2	B2	B2	C1	C2	C3	C3	S	S	ST
US fed 209 (0,3 um DOP) Eficacia inicial	N/A	N/A	N/A	0-5	5-15	10-25	45-60	65-75	75-85	>99,5	>99,99	>99,999

Fuente: (AFEC, 2014) (ASHRAE, 2017) (Atecyr, 2017)

### **1.6.6. Aislamiento de la ductería**

El aislamiento en los ductos tiene un papel fundamental en el funcionamiento del sistema HVAC, pues de este depende en gran medida un ahorro energético considerable, “pudiendo llegar al 70% de ahorro” (ISOLVER, 2011). Además, un buen aislamiento previene la condensación del vapor de agua a lo largo del circuito de ductos. Actualmente existen varios materiales de los que se puede fabricar los aislamientos, estos son: lámina de aluminio exterior, kraft (papel de estraza o papel madera), malla de vidrio textil, polietilenos, fenolitas expandidas y un sin fin de materiales compuestos.

Existen otros elementos de vital importancia para la distribución del aire tratado, tales como: las rejillas de extracción, los ductos de aire y los accesorios de los ductos; de los cuales se habla con mayor profundidad en el anexo 6.

## **1.7. Sistemas de ductería**

El objetivo principal de la red de ductos es conducir el aire desde la unidad manejadora o equipo acondicionador hasta la habitación o zona a acondicionar. Es por esto por lo que la red de ductos debe ser diseñada con una metodología adecuada.

Para determinar las dimensiones de los conductos de aire, existen distintos métodos estandarizados que permiten este cálculo, entre estos se encuentran: el método de la velocidad constante, el método de la reducción de la velocidad, el método de igual rozamiento y el método de la recuperación estática.

### **1.7.1. Método de igual rozamiento**

El método de igual rozamiento o también conocido como EFM de sus siglas en inglés *Equal Friction Method*, utiliza una velocidad de fricción constante, es decir, una pérdida unitaria. La velocidad objetivo determina el tamaño de la primera sección del conducto, tanto aguas abajo como hacia arriba del conducto. A partir del tamaño determinado por la velocidad objetivo, se utiliza la tasa de fricción de diseño para determinar todas las secciones de ductos restantes, excepto para las conexiones a las unidades terminales y difusores de volumen constante.

### **1.7.2. Pérdidas mayores en tuberías**

Las pérdidas por fricción “constituyen pérdidas de presión debido a la viscosidad del fluido, y resultan del intercambio de momentum entre moléculas o entre partículas individuales de

capas de fluido adyacentes moviéndose a diferentes velocidades” (ASHRAE, 2017, pág. 21.7), dichas pérdidas ocurren a lo largo de toda la longitud del conducto. Para conductos circulares viene dada por la ecuación de Darcy-Weisbach (White, 1983) mostrada en la ecuación (2.26). En el caso de ductos no circulares se usa el diámetro equivalente o diámetro equivalente el cual es un parámetro característico de la sección de un tubo y permite estudiar el comportamiento del flujo de igual modo que si éste fuera circular. En el caso de un ducto con sección rectangular es igual a la relación entre cuatro veces su área y su perímetro.

El factor de rozamiento en un ducto depende del número de Reynolds y de la rugosidad relativa, la cual se define como la razón de la altura media de rugosidad de la tubería al diámetro de la tubería. Este factor de fricción fue presentado en una relación implícita por Cyril F. Colebrook (1910-1997) “cuando combinó los datos disponibles para el flujo de transición y turbulento en tuberías lisas y rugosas” (Cengel & Cimbala, 2006, pág. 350), a esta relación se la conoce como ecuación de Colebrook y se la muestra en la ecuación (2.25).

### **1.7.3. Pérdidas menores o pérdidas dinámicas**

Como en todo circuito el aire en los ductos pasa a través de varios accesorios: codos, ramificaciones, entradas (difusores), Tes, contracciones, ensanchamientos y filtros. Estos accesorios provocan pérdidas adicionales debido al fenómeno de separación y mezcla del fluido. Por lo general estas pérdidas tienen un menor valor que las pérdidas por fricción en el trayecto de los ductos. No existen análisis teóricos específicos para estos accesorios, por lo que los fabricantes y algunas instituciones como ASHRAE determinan las pérdidas menores de manera experimental.

### **1.7.4. Ruta crítica**

La ruta crítica de un sistema de ductería es el trayecto en la que se presentan las mayores pérdidas de presión. Esta ruta crítica determina la presión mínima necesaria para la selección del ventilador.

## **2. METODOLOGÍA**

En este capítulo se procede a describir la metodología seguida en este proyecto, con el fin de cumplir con todos objetivos propuestos.

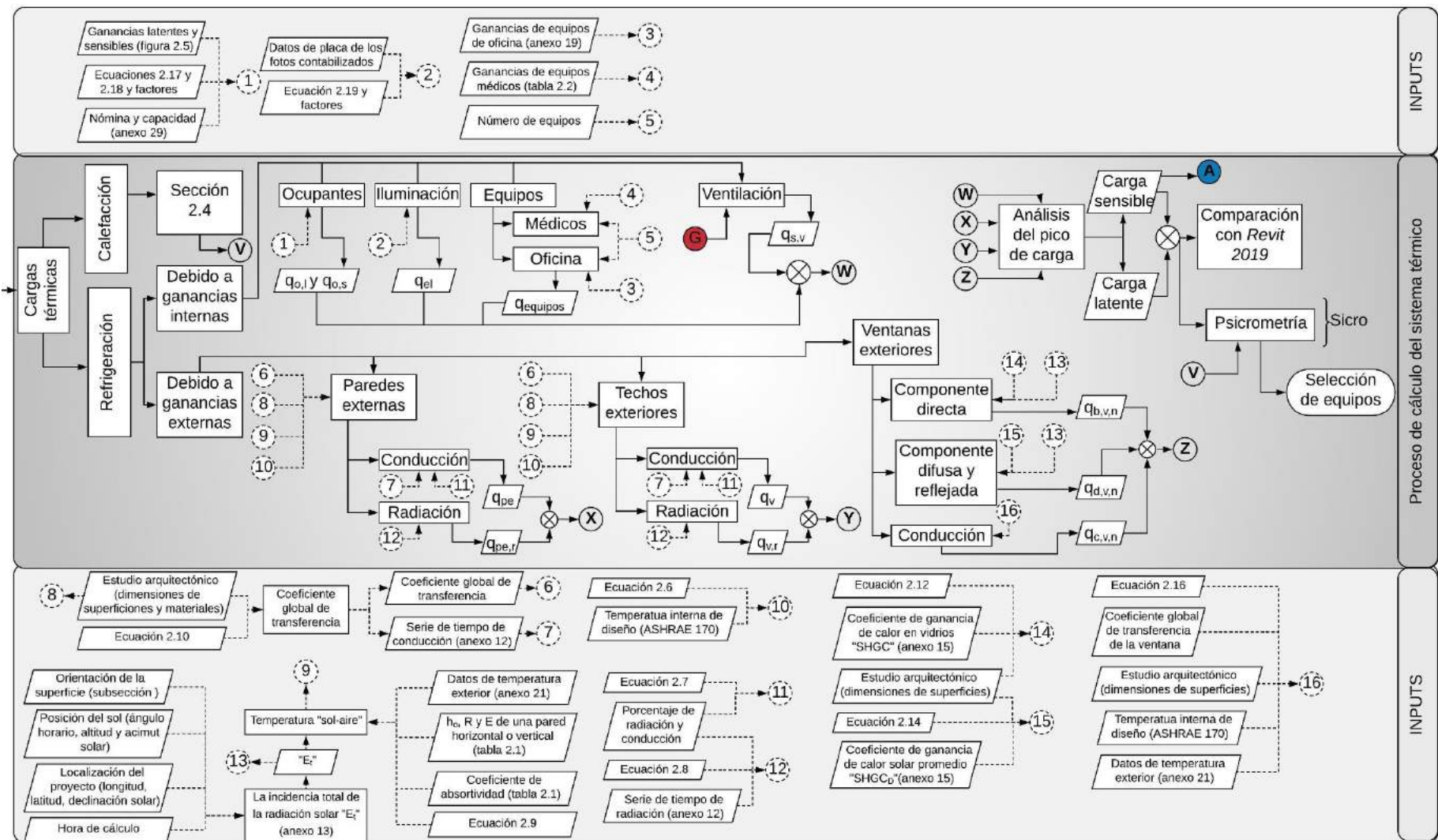
El análisis del estado actual de las instalaciones ventilación y aire acondicionado se logrará de manera cualitativa mediante el contacto directo con los equipos, en donde se podrá apreciar el grado de desgaste tanto de aislantes como de elementos de máquinas de las UMA (Unidades Manejadoras de Aire) y el grado de funcionalidad de estas.

Por otro lado, se analizará de manera cuantitativa el estado de las UMA mediante la recolección de datos de temperatura y humedad relativa de las habitaciones ventiladas (pertenecientes a las zonas críticas del Hospital Enrique Garcés) durante el periodo de mayor utilización. Esta muestra será lo suficientemente significativa para evaluar las condiciones psicrométricas a la que se encuentran las habitaciones en dicho periodo. El diseño del sistema de ventilación contará con dos etapas principales en las que consta: el dimensionamiento de los ductos en base al caudal necesario y el cálculo de las cargas de enfriamiento y calefacción.

El dimensionamiento de los ductos de ventilación se logrará gracias al método por pérdidas de presiones iguales (*Equal Friction*), mostrado en *ASHRAE Handbook 170* [3], en el cual se conoce la velocidad máxima del aire, los caudales de aire requeridos en cada habitación en base a las necesidades específicas de cada habitación y los niveles de ruido tolerables para este tipo de espacios. Para la correcta disposición de la red de ductos se analizará los planos de las áreas (unidad de cuidados intensivos, salas de parto y quirófanos). Además, se utilizará el software especializado *Easy Product Finder 2* para realizar de mejor manera la distribución de los difusores.

El diseño de las cargas térmicas se basará en normas actuales y específicas del sector hospitalario. Las normas utilizadas son: *ASHRAE 170 "Ventilation of Health Care Facilities"* [11] y *ASHRAE Handbook-Fundamentals 2017* [3].

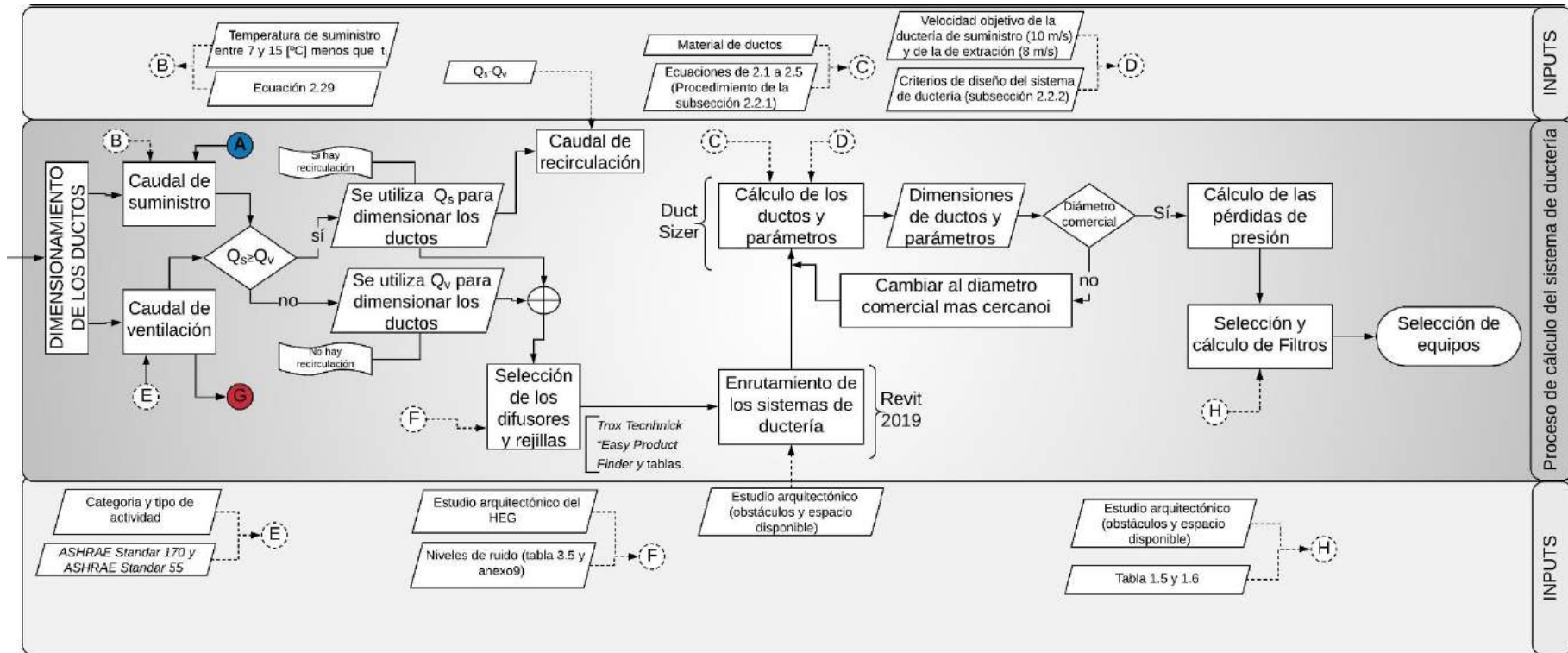
Para el diseño de las cargas térmicas de calefacción y ventilación de cada una de las habitaciones, se analizó los diferentes métodos existentes en las normas y se escogerá el que mayor ventajas aporte al diseño en específico del sistema de ventilación y aire acondicionado del Hospital Enrique Garcés. Por lo general, las cargas que hay que considerar son las debido a: las personas, alumbrado, máquinas eléctricas, motores eléctricos, radiación solar sobre paredes y/o techo, radiación sobre ventanas, presión del vapor de agua, viento, entre otras. Las ecuaciones para el cálculo de cada una de las cargas se presentan en las normas que se utilizarán y dependerán del método de cálculo seleccionado. Con el fin de presentar el proceso metodológico resumido tanto del cálculo de las cargas térmicas como el dimensionamiento y enrutamiento de los ductos se presentan los esquemas de resumen en las figuras 2.1 y 2.2.



**Figura 2.1.** Esquema de resumen del proceso metodológico para el cálculo de las cargas térmicas.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés





**Figura 2.2.** Esquema resumen del proceso metodológico del cálculo de los sistemas de ductería.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

## **2.1. Softwares utilizados**

### **2.1.1. *Easy Product Finder 2.6***

*Easy Product Finder 2.6* es un software de selección rápida de equipos de ventilación y aire acondicionado perteneciente a la empresa *Trox Technik*. Entre los equipos que se pueden seleccionar están: difusores de aire, sistemas aire agua, compuertas de regulación, silenciadores, compuertas cortafuegos, unidades de control, filtros y algunos ventiladores. Para hacer uso de software únicamente se utilizan los asistentes de selección de cada equipo, donde se ingresan los datos iniciales de diseño. Por ejemplo, para la selección de los difusores (equipo para el cual se utilizó el software) se ingresan datos como dimensiones de la sala, caudal de aire, temperatura interior de diseño y algunos criterios de diseño. En base a estos datos se obtiene el número y el tipo de los diferentes modelos de difusores que pueden ser utilizados.

### **2.1.2. *Duct Sizer 1.0.3***

*Duct Sizer* es una herramienta pequeña y ordenada de *Linric Company* que permite encontrar rápidamente el tamaño correcto del conducto (ya sea redondo, rectangular u ovalado). Además, permite analizar el conducto del aire y encontrar la pérdida de presión. El software incluye algunas características muy importantes: ingreso de temperaturas, alturas y rugosidad del conducto. *Duct Sizer* utiliza la ecuación de *Darcy* para la pérdida de presión y el ecatón de *Colebrook* para encontrar el factor de fricción. Para hacer uso del software únicamente se ingresan las entradas de análisis de conductos tales como: flujo, temperatura, longitud del ducto analizado (un metro para encontrar la pérdida unitaria), altitud, rugosidad y forma del ducto.

### **2.1.3. *Sicro V2***

El software *Sicro V2* fue desarrollado por el departamento de termodinámica aplicada de la Universidad Politécnica de Valencia. Este software representa en la pantalla del ordenador el diagrama psicrométrico del aire y simplemente mediante la posición del cursor en la misma se determinan todas las propiedades del aire húmedo, también mediante dos variables cualquiera (fijada la presión total) se determinan todas las demás. También permite cualquier concatenación de tratamientos del aire (mezcla dos corrientes baterías calientes o frías con o sin condensación, resistencias eléctricas, entre otras).

#### **2.1.4. Revit 2019**

Revit es un software de diseño inteligente de modelado BIM (de sus siglas en inglés *Building Information Modeling*) desarrollado por *Autodesk*. El software se basa en un sistema de trabajo donde colaboran diferentes disciplinas del diseño arquitectónico y constructivo: arquitectura, estructuras, mecánica (ventilación y aire acondicionado), fontanería, electricidad y coordinación. Dentro del campo de la mecánica Revit es capaz de realizar el trazado de los ductos, además, genera planos 2D y 3D. También es capaz de calcular las pérdidas por fricción de todo un sistema de ductos (haciendo uso de las ecuaciones de Darcy y Colebrook) y generar informes. Otra ventaja tangible de Revit es su capacidad de realizar el análisis de las cargas térmicas en base al método de las series de tiempo.

#### **2.1.5. AutoCAD**

AutoCAD versión 2016 es una aplicación de software de dibujo asistido por ordenador desarrollado por *Autodesk* que permite a dibujantes, arquitectos, ingenieros y otros profesionales crear modelos bidimensionales, tridimensionales y planos. En el presente proyecto es utilizado para modificar y generar planos de los sistemas de ductería.

### **2.2. Análisis del estado actual de las instalaciones**

Para conocer el estado actual de las instalaciones de ventilación y aire acondicionado se realizó una visita al Hospital Enrique Garcés, donde se pudo observar el deterioro tanto de los ductos de ventilación, aislamiento y equipos (ver anexo 7). Además, se pudo constatar el nivel de desconfort en las habitaciones en base a la medición de la temperatura interna de cinco quirófanos del cuarto piso, las temperaturas promedio van desde los 26.4°C hasta los 27.4°C. Estas mediciones se pueden observar en el anexo 8.

### **2.3. Cargas térmicas de refrigeración**

Para el cálculo de las cargas térmicas de enfriamiento existen diversos métodos, los cuales poseen sus ventajas y desventajas según el escenario en el que se las utiliza. Algunos de los métodos más conocidos son: el método del diferencial de temperatura equivalente total ("TETD" de sus siglas en inglés *Total Equivalent Temperature Difference*), método de la función de transferencia ("TFM" de sus siglas en inglés *Transfer Function Method*), método

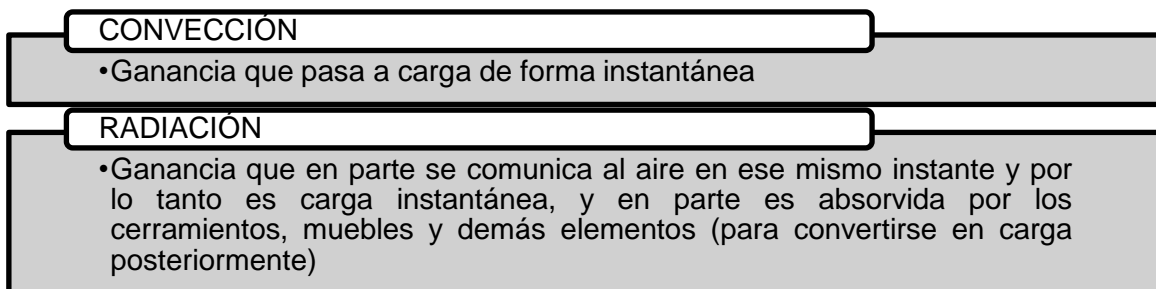
de cálculo de cargas por diferencia de temperatura y factores de carga de enfriamiento (“CLTD” de sus siglas en inglés *Cooling Load Temperature Difference*) (ver anexo 11), método del balance de calor (ASHRAE Fundamentals, 2017) y el método de las series de tiempo radiante (RTS de sus siglas en inglés *Radiant Time Series*) [3][6].

### 2.3.1. Selección del método de diseño

El presente trabajo se considera que el método de diseño implementado es el “Método de las series de tiempo radiante”, en virtud de sus grandes ventajas frente a los demás métodos. Una de estas ventajas es su enfoque riguroso, que toma en cuenta el equilibrio térmico. Sin embargo, no requiere cálculos iterativos rigurosos.

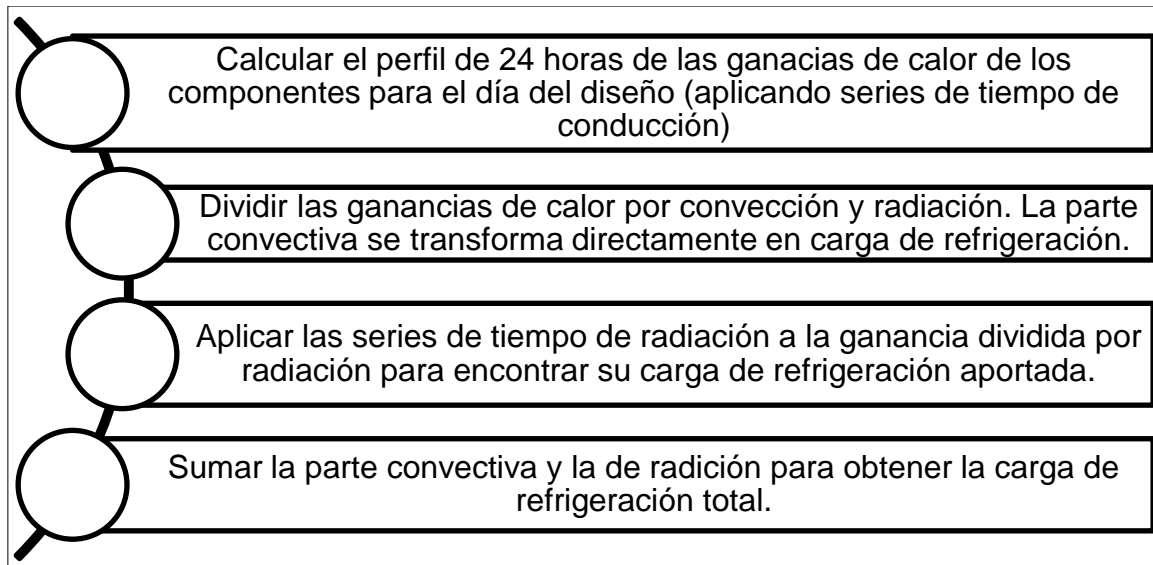
En este método se intenta seguir el proceso de cada aportación energética de forma independiente, tomando en cuenta los efectos de retardo de tiempo inherentes (retardo de la ganancia de calor conductivo y retardo del calor generado por radiación a una carga de enfriamiento) al multiplicar las ganancias de calor por hora por series de tiempo de 24 horas, para luego estimar la cantidad de energía final aportada mediante una suma de todas estas aportaciones.

Los coeficientes en serie, que se denominan factores de tiempo de radiación y factores de tiempo de conducción, se derivan utilizando el método de balance de calor, en condiciones establecidas y se encuentran especificados en el anexo 12. Los factores de tiempo de radiación reflejan el porcentaje de una ganancia de calor radiante anterior que se convierte en carga de enfriamiento durante la hora actual. Del mismo modo, los factores del tiempo de conducción reflejan el porcentaje de una ganancia de calor anterior en el exterior de una pared o techo que se convierte en ganancia de calor en el interior durante la hora actual. Por definición, cada serie de tiempo radiante o de conducción debe sumar 100%. Por esto en cada aportación se discrimina la cantidad de energía que se introduce en el interior de la habitación en forma de:



**Figura 2.3.** Energía introducida en una habitación por convección y radiación.  
Fuente: (Carrier Air Conditioning, 2017)

El procedimiento del método RTS tanto para aportaciones debido a luces, muros, techos y ventanas se describe en la figura 2.4.



**Figura 2.4.** Procedimiento del método RTS.  
Fuente: (ASHRAE, 2005).

Para una mejor comprensión del método RTS se puede revisar el anexo 12, el cual ha sido tomado de ASHRAE, *Handbook Fundamentals 2017* [3].

### 2.3.2. Cargas térmicas en paredes y techos exteriores

Con el método RTS, la conducción a través de paredes y techos exteriores se calcula utilizando las series de tiempo de conducción. La transferencia de calor de tipo conductivo a través de las paredes y techos en el exterior se define por la ecuación (2.1) de conducción familiar:

$$q_{i,\eta-\vartheta} = U_i A_i (t_{\eta-\vartheta} - t_i) \quad \text{Ecuación (2.1) [3]}$$

Dónde:

$q_{i,\eta-\vartheta}$ : entrada de calor conductivo a través de una superficie  $i$  hace  $\vartheta$  horas,  $[W]$ .

$U_i$ : coeficiente global de transferencia de calor total para la superficie  $i$ ,  $[W/m^2K]$ .

$A_i$ : área de la superficie  $i$ ,  $[m^2]$ .

$t_{\eta-\vartheta}$ : temperatura sol-aire a la hora  $\eta - \vartheta$ ,  $[^\circ C]$ .

$t_i$ : temperatura de aire constante dentro de la sala, [°C].

$\eta$ : hora de cálculo. [hora], y, además:

$$\vartheta \in \mathbb{Z} \wedge 0 \leq \vartheta \leq 23$$

La ganancia de calor conductivo a través de paredes o techos se puede calcular utilizando las entradas de calor conductor para las horas actuales y las últimas 23 horas y las series de tiempo de conducción mediante la ecuación (2.2).

$$q_i = c_0 q_{i,\eta} + c_1 q_{i,\eta-1} + c_2 q_{i,\eta-2} + c_3 q_{i,\eta-3} + \dots + c_{23} q_{i,\eta-23} \quad \text{Ecuación (2.2) [3]}$$

Dónde:

$q_i$ : carga de enfriamiento conductivo a través la superficie  $i$ , [W].

$q_{i,\eta}$ : entrada de calor para la hora actual “ $\eta$ ”, [W].

$q_{i,\eta-\vartheta}$ : entrada de calor hace  $\vartheta$  horas, [W].

$c_0, c_1, etc$ : factores de tiempo de conducción (ver imágenes s y t del anexo 12).

Para el cálculo de las cargas de enfriamiento es necesario implementar la transferencia de calor por radiación, la cual introduce una dependencia temporal del proceso, debido a que existe intercambio radiante entre superficies, muebles, tabiques y otros elementos. El método RTS divide las cargas en convectivas y de radiación, según la imagen aa del anexo 16. Las cargas convectivas se convierten en cargas de enfriamiento inmediatamente en la hora que se produce la ganancia de calor, mientras que para la carga de radiación hay que tomar en cuenta las series de tiempo de radiación y el efecto amortiguamiento que se produce en el proceso (ASHRAE Fundamentals, 2017).

La carga de enfriamiento total para cada aportación en una hora en particular es la suma de la parte convectiva de la ganancia de calor más la parte de las ganancias de calor por radiación. Las series de tiempo de radiación convierten la porción de radiación en cargas de enfriamiento con el uso de la ecuación (2.3) [3].

$$q_{i,r} = r_0 q_{r,\eta} + r_1 q_{r,\eta-1} + r_2 q_{r,\eta-2} + r_3 q_{r,\eta-3} + \dots + r_{23} q_{r,\eta-23} \quad \text{Ecuación (2.3) [3]}$$

Dónde:

$q_{i,r}$ : carga de enfriamiento por radiación a través de la superficie  $i$ , [ $W$ ].

$q_{r,\eta}$ : ganancia de calor radiante para la hora actual  $\eta$ , [ $W$ ].

$q_{r,\eta-\vartheta}$ : ganancia de calor radiante hace  $\vartheta$  horas, [ $W$ ].

$r_0, r_1, etc$ : factores de tiempo radiantes, [*adimensional*].

Las ecuaciones (2.2) y (2.3) corresponden a condiciones ideales, en las cuales el edificio analizado no se encuentra rodeado de ninguna estructura que impida la incidencia de la radiación solar. En el caso del HEG esta premisa no se cumple, ya que al noreste se encuentra un conjunto residencial de estructuras de tres pisos, además, tiene una elevación superior a la del hospital. En base a la visualización presencial *in situ* y a un análisis del movimiento del sol en Revit se puede considerar que a partir de las 16:30 pm los rayos ya no inciden directamente en las superficies exteriores del HEG, por lo que en los resultados de las cargas térmicas de superficies exteriores únicamente se analizarán los datos hasta las 16:00 pm.

### **2.3.2.1. Transmisión de calor a través de las paredes y techos exteriores**

Las ganancias de calor por las paredes exteriores (muros y techos) se calculan a la hora máxima de flujo térmico, pues únicamente no se deben a la diferencia de temperaturas del aire circundante e interiores, sino también al calor solar absorbido. La radiación y la diferencia de la temperatura exterior e interior son esencialmente variables en el transcurso del día, por lo que la intensidad del flujo a través de la estructura exterior es inestable. Para tomar en cuenta estas variaciones, el método RTS toma en cuenta un perfil diario de temperaturas, además, incluye el cálculo la temperatura sol-aire.

Las series de tiempo de conducción para las paredes exteriores corresponden a la pared “200 mm LW CMU w/Fill Insulation” que tiene los valores más cercanos en lo que se refiere a coeficiente global de transferencia de calor (ver anexo 12). Para seleccionar los coeficientes RTS no solares se considera al edificio del Hospital Enrique Garcés como un edificio de mediana envergadura con un 50% de vidrio en sus paredes, cuyos valores se encuentran de igual manera en el anexo 12.

### 2.3.2.1.1. Temperatura “sol-aire” ( $t_{\eta-\vartheta}$ )

Se define como la temperatura del aire exterior que, en ausencia de todos los cambios de radiación, proporciona la misma entrada de calor en la superficie que la combinación de radiación solar incidente, intercambio de energía radiante con el cielo y otros entornos exteriores e intercambio de calor convectivo con el aire exterior (ASHRAE, 2005). Para el cálculo de esta temperatura es necesaria la aplicación de la ecuación (2.4).

$$t_{\eta-\vartheta} = t_0 + \frac{\alpha E_t}{h_0} + \frac{\varepsilon \Delta R}{h_0} \quad \text{Ecuación (2.4) [3]}$$

Dónde:

$t_{\eta-\vartheta}$ : temperatura “sol-aire” a la hora  $\eta$  de cálculo, [ $^{\circ}C$ ].

$t_0$ : temperatura del aire exterior, [ $^{\circ}C$ ].

$\alpha$ : coeficiente de absortividad de una superficie para radiación solar, [*adimensional*].

$E_t$ : incidencia total de la radiación solar en la superficie, [ $W/m^2$ ].

$\varepsilon$ : emisión hemisférica de superficie, [*adimensional*].

$\Delta R$ : Diferencia entre la radiación de onda larga y la radiación emitida por el cuerpo negro en temperatura del aire libre, [ $W/m^2$ ].

$h_0$ : coeficiente de transferencia de calor por radiación de onda larga y convección en la superficie exterior, [ $W/m^2^{\circ}C$ ].

Para el cálculo de la temperatura sol-aire de cada superficie y para cada hora; tomamos en cuenta las temperaturas hora/día/mes exteriores del día más caluroso de cada mes, según los datos mostrados en el anexo 21.

La incidencia total de la radiación solar “ $E_t$ ” en una superficie tiene tres componentes principales: la componente de radiación directa, la componente de radiación difusa y la componente de radiación reflejada. Son calculadas geoméricamente en base a: la longitud, latitud y altura de la edificación; acimut y ángulo de incidencia de la superficie analizada y al día y hora de cálculo.



En base al resultado de la radiación total en la superficie “E<sub>t</sub>”, cuyo detalle de cálculo y definiciones para su comprensión se detalla en el anexo 13, podemos calcular la temperatura sol-aire en base a la ecuación (2.4), además, tenemos que considerar los parámetros mostrados en la tabla 2.1.

**Tabla 2.1.** Valores de parámetros adicionales de la ecuación (4).

Parámetro	Valor	Consideración
$\frac{\varepsilon \Delta R}{h_o}$	4[°C]	Superficies horizontales exteriores
	0[°C]	Superficies verticales exteriores
$\frac{\alpha}{h_o}$	0,026	Superficies claras exteriores
	0,053	Superficies oscuras exteriores

Fuente: (ASHRAE Fundamentals, 2017, pág. 18.48)

El cálculo de la carga térmica debido a la interacción solar con los techos exteriores sigue la misma metodología que la de los muros, con la única variación de que no existe acimut de la superficie, pues es una superficie totalmente horizontal. Como consecuencia, el ángulo de inclinación de la superficie será cero ( $\Sigma = 0$ ), lo cual indica que el ángulo de incidencia del techo " $\theta$ " dependerá únicamente de la altitud solar " $\beta$ ".

### 2.3.2.1.2. Coeficiente global de transferencia de calor total para superficies planas “U<sub>i</sub>”

El coeficiente de transferencia de calor de una pared plana sin generación interna de energía térmica indica la cantidad de intercambio de calor que se da debido a la diferencia de temperatura existente del aire que baña sus caras interior y exterior. Este coeficiente está expresado en  $[W/m^2K]$ . La pared “i” analizada se muestra en la figura 2.5.

“El coeficiente global está definido por una expresión análoga la Ley de enfriamiento de Newton” (Incropera, Bergman, Lavine, & Dewitt, 2011, pág. 116):

$$U_i = \frac{1}{R_{tot_i}} = \frac{1}{[(1/h_1) + (L_A/k_A) + (L_B/k_B) + (L_C/k_C) + (1/h_4)]} \quad \text{Ecuación (2.5) [3]}$$

Dónde:

$R_{tot_i}$ : Resistencia total de la superficie  $i$ ,  $[m^2K/W]$ .

$A_i$ : área de la superficie  $i$ ,  $[m^2]$ .

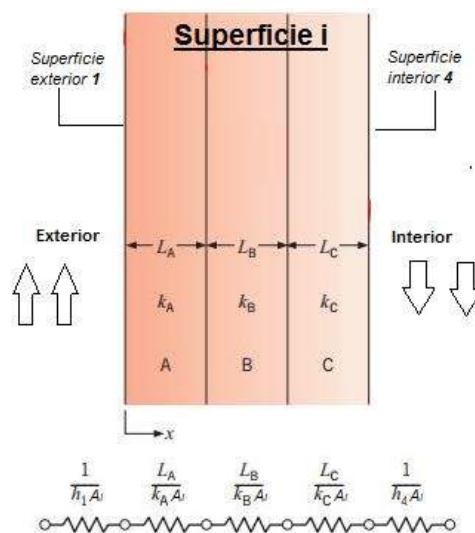
$(1/h_1)$ : resistencia convectiva de la superficie exterior 1 de la pared A.

$(L_A/k_A)$ : resistencia conductiva del material A de la pared.

$(L_B/k_B)$ : resistencia conductiva del material B de la pared.

$(L_C/k_C)$ : resistencia conductiva del material C de la pared.

$(1/h_4)$ : resistencia convectiva de la superficie interior 4 de la pared C.



**Figura 2.5.** Método de las resistencias térmicas equivalentes.  
Fuente: (Incropera, Bergman, Lavine, & Dewitt, 2011)

Para el cálculo del coeficiente de transferencia global de transferencia de la pared exterior es necesario conocer su constitución. Los materiales constituyentes y sus resistencias térmicas se pueden visualizar en la tabla 2.2. Las resistencias térmicas de cada uno de

estos elementos son tomadas del manual de aire acondicionado de Carrier (2017) [16] y del manual de cálculo de cargas de calefacción y refrigeración de la ASHRAE (1980) [5].

**Tabla 2.2.** Constitución principal de las paredes exteriores.

Elemento	Resistencia $[m^2K/W]$
Capa de aire exterior	$163,36 \times 10^{-3}$
Acabado y alisado, 1 cm	$13,8 \times 10^{-3}$
Bloque rectangular hueco, 20 cm	$325,25 \times 10^{-3}$
Acabado y alisado, 1 cm	$13,8 \times 10^{-3}$
Cerámica, 1.2 cm	$216,66 \times 10^{-3}$
Capa de aire interior	$107,47 \times 10^{-3}$

Fuente: (Carrier Air Conditioning, 2017) (ASHRAE, 1980)

Mediante la ecuación (2.5) y el método de las resistencias térmicas obtenemos el coeficiente global de transferencia de calor para las paredes exteriores.

$$U_{pe} = \frac{1}{0,8403 [m^2K/W]}$$

$$U_{pe} = 1,18 W/m^2K$$

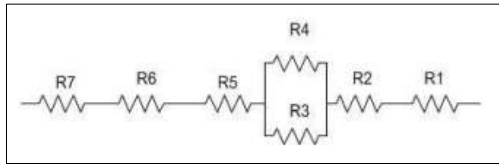
Las losas exteriores “techos” tienen la configuración típica usada en el país, la cual consta de: bloques alivianados de 3 huecos (40x30x15 cm), recubrimiento de una agregada de cemento grava y arena, acabado superficial de cemento y arena, y baldosa de cerámica de 12 mm de espesor.

Cabe mencionar que a lo largo de los techos existen vigas rectangulares de concreto, por lo que hay que considerar una resistencia en paralelo entre estas vigas y el bloque alivianado. Las resistencias de cada uno de los elementos se encuentran descrito en la tabla 2.3.

**Tabla 2.3.** Constitución y resistencias de los materiales del techo exterior.

Elemento	Resistencia $[m^2K/W]$
Capa de aire exterior	$R1 = 163,36 \times 10^{-3}$
Acabado y alisado, 1 cm	$R2 = 13,8 \times 10^{-3}$
Bloque rectangular hueco, 30 cm	$R3 = 447,25 \times 10^{-3}$
Viga de concreto, 30 cm	$R4 = 414 \times 10^{-3}$
Acabado y alisado, 1 cm	$R5 = 13,8 \times 10^{-3}$
Cerámica, 1.2 cm	$R6 = 216,66 \times 10^{-3}$
Capa de aire interior	$R7 = 107,7 \times 10^{-3}$

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



**Figura 2.6.** Analogía de resistencias utilizadas para el cálculo del coeficiente global de transferencia del techo.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

$$R_T = R_1 + R_2 + \left( \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \right)^{-1} + R_5 + R_6 + R_7$$

$$R_T = 0.703 \left[ \text{m}^2 \text{K} / \text{W} \right]$$

$$U_t = 1.3698 \left[ \text{W} / \text{m}^2 \text{K} \right]$$

### 2.3.3. Transmisión de calor a través de las paredes interiores

La transmisión de calor a través de las paredes interiores toma en cuenta la diferencia de temperaturas que existe entre dos habitaciones aledañas, dicha separación debe ser a través de una separación física. Esta transferencia de calor está dada por la ecuación (2.6):

$$q_{pi} = U_{pi} A_{pi} (t_b - t_i) \quad \text{Ecuación (2.6) [3]}$$

Dónde:

$q_{pi}$ : es la transferencia de calor entre dos habitaciones internas con un gradiente de temperaturas, [W].

$U_{pi}$ : coeficiente global de transferencia de la pared interna de separación,  $\left[ \text{W} / \text{m}^2 \text{K} \right]$ .

$A_{pi}$ : área de la pared interna,  $[\text{m}^2]$ .

$t_b$ : Promedio de temperaturas de la habitación aledaña,  $[^\circ\text{C}]$ .

$t_i$ : temperatura de aire constante dentro de la sala,  $[^\circ\text{C}]$ .

### 2.3.4. Transferencias de calor a través de superficies de vidrio

La ganancia de calor en superficies de vidrio externas, al igual que los muros exteriores, depende de varios factores, entre los que se encuentran: la latitud, longitud, hora, mes y orientación.

La transferencia depende de tres componentes: la componente directa, la componente difusa y reflejada, y la componente propia de conducción. “La componente de radiación directa origina ganancias de calor inmediatas únicamente cuando los rayos solares inciden sobre la superficie” (Carrier Air Conditioning, 2017, págs. 21-22); mientras que, las componente difusa y reflejada originan ganancias de calor en cualquier orientación de la ventana sin importar la posición de la ventana en relación con el sol [3][6].

Como dato interesante hay que conocer que “el vidrio absorbe únicamente un 5 o 6 % de la radiación mientras que el porcentaje restante es transmitido y reflejado, en un 86 y 8 por ciento, respectivamente” [16].

La ganancia de calor debido a la irradiación solar directa a través de superficies de cristal exteriores está dada por la ecuación (2.7).

$$q_{b,v,\eta} = E_{t,b,n}A_v(T + N\mathcal{A}) = E_{t,b,n}A_v(\text{SHGC}(\theta)) \quad \text{Ecuación (2.7) [3]}$$

Dónde:

$q_{b,v,\eta}$ : Ganancia de calor de la componente directa de la radiación a través de cristales en la hora  $\eta$ , [W].

$E_{t,b,n}$ : es la irradiación solar directa que incide sobre el vidrio en la hora n.  $[W/m^2]$

$T$ : La transmisión solar. [adimensional]

$\mathcal{A}$ : es la absorbencia solar.[adimensional]

$A_v$ : Área de la ventana. [ $m^2$ ]

$N$ : la fracción que fluye hacia el interior de la radiación absorbida. [adimensional]

El término  $(T + NA)$  se denomina coeficiente de ganancia de calor solar (SHGC), este coeficiente es imprescindible para el cálculo de las transferencias de calor a través de los

sistemas de acristalamiento. Además, varía con el ángulo de incidencia y la longitud de onda. Matemáticamente el coeficiente SHGC está definido por la ecuación (2.8):

$$SHGC(\theta) = \frac{\int_{\lambda_{min}}^{\lambda_{max}} E_D(\lambda)[T(\theta, \lambda) + N(\lambda)A(\theta, \lambda)] d\lambda}{\int_{\lambda_{min}}^{\lambda_{max}} E_D(\lambda)d\lambda} \quad \text{Ecuación (2.8) [3]}$$

Dónde:

$\lambda$ : es la longitud de onda.

$\theta$ : es el ángulo de incidencia sobre superficie en la hora  $\eta - \vartheta$  de cálculo. [° *sexagesimales*]

La ganancia de calor debido a las componentes difusa y reflejada se calculan en base a la ecuación (2.9).

$$q_{a,v,n} = A_v(E_{t,d} + E_{t,r})\langle SHGC(\theta) \rangle_D \quad \text{Ecuación (2.9) [3]}$$

Dónde:

$q_{a,v,n}$ : Ganancia de calor de la componente difusa y reflejada de la radiación, a través de cristales, [W].

$E_{t,d}$ : Componente difusa de la radiación solar, [W/m<sup>2</sup>].

$E_{t,r}$ : Radiación reflejada en el suelo, [W/m<sup>2</sup>].

La ecuación (2.8) sirve perfectamente para la radiación directa. Sin embargo, para la radiación difusa se utiliza únicamente una porción de la radiación directa, esta porción es obtenida utilizando el coeficiente de ganancia de calor solar promedio hemisférico, calculada mediante la ecuación (2.10).

$$\langle SHGC(\theta) \rangle_D = 2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} SHGC(\theta) \cos\theta d\theta \quad \text{Ecuación (2.10) [3]}$$

Las ecuaciones (2.8) y (2.10) son determinadas con el uso de softwares especializados que realizan el cálculo para cada hora para cada longitud de onda. Precisamente por la dificultad que implica el cálculo de los coeficientes  $SHGC(\theta)$  y  $\langle SHGC(\theta) \rangle_D$  la ASHRAE ha generado valores para diferentes tipos de sistemas cristalizados con los espesores más comunes. (ASHRAE Fundamentals, 2017). Estos coeficientes se pueden observar en el anexo 15.

La componente propia de conducción no es más que la conducción a través del cristal debido al gradiente de temperatura entre el exterior e interior de la habitación o zona, y está dada por la ecuación (2.11).

$$q_{c,v,n} = U_v A_v (t_o - t_i) \quad \text{Ecuación (2.11) [3]}$$

Dónde:

$q_{c,v,n}$ : Componente propia de conducción de un cristal, [W]

$U_v$ : Coeficiente global de transferencia de la ventana,  $[W/m^2K]$

Para tomar en cuenta el retardo de la ganancia de calor conductivo y el retardo de la conversión de ganancia de calor radiante a cargas de enfriamiento en las ventanas, se aplican series de tiempo de radiación “RTS”, dadas por la imagen z del anexo 16. En la componente directa se considera la aplicación de factores solares RTS, tomándola como cien por ciento radiante. La componente de conducción y la componente de radiación difusa se dividen en radiante y conductiva, en base a la imagen “aa” del anexo 16. En estas componentes se aplican factores no solares RTS, dados en la imagen “y” del anexo 16.

### **2.3.5. Ganancias de cargas de calor internas**

Las cargas internas hacen referencias a todas las cargas latentes y sensibles que se producen dentro del espacio a ventilar y que generalmente son emitidas por: los ocupantes, motores, luces, diversos equipos, etc.

#### **2.3.5.1. Carga debido a los ocupantes**

La figura 2.7 resume las ganancias debido a los ocupantes, esta tabla depende del grado de actividad y de la temperatura seca del ambiente ventilado. Hay que considerar que los valores de la figura 2.7 se han determinado basándose en la cantidad medida de calor

desarrollada por un hombre adulto de 68 kg de peso para diferentes grados de actividad, y para un tiempo de permanencia superior a 3 horas.

Las cantidades mostradas se corrigen en el caso que el ocupante sea una mujer o niño, esto se logra multiplicando por el 85 y 75 % respectivamente.

Grado de actividad	Tipo de aplicación	Metabolismo hombre adulto (W)	Metabolismo promedio (W)	Temperatura seca del local (°C)									
				28		27		26		24		21	
				S	L	S	L	S	L	S	L	S	L
Sentados, trabajo muy ligero	Escuela, colegio	114	102	51	51	57	45	61	41	67	35	75	27
Empleado de oficina	Oficina, hotel, apartamento	131	116	52	64	56	60	63	53	70	46	79	14
Sentado, de pie	Almacenes, tienda	139-169	131	52	79	58	73	63	68	71	60	82	49
De pie, marcha lenta	Farmacia, banco	161	146	52	94	68	88	64	82	74	72	85	61
Sentado	Restaurante	146	161	56	106	64	97	71	90	82	79	94	67
Trabajo ligero	Fábrica, trabajo ligero	234	216	56	164	64	155	72	147	86	133	107	113
Baile o danza	Sala de baile	263	248	64	184	72	176	80	168	95	153	117	131
Marcha 5km/h	Fábrica, trabajo fuerte	292	292	79	213	88	204	96	196	11	181	135	158
Trabajo fuerte	Fábrica	438	423	131	292	136	288	142	282	153	270	176	247

Notas: S=sensible, L=latente y W=watts

**Figura 2.7.** Ganancia de calor sensible y latente debida a los ocupantes en [W].

Fuente: (Carrier Air Conditioning, 2017, pág. 73)

En caso de que el tiempo de permanencia sea inferior a 15 min se debe aumentar el 10% la ganancia mostrada. (Carrier Air Conditioning, 2017). La carga de calor debido a los ocupantes puede ser calculada mediante las ecuaciones (2.12) y (2.13).

$$q_{o,l} = f_1 f_2 G_l N_p \quad \text{Ecuación (2.12)[3]}$$

$$q_{o,s} = f_1 f_2 G_s N_p \quad \text{Ecuación (2.13)[3]}$$

Dónde:

$q_{o,l}$ : Carga de calor latente debido a los ocupantes, [W].

$q_{o,s}$ : Carga de calor sensible debido a los ocupantes, [W].

$f_1$ : Factor de corrección debido al tipo de persona.

$f_2$ : Factor de corrección debido al tiempo de permanencia (menor a 3 horas).

$G_l$ : Ganancia de calor latente, [W] (figura 2.5).

$G_s$ : Ganancia de calor sensible, [W] (figura 2.5).

$N_p$ : Número de personas.



El número de ocupantes en cada zona fue obtenido gracias a la nómina del personal, solicitada al personal de talento humano del Hospital Enrique Garcés, así como de la capacidad máxima de pacientes de cada una de las habitaciones, el resumen de esta información se encuentra en el anexo 29.

El factor por tipo de persona  $f_1$  puede tomar los siguientes valores: hombre 1, mujer 0.8 o niño 0.75. En nuestro caso es seteado en 1 para facilidades de cálculo en todas las zonas, excepto en el área de neonatos donde este factor toma un valor de 0.75. El factor de permanencia  $f_2$  para los ocupantes es de 1, mientras que para el personal médico es de 1.1. (Carrier Air Conditioning, 2017). Además, el porcentaje de ocupación en diferentes horas está dado por las tablas de planificación del anexo 32.

### **2.3.5.2. Carga debido a la iluminación**

La tasa instantánea de ganancia de calor sensible debido a la iluminación eléctrica puede calcularse en base a la ecuación (2.14).

$$q_{el} = WF_{ul}F_{sa} \quad \text{Ecuación (2.14) [3]}$$

Dónde:

$q_{el}$ : ganancia de calor debido a iluminación, [W].

$W$ : Ganancia de calor del foco, [W].

$F_{ul}$ : factor de uso de iluminación.

$F_{sa}$ : factor de compensación especial de iluminación (Atecyr, 2017).

La potencia de luz total se obtiene directamente de los datos de placa del foco o lámpara utilizada. El factor de uso de iluminación es la relación del voltaje en uso con el voltaje instalado, que está directamente relacionado con el factor de ocupación de la habitación. [16].

El factor de compensación especial es la relación entre el consumo de energía real de las luminarias con el valor nominal de consumo de energía. “Para luces incandescentes este factor es igual a 1, para luminaria fluorescente es menor a 1 y para luces led es mayor a 1”

(ASHRAE , 2017, pág. 18.4). Además, se consideró un factor de uso del 100 por ciento. Un método alternativo para el cálculo de la carga debido a la ganancia por iluminación y datos adicionales se presentan en el anexo 17.

### **2.3.5.3. Cargas debido a motores**

La potencia consumida por un motor eléctrico se utiliza en su mayoría para producir energía mecánica. Sin embargo, cierto porcentaje de esta potencia se disipa en forma de calor sensible. La relación de entre ambas viene dada por el rendimiento propio del motor y su ganancia de calor sensible instantáneo dentro del espacio a ventilar viene dada por la ecuación (2.15).

$$q_{em} = \left( \frac{P}{E_M} \right) F_{UM} F_{LM} \quad \text{Ecuación (2.15) [3]}$$

Dónde:

$q_{em}$ : Ganancia de calor sensible del motor, [W].

$P$ : potencia del motor, [W].

$E_M$ : Eficiencia del motor, < 1,0.

$F_{UM}$ : Factor de servicio del motor.

$F_{LM}$ : Factor de carga del motor.

El factor de servicio se expresa como un multiplicador el cual se aplica a la potencia de placa del motor, para indicar la carga que puede llevar en condiciones nominales de servicio. Significa que el motor puede ser sobrecargado continuamente si el mismo es alimentado a voltaje y frecuencia nominal, y sin provocar daños. Esto quiere decir que un motor con factor de servicio igual a 1.15, puede operar a un 115% de carga continua sin dañarse.

La ecuación (2.15) asume que, tanto el motor como el equipo impulsado están dentro del espacio a ventilar. Si el motor estuviese fuera de este espacio, la ecuación mencionada tendría una variación:

$$q_{em} = P F_{UM} F_{LM} \quad \text{Ecuación (2.16) [3]}$$

En cambio, si el motor se encuentra dentro del espacio a ventilar y el equipo impulsado esta fuera, el calor sensible generado se calcula en base a la ecuación (2.17).

$$q_{em} = P \left( \frac{1.0 - E_M}{E_M} \right) F_{UM} F_{LM} \quad \text{Ecuación (2.17) [3]}$$

La ecuación (2.17) “también se aplica a un ventilador o bomba en el espacio que agota el aire o bombea fluido fuera de ese espacio” (ASHRAE , 2017, pág. 18.7).

La eficiencia de algunos de los motores más usados se muestra en las tablas p y q del anexo 18, los cuales están acorde con el estándar NEMA MG1. A menos que, la documentación técnica del fabricante indique lo contrario, la ganancia de calor por el motor normalmente no debe dividirse componentes radiantes y convectivos para el posterior cálculo de la carga de enfriamiento.

#### **2.3.5.4. Cargas debido a equipos hospitalarios y de laboratorio**

Los equipos utilizados en hospitales y clínicas son fuentes de ganancia de calor sensible y latente. Sin embargo, cada equipo médico es muy específico y la ganancia de calor puede variar enormemente de aplicación a aplicación. Debido a esto, es recomendable obtener la ganancia de calor directamente del fabricante, cuando estos datos no estén disponibles por alguna razón, la ASHRAE recomienda algunas ganancias equipos médicos y de laboratorio, pero no hay que olvidar que estos valores únicamente son referenciales. Los valores de ganancias de equipos médicos y de laboratorio referenciales se muestran en la tabla 2.4, donde se asume que las ganancias son igual al total de la energía radiante y convectiva.

#### **2.3.5.5. Cargas debido a equipos de oficina**

En ciertas ocasiones las ganancias de calor debido a equipos de oficina suelen ser considerables, por lo que es recomendable analizar cada uno de estos equipos. Algunos de los equipos de oficina más comunes que se analizan son: las computadoras, las impresoras, las copadoras, los monitores, entre otros.

En un proyecto de investigación de *la ASHRAE RP-1055 (Hosni & Jones, 1999)* se encontró que la ganancia real de calor en comparación con la placa de identificación oscilaba entre el 25 y 50%. En general, si el valor de la placa de identificación es la única información conocida y no hay datos de ganancia de calor real disponibles para equipos similares, es conservador utilizar el 50% de la placa de identificación.

La ASHRAE ha generado varias tablas que cuentan con los valores de ganancia de calor, estas están basadas en las pruebas de (Hosni & Jones, 1999). En estas tablas los valores de las placas se ignoran al momento de calcular las cargas de enfriamiento. En el anexo 19 se encuentran las tablas r, s y t; que indican la ganancia de calor de diversos equipos de computación, la tabla u indica las ganancias de monitores y la tabla v muestra valores de ganancia de calor de impresoras y copiadoras.

**Tabla 2.4.** Ganancia de calor de algunos equipos de los centros hospitalarios.

<b>Ganancia de calor recomendada por equipos médicos típicos</b>			
<b>Equipos</b>	<b>Placa de identificación, [W]</b>	<b>Pico, [W]</b>	<b>Promedio, [W]</b>
Sistema de anestesia	250	177	166
Calentamiento de la manta	500	504	221
Medidor de presión sanguínea	180	33	29
Calentador de sangre	360	204	114
ECG / RESP	1440	54	50
Electrocirugía	1000	147	109
Endoscopio	1688	605	596
Bisturí armónico	230	60	59
Bomba histeroscópica	180	35	34
Sonidos láser	1200	256	229
Microscopio óptico	330	65	63
Oxímetro de pulso	72	21	20
Caminadora de estrés	N/A	198	173
Sistema de ultrasonido	1800	1063	2050
Succión al vacío	621	337	302
Sistema de rayos x	921	N/A	82
Balance analítico	7	7	7
Centrífugo	138	89	87

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 18.11)

### **2.3.5.6. Cargas debido a ventilación**

La carga de ventilación es ocasionada gracias al aire exterior que es introducido en el espacio a acondicionar, pues debe calentarse o enfriarse de la temperatura exterior a la temperatura del aire interior. Es de vital importancia conocer esta carga ya que “representa entre el 20 y 50% de la carga térmica de un edificio” (ASHRAE , 2017, pág. 16.11). El efecto sobre las cargas de calefacción suele ser mucho mayor que en las cargas de refrigeración.

La tasa de consumo de energía por este calentamiento o enfriamiento sensible puede ser calculado en base a la ecuación (2.18):

$$q_{s,v} = Q_v \rho C_p \Delta T \quad \text{Ecuación (2.18) [3]}$$

Dónde:

$q_{s,v}$ : carga sensible debido a la ventilación, [W].

$Q_v$ : caudal de ventilación, infiltración o exfiltración, [m<sup>3</sup>/s].

$\rho$ : densidad del aire, [kg/m<sup>3</sup>].

$C_p$ : calor específico del aire, [J/(kg.K)].

$\Delta T$ : diferencia de temperaturas entre el interior y exterior de la habitación, [K]

Como la densidad y el calor específico del aire son dependientes de la altura se utiliza un factor de corrección dado por la ecuación (2.19).

$$\rho C_{p_e} = 1230 * [1 - (e * 2,25577 \times 10^{-5})]^{5.2559} \quad \text{Ecuación (2.19) [3]}$$

Dónde:

$\rho C_{p_e}$ : constante dependiente de la altura del edificio a acondicionar.

$e$ : altura del edificio a acondicionar, [m].

El intercambio de aire también modifica el contenido de humedad del aire en un edificio. La tasa de consumo de energía asociada con estas cargas latentes, para agregar o eliminar agua del aire puede ser encontrado mediante la ecuación (2.20).

$$q_{l,v} = C_l Q_v \Delta W \quad \text{Ecuación (2.20) [3]}$$

Dónde:

$q_{l,v}$ : carga latente debido a la ventilación, [W].

$C_l$ : factor de calor sensible, [W.s.kg<sub>vapor</sub>/kg<sub>agua</sub>.m<sup>3</sup>].

$\Delta W$ : cambio de la relación de humedad, [ $\text{kg}_{\text{agua}}/\text{kg}_{\text{vapor}}$ ].

Además:

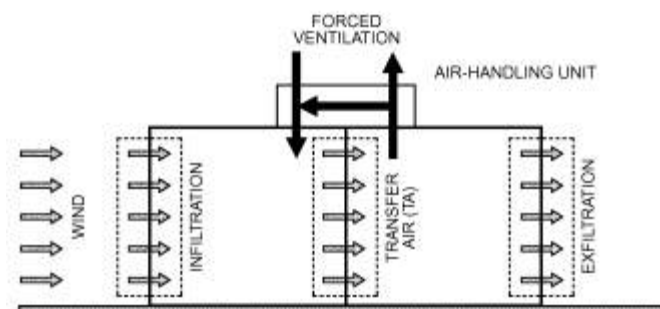
$$C_l = 3,01 \times 10^6 * [1 - (e * 2,25577 \times 10^{-5})]^{5,2559} \quad \text{Ecuación (2.21) [3]}$$

Las condiciones exteriores de diseño en refrigeración están dadas por la máxima temperatura de bulbo seco del 2018, obtenidos del INAHMI (anexo 21) y por la humedad específica promedio dada por el manual de la ASHRAE (ASHRAE Fundamentals, 2017, págs. 14.19-14-26). En nuestro caso dicha temperatura es de 23,74°C y 12,7  $\text{g}_{\text{agua}}/\text{kg}_{\text{vapor}}$  de humedad específica.

Las condiciones interiores de diseño están dadas por los parámetros de diseño de ventilación dados por el Manual de diseño para Hospitales y Clínicas de la ASHRAE [9]. En el caso de los quirófanos las condiciones serán de 22°C para la temperatura de bulbo seco y 45% de humedad relativa; mientras que para las demás salas y habitaciones las condiciones serán de 23°C y 45% de humedad relativa.

### 2.3.5.7. Cargas debido a infiltraciones y exfiltraciones

Las infiltraciones son flujos de aire exterior hacia el interior del espacio climatizado, que puede darse a través de grietas, ventanas, puertas y otras aberturas no intencionales. Las exfiltraciones son fugas de aire interior a través de los mismos medios mencionados en las infiltraciones. Tanto la infiltración como las exfiltraciones (ver figura 2.8), son impulsadas por la diferencia de presiones o debido a la velocidad del viento. Las infiltraciones y exfiltraciones pueden ser calculadas mediante la ecuaciones (2.18 y 2.20), el procedimiento y comentarios pertinentes se encuentran en el anexo 20.



**Figura 2.8.** Representaciones gráficas de infiltraciones y exfiltraciones.

Fuente: (ASHRAE , 2017)

### **2.3.5.8. Cargas debido al paso de aire por conductos**

Cuando un ducto circula por una zona no climatizada y de mayor temperatura, se genera un intercambio de calor entre el aire que pasa por interior del ducto y el aire ambiente que lo rodea. En este caso se debe añadir un aporte de calor sensible.

En caso de que la temperatura sea menor la carga de refrigeración disminuye.

El calor sensible de intercambio viene dado por la ecuación (2.22):

$$q_{s,d} = U_d PL \left[ T_a - \left( \frac{T_e + T_s}{2} \right) \right] \quad \text{Ecuación (2.22) [3]}$$

Dónde:

$q_{s,d}$ : ganancia de calor sensible debido a los ductos, [W].

$U_d$ : el coeficiente global de transferencia de calor, [ $W/m^2K$ ].

$T_a$ : temperatura de aire ambiente exterior, [°C].

$T_e$ : temperatura a la entrada del ducto, [°C].

$T_s$ : temperatura a la salida del ducto, [°C].

$P$ : perímetro del ducto, [m].

$L$ : longitud del ducto, [m].

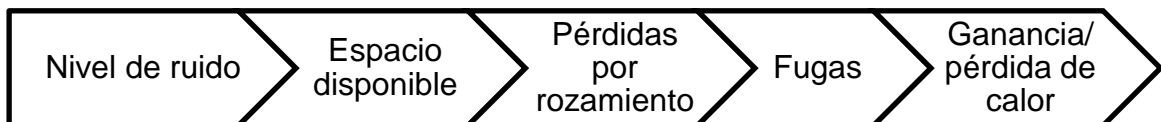
## **2.4. Cargas de Calefacción**

La técnica para calcular las cargas de calefacción es similar a la utilizada en el caso de las cargas de refrigeración. Las principales diferencias radican en que: la temperatura interior de diseño es esencialmente muy superior que la temperatura exterior, el crédito por ganancias de calor solar o ganancias internas no se incluyen, se ignora el efecto de almacenamiento térmico de la estructura, es decir, únicamente se aplica la ecuación general de transferencia de calor sin tomar en cuenta la orientación de las superficies; las cargas de calefacción son consideradas instantáneas, por lo que toda la ganancia se convertirá en carga térmica; las cargas debido al caudal de ventilación e infiltraciones representan más del 75% de la carga de calefacción total y el cálculo se supone se realiza antes de la presencia periódica de personas, luces y equipos [3][6][11].

Para el cálculo de estas cargas se puede utilizar la ecuación (2.1), tomando en cuenta primeramente que la temperatura sol-aire únicamente será la temperatura de diseño exterior, consecutivamente también hay que tener presente que el resultado será una ganancia de calor negativa. Las cargas debido a la ventilación pueden ser calculadas haciendo uso de las ecuaciones (2.18) y (2.20); tomando en consideración que obtendremos una ganancia de calor negativa [3].

## 2.5. Dimensionamiento de ductos

El objetivo principal de la red de ductos es conducir el aire desde la unidad manejadora o equipo acondicionador hasta la habitación a acondicionar. Es por esto por lo que la red de ductos debe proyectarse dentro de ciertas limitantes:



**Figura 2.9.** Limitaciones de la red de conductos.  
Fuente: (Atecyr, 2017)

### 2.5.1. Selección del método

Para determinar las dimensiones de los conductos de aire, existen distintos métodos estandarizados que permiten este cálculo, entre estos se encuentran: el método de la velocidad constante, el método de la reducción de la velocidad, el método de igual rozamiento y el método de la recuperación estática.

Para el diseño de los ductos del sistema de ventilación y aire acondicionado se utilizará el método de igual fricción (EFM de sus siglas en inglés *Equal Friction Method*). Se selecciona este método considerando la normativa vigente (*ASHRAE Estándar 170*), la cual recomienda su uso para aplicaciones en edificios de hospitalización, hotelería y servicios; debido a que el sistema que será instalado es de baja presión (en los cuales la aplicación de este método es lo más recomendable). Además, se utiliza por sus ventajas frente a los demás métodos:

- Facilidad en cálculos
- Velocidades bajas dentro de los ductos, lo que se traduce en menor ruido.
- Proceso de iteración no demandante ni extenso.
- Facilidad en filtrar los datos en una hoja de cálculo.



- Este método conduce a instalaciones de costo intermedio, pero con menor gasto energético.
- Es el método más utilizado por lo que existe gran cantidad de información.
- El método de igual rozamiento esta detallado con mayor claridad en el anexo 9. El cual ha sido tomado de (ASHRAE Fundamentals, 2017, págs. 21.22-21.28).

El procedimiento a seguir se detalla a continuación, con la aclaración que los pasos del 1 al 5 corresponden al sistema de ductería de cada zona. Mientras que el paso 6 corresponde a tramos de ductería de cada sistema (Carrier Air Conditioning, 2017, pág. 175).

- 1) Obtener el esquema de la red de conductos (conductos, codos, bifurcaciones, reducciones, entre otros accesorios).
- 2) Obtener la velocidad objetivo de los sistemas de ductería de cada zona, la cual es dada por el anexo 9. Cabe recalcar que el uso de las tablas depende únicamente del diseñador. La velocidad máxima de los ductos de suministro seleccionada es de 10 m/s, mientras que la velocidad máxima de los ductos de extracción es de 8 m/s.
- 3) Obtener el caudal de suministro del sistema de ductería.
- 4) Escoger el material del conducto para conocer su rugosidad absoluta, en la tabla h del anexo 10 es posible observar las rugosidades de los materiales más usados en la industria hospitalaria.
- 5) Una vez conocido todos los parámetros antes mencionados se obtiene la pérdida por fricción unitaria en base al caudal máximo y a la velocidad objetivo, dado por las ecuaciones 2.23, 2.24, 2.25 y 2.26.

$$Q_{T,x,y} = \frac{1000 \cdot \pi V_o D^2}{4} \quad \text{Ecuación (2.23) [8]}$$

Dónde:

$Q_{T,x,y}$ : Caudal total, piso x, zona y, [ $L/s$ ]

$V_o$ : Velocidad objetivo del ducto, [ $m/s$ ]

$D$ : Diámetro del ducto, [ $m$ ]

$$Re = \frac{D V_o}{\nu} \quad \text{Ecuación (2.24) [8]}$$

Dónde:

$Re$ : Número de Reynolds, [adimensional].

$\nu$ : viscosidad cinemática, [m<sup>2</sup>/s].

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{\epsilon/D}{3,7} + \frac{2,51}{Re\sqrt{f}} \right) \quad \text{Ecuación (2.25) [8]}$$

Dónde:

$f$ : factor de fricción, [adimensional].

$\epsilon$ : Rugosidad absoluta, [m].

$$\frac{\Delta p_f}{L} = f \frac{1}{D} * \frac{\rho V_o^2}{2} \quad \text{Ecuación (2.26) [8]}$$

Dónde:

$\frac{\Delta p_f}{L}$ : caída de presión por unidad de longitud, [Pa/m].

$\rho$ : densidad del aire, [kg/m<sup>3</sup>].

- 6) En base a la caída de presión obtenida y al caudal de cada tramo, se calcula su diámetro. El diámetro de cada tramo se obtiene mediante un proceso de iteración de la ecuación (2.27). El proceso de iteración resulta demasiado extenso para resolverlo manualmente por esta razón se utilizan softwares especializados para facilitar su cálculo, tales como: *DuctSizer 1.0.3* y *Revit 2017*.

$$\frac{1}{\sqrt{\frac{\Delta p_f}{L} * \frac{\pi^2 D^3}{16 \rho Q_{su}^2}}} = -2 \log \left( \frac{\epsilon/D}{3,7} + \frac{2,51}{\frac{4 Q_{su}}{\pi D \nu} \sqrt{\frac{\Delta p_f}{L} * \frac{\pi^2 D^3}{16 \rho Q_{su}^2}}} \right) \quad \text{Ecuación (2.27)}$$

Dónde:

$Q_{su}$ : Caudal de suministro en cada tramo, [m<sup>3</sup>/s]

## 2.5.2. Caudal de ventilación, suministro, extracción y recirculación.

### 2.5.2.1. Caudal de ventilación

Para conocer los caudales de ventilación “ $Q_v$ ” de cada una de las áreas hospitalarias se ha utilizado el *Standard 170 de la ASHRAE* [11]. Como cierto tipo de habitaciones no se encuentran especificadas en el estándar 170, como, por ejemplo: oficinas, salas de reuniones y bodegas; se utiliza el estándar *ANSI/ASHRAE Standar 55 "Thermal Environmental Condition for Human Occupancy", 2017* [10].

Para calcular el caudal de ventilación se toma en cuenta la ecuación (2.28).

$$Q_v = Vx \frac{RPH}{3600} \quad \text{Ecuación (2.28) [3]}$$

Dónde:

$Q_v$ : Caudal del aire exterior, [m<sup>3</sup>/s].

$V$ : Volumen de la habitación, [m<sup>3</sup>].

$RPH$ : Renovaciones por hora requeridos, los cuales se pueden encontrar en el anexo 2.

### **2.5.2.2. Caudal de suministro**

El caudal necesario de aire para el suministro requerido de cada zona (aire exterior + aire de retorno), se calcula haciendo uso de la ecuación (2.29).

$$Q_{su} = \frac{QS}{C_p v (t_i - t_{as})} \quad \text{Ecuación (2.29) [3]}$$

Dónde:

$Q_{su}$ : caudal de aire de suministro, [m<sup>3</sup>/s].

$QS$ : calor sensible de la zona analizada [kW].

$t_{as}$ : temperatura de ingreso del aire de suministro, [°C].

$v$ : volumen específico del aire al ingreso de la habitación, [m<sup>3</sup>/kg].

La diferencia térmica entre el aire de suministro y las condiciones internas de la zona analizada ( $t_i - t_{as}$ ) debe oscilar entre los 7 y 15 [°C], con el fin de obtener resultados favorables (Pita, 1994, p. 2 07). El caudal de suministro, para cada zona, es calculado utilizando la ecuación (2.29) y en base a los resultados de carga sensible expuestos en la tabla 3.21. Una vez comparados los caudales de ventilación y suministro aparece el término

caudal de suministro real " $Q_{s,r}$ ". Si el caudal de ventilación es superior al caudal de suministro,  $Q_v$  será el nuevo caudal de suministro real, caso contrario  $Q_s$  será el nuevo  $Q_{s,r}$ .

#### **2.5.2.3. Caudal de extracción**

En las salas donde la norma precise una presión negativa se extrae un 20% más que el aire de suministro, mientras que en las salas donde la norma precise una presión positiva se extrae 20% menos que el caudal de suministro.

#### **2.5.2.4. Caudal de recirculación**

En el caso de que el caudal de suministro sea superior al caudal de ventilación es necesario utilizar parte del caudal de extracción para completar la cantidad de aire necesario. Este caudal se obtiene, de ser el caso, de la diferencia entre el caudal de suministro y el de ventilación. Cuando el caudal de ventilación es superior al caudal de suministro no es necesario utilizar aire de recirculación.

### **2.5.3. Diseño del sistema de distribución y extracción**

#### **2.5.3.1. Selección de los equipos terminales (difusores y rejillas de extracción)**

La selección de los difusores se realiza con ayuda del software de *Trox Technick "Easy Product Finder 2/2008-2019"*. Para esta selección hay que considerar que se opta por difusores rotacionales y difusores de techo, que se encuentran dentro de los grupos A y E de la *ASHRAE FUNDAMENTALS (tabla 1.2)* [3]. Por último, se considera algunos parámetros extras con el fin de realizar una correcta selección del difusor:

1. Los niveles de ruido de cada una de las áreas están dados por la tabla 2.5. Para habitaciones que no se encuentran en dicha tabla se puede utilizar los valores de la tabla F del anexo 9.
2. El número de renovaciones de aire o caudal de aire exterior y la temperatura interior de diseño de cada área se obtiene de las tablas 3.6, 3.7 y 3.8.
3. Se asume la temperatura de suministro del aire entre 7 y 15 [°C] menos que la temperatura interior de diseño.

**Tabla 2.5.** Niveles de ruido aceptables para clínicas y hospitales.

Tipo de área	Rango de niveles sonoros [db]	Rango NC de ruido
<b>HOSPITALES Y CLÍNICAS</b>		
Cuartos privados	30-40	25-35
Quirófanos, antesalas	35-45	30-40
Laboratorios, vestíbulos y corredores	35-45	30-40
Recibidores y salas de espera	40-50	35-45
Cuartos de lavado y sanitarios	45-55	40-50

Fuente: (ASHRAE Handbook and Product Directory, 1976)

- Los criterios EN 15251 considerados se muestran en la tabla 2.6. Tomando en cuenta que las áreas de los hospitales siempre se encuentran en la Categoría I o II de esta norma. Esto debido a las elevadas exigencias en cuanto a calidad del aire, tanto en quirófanos como en salas de recuperación.
- El amortiguamiento de sonido de las áreas a acondicionar será de 5 dB por recomendación del fabricante.

**Tabla 2.6.** Descripción de las categorías de espacios según EN 15251

Categoría	Descripción	Temperatura de diseño
I	Alto nivel de expectativa y se recomienda para espacios ocupados por personas muy sensibles y frágiles con requisitos especiales como discapacitados, enfermos, niños muy pequeños y personas mayores.	$t_i - 2 \leq t_{op} \leq t_i + 2$
II	Nivel normal de expectativa y debe usarse para nuevos edificios y renovaciones.	$t_i - 3 \leq t_{op} \leq t_i + 3$
III	Un nivel de expectativa aceptable y moderado y puede usarse para edificios existentes	$t_i - 4 \leq t_{op} \leq t_i + 4$
IV	Valores fuera de los criterios para las categorías anteriores. Esta categoría solo debe aceptarse por una parte limitada del año	$t_{op} \leq t_i - 4$ $t_{op} \geq t_i + 4$

Fuente: (UNE-EN 15251:2008 "Parámetros del ambiente interior a considerar para el diseño y la evaluación de la eficiencia energética de edificios incluyendo la calidad del aire interior, condiciones térmicas, iluminación y ruido.", 2006)

Nota:

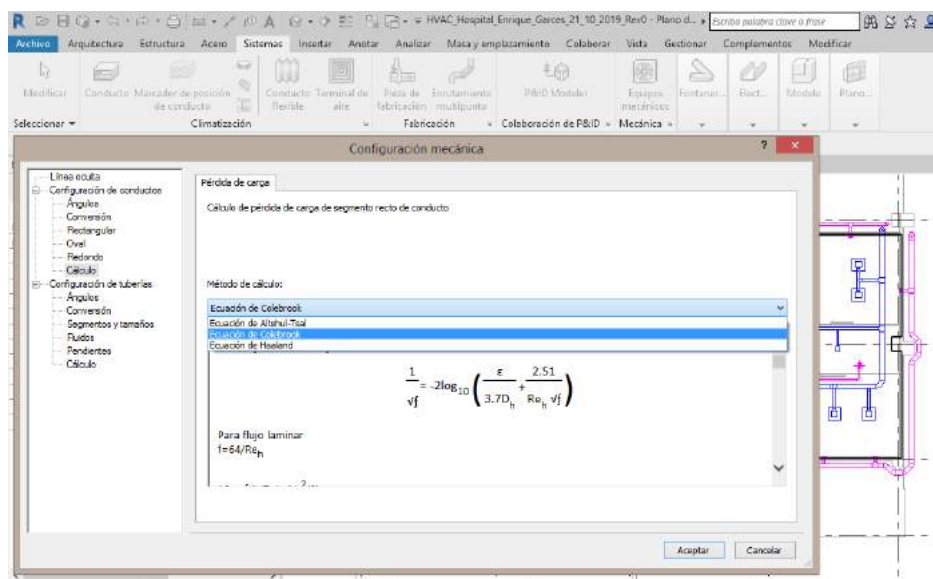
$t_{op}$ : temperatura de operación

6. La velocidad para la selección del difusor será la máxima del sistema, estas velocidades se encuentran especificadas en la tabla F del anexo 9.
7. La disposición de los difusores será de forma matricial dentro del área a acondicionar. Hay que considerar que el parámetro de altura únicamente toma en cuenta la altura hasta el nivel del cielo raso y no hasta la losa de cada piso.

En el paso 4 se consideran varios factores para poder realizar una buena selección del difusor, estos factores son tanto físicos, arquitectónicos y económicos. Uno de estos factores es el espacio disponible entre el cielo raso y la losa de cada piso (altura máxima de 500 mm). La selección de las rejillas de impulsión en los quirófanos y las rejillas de extracción se realizó con la ayuda de tablas de selección rápida obtenidas a través de *Trox Technik*. Esto debido a que el software, antes mencionado, únicamente permite la selección de difusores colocados en el techo. Las tablas utilizadas para la selección de estas terminales de aire se encuentran especificadas en el anexo 25.

#### 2.5.4. Pérdidas de presión en ductos y accesorios

Las pérdidas de presión en los sistemas de ductos representan alrededor del 50% de la carga total del ventilador seleccionado (López, 2017). Debido a la gran envergadura de los sistemas de inyección y extracción se ha optado por realizar el cálculo de dichas pérdidas en base a las herramientas MEP de *Revit 2019*, las cuales simplifican en gran medida el trabajo de cálculo y bosquejo. Para realizar dichos cálculos se opta por utilizar el método de cálculo dado por la ecuación de Colebrook, tal y como se muestra en la figura 2.10.



**Figura 2.10.** Configuración del método de cálculo en Revit 2019.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Las pérdidas en accesorios se calculan en base a los coeficientes de pérdida de las tablas de la ASHRAE [3]. Revit 2019 incluye estas tablas automáticamente en sus procesos de cálculo.

### **2.5.5. Criterios de diseño del sistema de ductería**

Con el fin de realizar un buen diseño del sistema de distribución hay que considerar varios factores al momento de seleccionar el tipo, forma, material y tamaño del ducto. En sistemas HVAC en centros hospitalarios se usan ductos de sección circular de chapa interior lisa, preferiblemente de acero galvanizado. Este tipo de forma y material ayuda a disminuir la presencia de focos de suciedad dentro del ducto, además, su limpieza es más hacedera. En los quirófanos no se permite la utilización de tramos de conducto flexible, pues estos generan grandes caídas de presión, además, generan focos de suciedad e infecciosos. En otras áreas de un hospital la utilización de ductos flexibles no es recomendable. Sin embargo, no es prohibida. El sistema de distribución debe realizarse de forma aerodinámica, “en las curvas en la medida de lo posible es recomendable tener un radio mayor o igual a 1.5 veces el diámetro o al diámetro equivalente en el caso de los ductos rectangulares” (Castro Ruiz, San José Alonso, Villafruela Espinoza, & Guijarro Rubio, 2011).

Los métodos de cálculo de los conductos regularmente exigen una reducción en el diámetro después de cada bifurcación y terminal. No obstante, si esta reducción es inferior a 4 cm, no es conveniente realizarla. Esta acción se traduce en ahorros durante la instalación de hasta un 25 % de este rubro (Carrier Air Conditioning, 2017, pág. 148). Así mismo, durante el diseño hay que considerar las medidas de los ductos comerciales, pues es una medida más económica que fabricar ductos a medida.

Como medidas adicionales se minimizará al máximo los tramos de conducto exterior que van desde los *rooftops* hasta las unidades terminales; con el fin de evitar pérdidas energéticas. Los conductos de impulsión y extracción deberán estar provistos de compuertas herméticas para evitar el intercambio de aire entre locales en situaciones anormales de funcionamiento. (Carrier Air Conditioning, 2017, págs. 140-150)

### **2.5.6. Metodología de cálculo del aislante del sistema de ductería**

Para seleccionar el espesor, así como el tipo de aislamiento se aplicará el método gráfico simplificado de la norma VDI 2055, que permite calcular el espesor del aislante necesario en cada caso, con el fin de evitar la condensación ocasionada por una diferencia de temperatura.

Este método se basa en la aplicación de una gráfica con las condiciones más desfavorables, y se la pueda visualizar en la figura 2.11. Dicha gráfica parte con los datos de temperatura y humedad del aire exterior, para después desplazarse a las gráficas de diferencia de temperatura entre el aire ambiente y el aire de suministro, en tercer lugar, tenemos que desplazarnos hacia la curva del aislante seleccionado (en base a su coeficiente de conductividad) para finalmente encontrar el espesor del aislante en base al diámetro de la ductería (la ruta especificada se muestra en la figura 2.11.).

El aislamiento únicamente será utilizado en los sistemas de suministro de aire, pues se desea la menor pérdida de energía posible, además, de mitigar la condensación.

Las condiciones más desfavorables son tomadas de las tablas 3.18 y 3.19. En algunas zonas, psicrométricamente no es necesario el aislamiento, puesto que la temperatura del aire de suministro es mayor que la temperatura de rocío del aire exterior (ver tablas 3.23, 3.24 y 3.25). A pesar de esto, se utilizará aislamiento térmico en todos los sistemas con el fin de evitar cualquier pérdida significativa de calor además de asegurarnos la no condensación del aire.



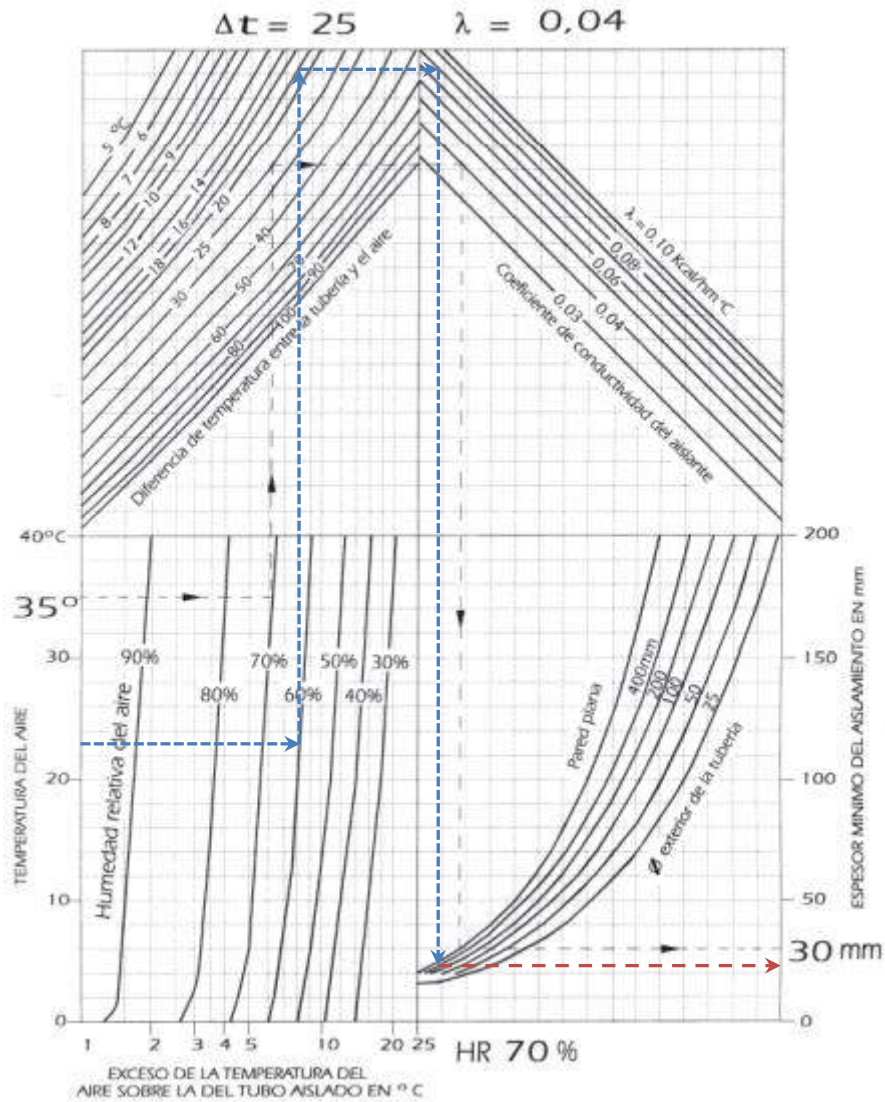


Figura 2.11. Método gráfico de la VID para el cálculo del espesor del aislamiento.  
Fuente: (ISOVER, 2018)

## 2.6. Diseño psicrométrico de los sistemas HVAC

### 2.6.1. Análisis preliminar de los sistemas HVAC

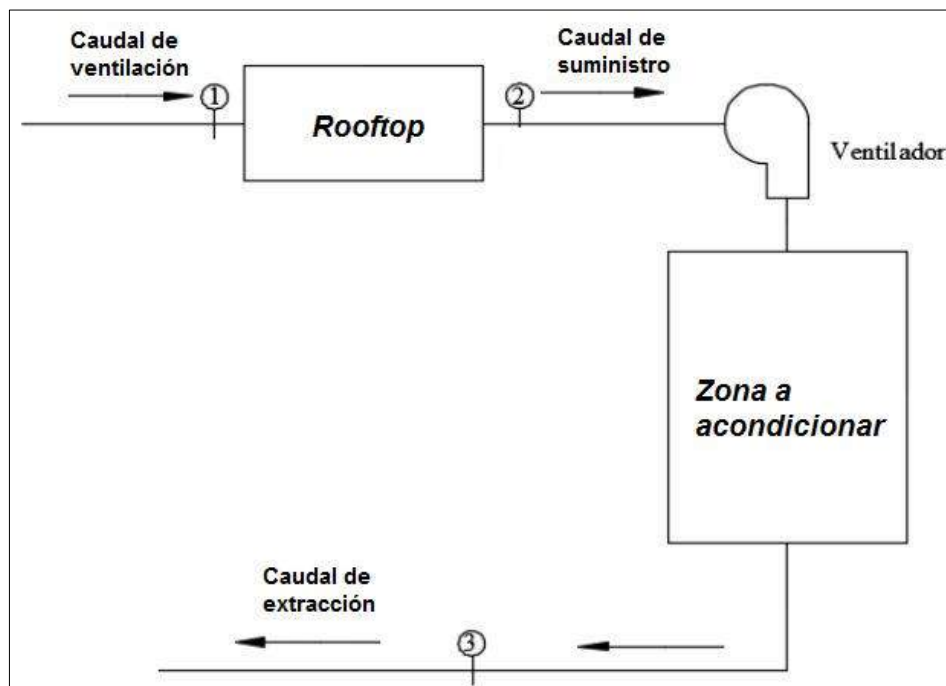
Para este punto hay que considerar dos tipos de estudios psicrométricos, el primero está enfocado únicamente en el análisis de sistemas donde existe un flujo de aire de ventilación, sin ninguna mezcla, pues el caudal de ventilación es superior que el caudal de suministro por lo que no es necesaria ninguna mezcla de aire. Esto ocurre en los sistemas donde se encuentran los quirófanos.

La segunda corresponde a las habitaciones y salas restantes, como: salas de recuperación, tratamiento, infectología, oficinas, entre otras; en donde existe una mezcla entre el aire de ventilación y el aire de recirculación.

Según esta premisa podemos asignar puntos clave alrededor de cada proceso, que nos ayudarán a conocer las propiedades psicrométricas de cada uno de los estados del aire y así conocer el funcionamiento del ciclo.

Para los sistemas de HVAC sin mezcla de aire, se ha identificado 3 estados fundamentales, mostrados en la figura 2.12:

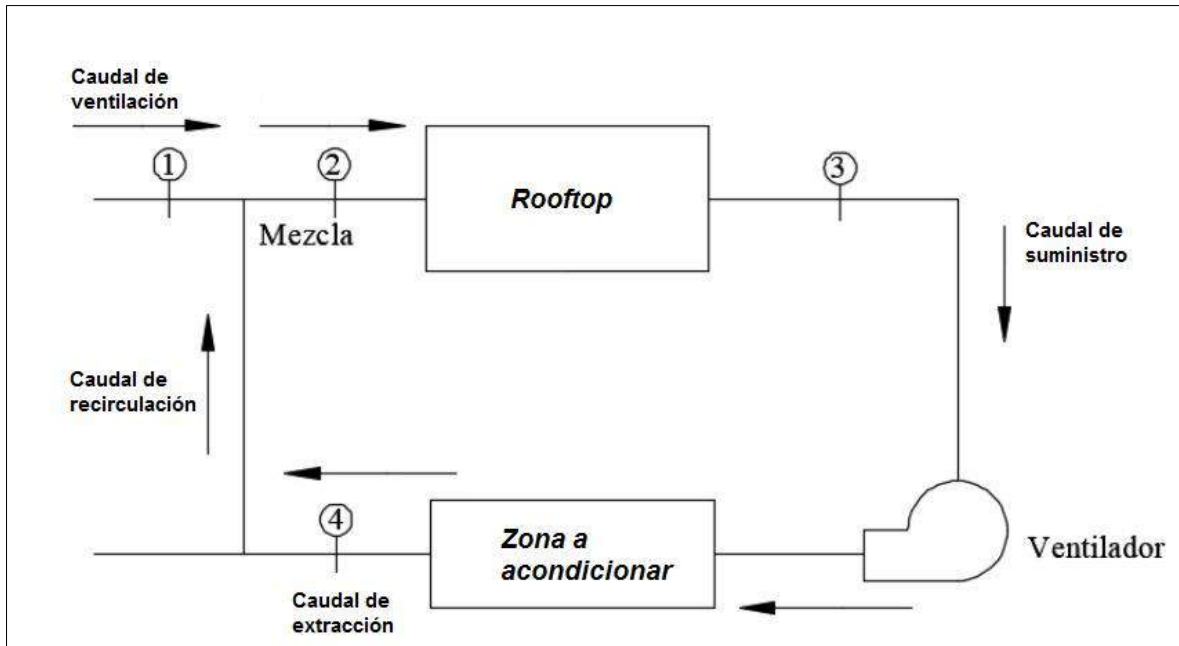
- Estado 1: Aire exterior o también llamado caudal de ventilación.
- Estado 2. Caudal de suministro (aire tratado a la salida de la unidad Rooftop, que contiene un 100% de aire exterior).
- Estado 3: Aire de extracción de la zona (aire interior) que idealmente se encuentra a las condiciones de diseño interior.



**Figura 2.12.** Esquema de un sistema HVAC sin caudal de recirculación.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Mientras que para el segundo sistema se han identificado 4 estados claves, que se pueden observar en la figura 2.13:

- Estado 1: Aire exterior
- Estado 2: Mezcla resultante del aire de retorno y exterior
- Estado 3: Corresponde al aire de suministro
- Estado 4: Caudal de extracción (condiciones psicrométricas iguales a las de diseño)



**Figura 2.13.** Esquema de funcionamiento de un sistema HVAC con mezcla de aire.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 2.6.2. Condiciones psicrométricas internas y externas de diseño

Las condiciones de diseño tanto internas como externas para los sistemas de refrigeración se encuentran especificados en la subsección 2.3.5.6, mientras que para los sistemas de calefacción los parámetros de diseño exteriores e interiores vienen dadas por el *ASHRAE Handbook 2017*[3] y *Standard 170* [11], respectivamente. En nuestro caso en específico las condiciones exteriores de diseño corresponden a 7.3°C de temperatura de bulbo seco y 5.7g<sub>agua</sub>/kg<sub>vapor</sub> de humedad específica.

Al igual que los sistemas de refrigeración tenemos dos tipos de sistemas, el primero (sistema sin mezcla de aire) tiene una temperatura interior de diseño de 22°C y 40% de humedad relativa y el segundo sistema tiene 23°C de temperatura de aire seco interior y

40% de humedad relativa. El resumen de las condiciones tanto para refrigeración como para calefacción se muestran en las tablas 2.7 y 2.8.

**Tabla 2.7.** Condiciones psicrométricas de diseño en un proceso de refrigeración

<b>Condiciones de diseño en refrigeración</b>						
Piso	Zona	Mezcla de aire	Condiciones interiores		Condiciones exteriores	
			Temperatura [°C]	Humedad relativa [%]	Temperatura [°C]	Humedad específica [g <sub>agua</sub> /kg <sub>vapor</sub> ]
TERCER	A	No	22	45	23,74	12,7
	B	Si	23	45	23,74	12,7
	C	No	23	45	23,74	12,7
	D	Si	23	45	23,74	12,7
CUARTO	A	No	22	45	23,74	12,7
	B	No	22	45	23,74	12,7
	C	Si	23	45	23,74	12,7
	D	Si	23	45	23,74	12,7
QUINTO	A	Si	23	45	23,74	12,7
	B	SI	23	45	23,74	12,7

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

**Tabla 2.8.** Condiciones psicrométricas de diseño en un proceso de calefacción.

<b>Condiciones de diseño en calefacción</b>						
Piso	Zona	Mezcla de aire	Condiciones interiores		Condiciones exteriores	
			Temperatura [°C]	Humedad [%]	Temperatura [°C]	Humedad específica [g <sub>agua</sub> /kg <sub>vapor</sub> ]
TERCER	A	No	22	40	7,3	5,7
	B	Si	23	40	7,3	5,7
	C	No	23	40	7,3	5,7
	D	Si	23	40	7,3	5,7
CUARTO	A	No	22	40	7,3	5,7
	B	No	22	40	7,3	5,7
	C	Si	23	40	7,3	5,7
	D	Si	23	40	7,3	5,7
QUINTO	A	Si	23	40	7,3	5,7
	B	SI	23	40	7,3	5,7

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 2.6.3. Temperatura de aire de suministro

El cálculo de la temperatura del aire de suministro está dado por la ecuación (2.30). Dónde, el volumen y el calor específico del aire están directamente relacionados con la altitud del proyecto (2850 metros sobre el nivel del mar).

$$t_{as} = t_i - \left( \frac{QS}{Q_{s,r}} \times \frac{v}{C_p} \right) \quad \text{Ecuación (2.30) [3]}$$

Dónde:

$C_p$ : calor específico del aire,  $[kJ/kg^\circ C]$

$Q_{s,r}$ : caudal de suministro real,  $[m^3/s]$

### 2.6.4. Potencia frigorífica de la batería de enfriamiento

La carga sensible y latente de la batería de suministro se calculan mediante las ecuaciones (2.31) y (2.32).

$$QS = \dot{m}_a C_p (t_e - t_{se}) \quad \text{Ecuación (2.31) [3]}$$

$$QL = \dot{m}_a C_p (w_e - w_{ac}) \quad \text{Ecuación (2.32) [3]}$$

Dónde:

$QS$ : carga sensible de la batería de enfriamiento, [W].

$QL$ : carga latente de la batería de enfriamiento, [W].

$\dot{m}_a$ : flujo másico de aire de suministro, fracción de aire seco, [kg/s].

$C_p$ : calor específico del aire,  $[kJ/kg^\circ C]$ .

$t_e$ : temperatura de la mezcla de aire,  $[^\circ C]$ .

$t_{se}$ : temperatura de salida de aire de la batería,  $[^\circ C]$ .

$w_e$ : humedad específica del aire exterior, [g de agua/kg de aire real].

$w_{ac}$ : humedad específica del aire a la salida de la batería, [g de agua/kg de aire real].

### 2.6.5. Carga sensible de los calentadores

El recalentamiento sensible dado al aire que sale de la batería de enfriamiento con el fin de llevarlo hasta las condiciones de suministro necesarias se calcula mediante la ecuación (2.33).

$$Q_{sr} = \dot{m}_a x (h_{as} - h_{se}) \quad \text{Ecuación (2.33) [3]}$$

Dónde:

$Q_{sr}$ : calor sensible de recalentamiento, [W].

$h_{as}$ : entalpía del aire de suministro.

$h_{se}$ : entalpía del aire a la salida del serpentín de enfriamiento.

### 2.6.6. Capacidad y caudal de la unidad de enfriamiento

Una vez calculada la capacidad de la unidad de enfriamiento requerida, se calcula el caudal de agua que necesitan tanto la batería de frío, como la de calor. Para ello se utiliza la siguiente ecuación (2.34), obtenida a partir de la definición de potencia:

$$\dot{V}_e = \frac{3600P}{\rho C_s \Delta T} \quad \text{Ecuación (2.34) [3]}$$

Dónde:

$\dot{V}_e$ : Caudal del agua necesaria en la unidad de enfriamiento, [m<sup>3</sup>/h].

$C_s$ : Calor específico del agua= 4,19 [kJ/Kg °C].

$\Delta T$ : Incremento en la temperatura del agua fría, [°C].

$P$ : Potencia de refrigeración requerida para el espacio, [kW].

$\rho$ : densidad del agua, [kg/m<sup>3</sup>].

## **2.7. Cálculo de las cargas de enfriamiento y calefacción mediante Revit 2019**

Para llevar a cabo el presente proyecto se hace uso de los módulos de arquitectura, estructura, sistemas de climatización y análisis, con el fin de realizar el modelamiento y estudio de todas las zonas correspondientes a la zona crítica del Hospital Enrique Garcés.

Para el análisis de las cargas térmicas, se define en primera instancia las condiciones geográficas del edificio, dadas por su longitud y latitud; condiciones térmicas y de humedad en los exteriores del hospital, cuyos datos fueron tomados del INHAMI [27].

Después, se utiliza las herramientas de arquitectura junto con los planos arquitectónicos para generar un modelo tridimensional del hospital. Este modelo consta estructuralmente con todos los materiales específicos de cada elemento (muro, ventana, techo, puertas, etc.).

El modelo contará con el emplazamiento real con el fin de aplicar el método *RTS* de la *ASHRAE* [3]. Se definen los parámetros internos referentes al análisis de cargas de refrigeración, como: número de empleados y pacientes, régimen de ventilación, equipamiento e iluminación; con sus respectivas tablas de factor de uso u ocupación.

*Revit 2019* es capaz de calcular simultáneamente diversas ganancias o pérdidas de calor a lo largo de un año, identificando valor de cargas de enfriamiento críticos. El método *RTS* (*Real Time Series*) para calcular cada componente de carga ocupado por el programa, emplea las diferentes fórmulas sugeridas por la *ASHRAE* (mencionadas anteriormente) [3] y el proceso de cálculo empleado por este programa se muestra en la figura 2.14.

Una vez recopilada la información relativa a cargas pico de enfriamiento, se procede a compararlas con las obtenidas previamente en las anteriores secciones.

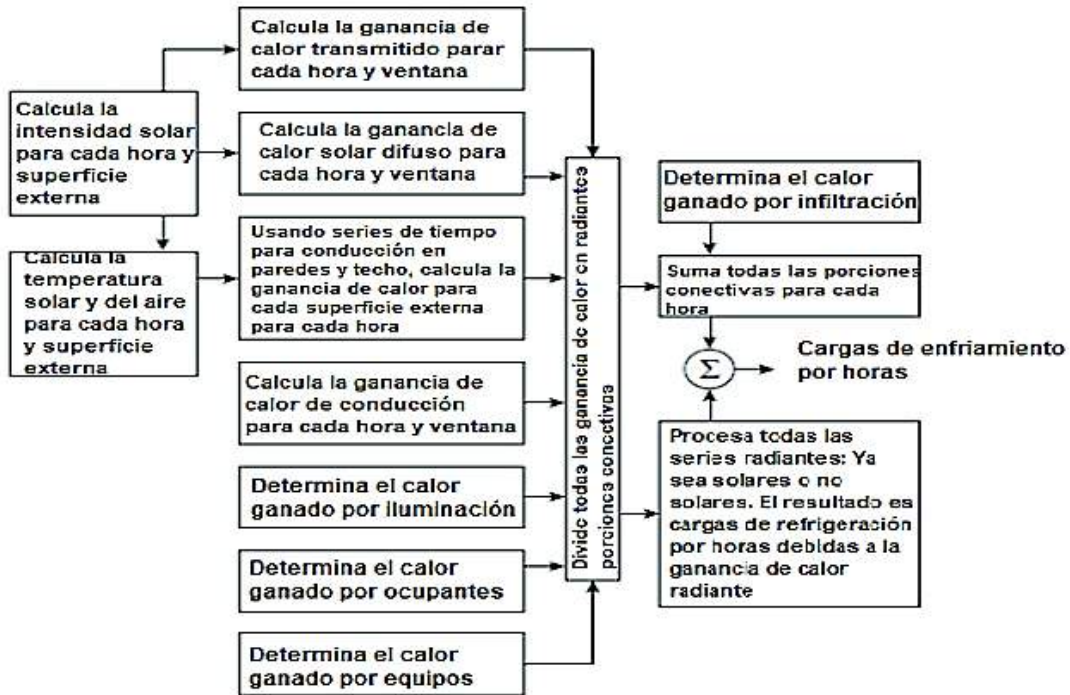


Figura 2.14. Proceso de cálculo que utiliza Revit 2019.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

## 2.8. Modelamiento del sistema HVAC de los sistemas con Revit 2019 y Autocad 2016.

Mediante el programa *Duct Sizer 1.0.3* y en base a los requerimientos de caudales de aire de suministro y extracción de las habitaciones, de acuerdo con la normativa previamente revisada, se procede a determinar los caudales de suministro requeridos y el tamaño de los ductos, accesorios, difusores y rejillas.

Finalmente, se modelará el sistema de ventilación y acondicionamiento de aire de suministro y extracción, con el mayor detalle posible que permitan las familias de *Revit 2019* con el fin de obtener los informes de pérdidas por presión y la lista de accesorios y ductos para cada sistema.

*Autocad 2016* será utilizado para realizar los planos 2D del sistema de suministro y extracción de aire de las diferentes zonas.

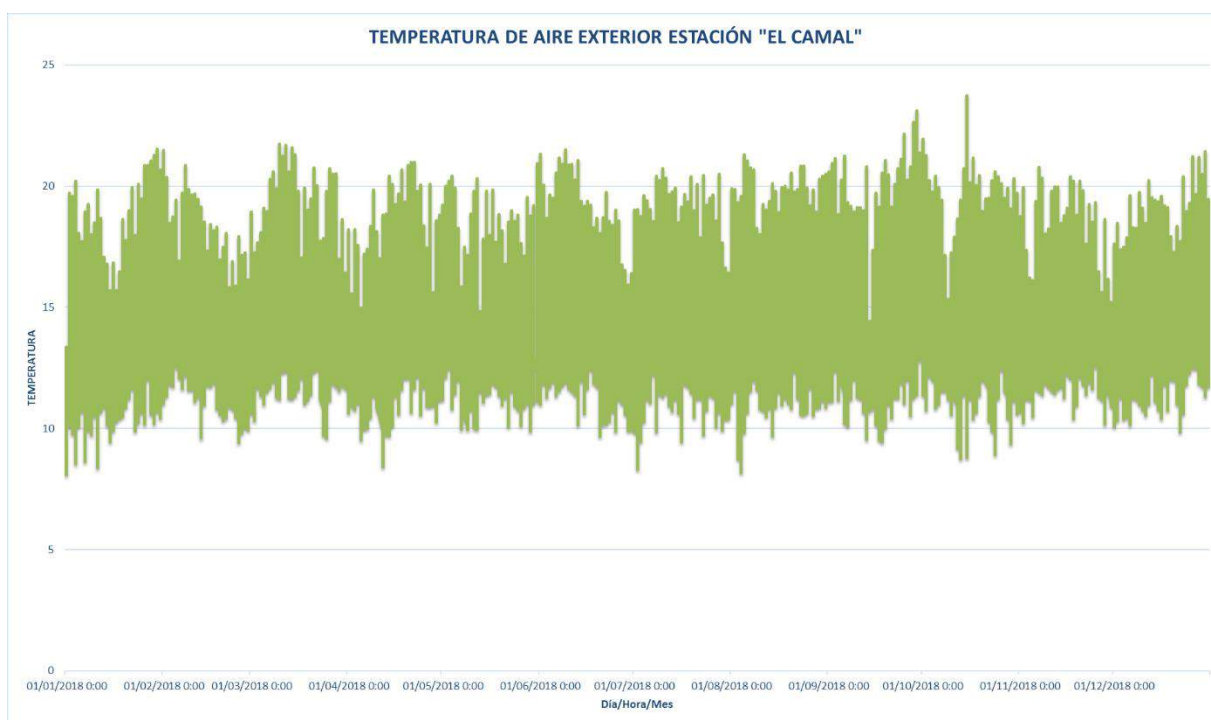


### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Temperaturas de diseño del aire exterior

Con el fin de calcular las temperaturas reales de transferencia de las paredes, techos y ventanas exteriores del Hospital Enrique Garcés, llamada temperatura sol-aire, es imprescindible conocer la temperatura (hora/día/mes) de bulbo seco del aire exterior. Un resumen de dichas temperaturas se puede observar en la figura 3.1. Estos datos fueron tomados de la estación meteorológica de El Camal [27], la cual es la estación más cercana al Hospital Enrique Garcés.

La figura 3.1. únicamente representa el resumen de las temperaturas hora/día/mes del 2018 en Quito, estación "El Camal"; la cual es la estación más próxima al Hospital Enrique Garcés". El anexo 21 muestra los datos de temperatura detalladamente.



**Figura 3.1.** Temperatura de aire exterior (hora/día/mes) del 2018 de la estación "El Camal".  
Elaboración: Propia Fuente: (INAHMI, 2019)

## 3.2. Estudio arquitectónico del Hospital Enrique Garcés

Para el cálculo de las cargas térmicas de cada una de las habitaciones de las zonas a climatizar es imprescindible conocer los detalles arquitectónicos de cada una de estas, tales como: áreas de techos, paredes y ventanas, orientaciones de paredes, ventanas y pisos y ubicación del edificio.

### 3.2.1. Descripción y ubicación del edificio

El Hospital Enrique Garcés, también llamado Hospital del Sur se encuentra ubicado al Sur de la Ciudad de Quito, provincia de Pichincha, sector Chilibulo. Su ubicación exacta está dada por la Avenida Enrique Garcés y Calle Chilibulo. Cuya longitud y latitud son -78.5432889 y -0.2443965, respectivamente.



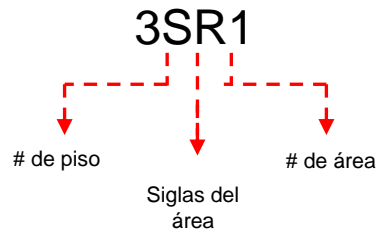
**Figura 3.2.** Ubicación del Hospital Enrique Garcés.  
Fuente: Google Maps 2019

El Hospital actualmente consta de 10 pisos, en la que no está incluida la planta baja. Para nuestro caso, únicamente nos enfocaremos en los pisos 3,4 y 5 (ver anexo de planos, anexo 44), pues en estas plantas se encuentra albergada la zona crítica del hospital.

En la planta número 3 (Plano HEG\_2019\_12\_I\_1) se encuentran: salas de parto, salas de labor y neonatos. En la planta número 4 (Plano HEG\_2019\_12\_I\_2) se encuentran los quirófanos y la sala de recuperación, mientras que en la planta número 5 (Plano HEG\_2019\_12\_I\_3) se encuentra la sala de cuidados intensivos y cuidados intermedios.

### 3.2.2. Denominación de las áreas a climatizar y zonificación.

Para la codificación de cada una de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés se toma en cuenta el piso en el que se encuentra, el nombre del área y el número de dicha habitación. El formato del código implementado es el mostrado en la figura 3.3.



**Figura 3.3.** Formato de codificación de áreas.  
Fuente: Propia

La codificación de todas las áreas a climatizar se encuentra especificadas en el anexo 22. La tabla 3.1 muestra a manera de ejemplo la codificación del quinto piso.

**Tabla 3.1.** Codificación de las áreas a acondicionar del quinto piso.

PISO	NOMBRE DEL ÁREA	NÚMERO DE ÁREA	CÓDIGO-IMPLEMENTADO
5	Aislamiento	1	5A1
5	Bodega-Ropa limpia	1	5B1
5	Bodega	2	5B2
5	Bodega equipos	3	5B3
5	Bodega-Material didáctico	4	5B4
5	Oficina-Estación Enfermería	1	5O1
5	Oficina	2	5O2
5	Pasillo	1	5P1
5	Pasillo	2	5P2
5	Pasillo	3	5P3
5	UCI-Habitación	1	5UCI-H1
5	UCI-Habitación	2	5UCI-H2
5	UCI-Habitación	3	5UCI-H3
5	UCI-Observación	1	5UCI-O1
5	UCI-Observación	2	5UCI-O2
5	Utilitería limpia	1	5UL1

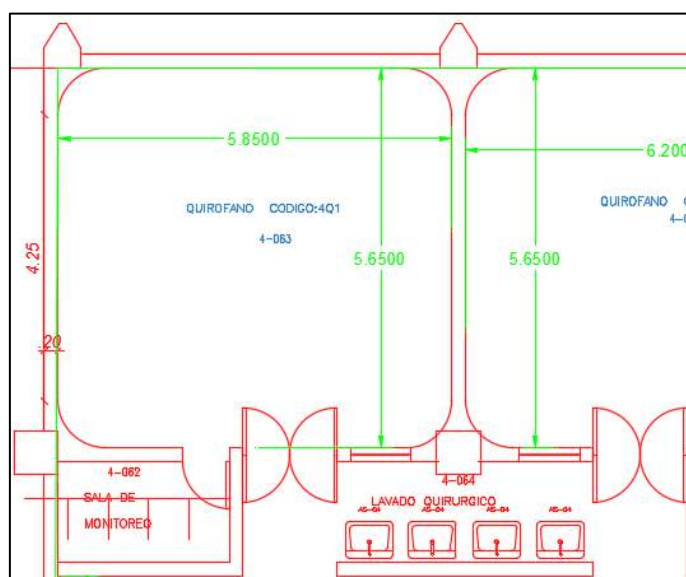
Fuente: Hospital Enrique Garcés

Una vez se ha denominado cada una de las habitaciones se las agrupa en concordancia con su temperatura, humedad y localización (piso). En total se implementan 10 zonas: cuatro zonas (A, B, C y D) en el tercer piso; cuatro zonas (A, B, C y D) en el cuarto piso y dos zonas en el quinto piso (A y B), cuya distribución se puede revisar en la tabla z del anexo 22.

### 3.2.3. Medición de superficies de las áreas a climatizar.

Para el cálculo de las áreas se utiliza los planos proporcionados por los ingenieros de mantenimiento del Hospital Enrique Garcés, los cuales se encuentran en el anexo 43. Esta medición toma en cuenta la codificación mencionada en el inciso anterior y se muestra en las tablas 3.2, 3.3 y 3.4.

La figura 3.4 muestra las dimensiones de la sala 3SR1 utilizadas para el cálculo de su superficie. Cabe mencionar que, si la superficie es compuesta, se sumarán todas las subáreas de los rectángulos utilizados para su medición cuya información se desglosa de mejor manera en el anexo 23.

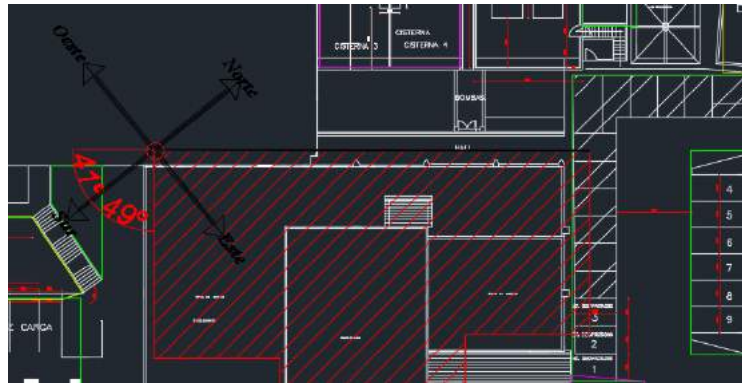


**Figura 3.4.** Medición del área del quirófano 3SR1.  
Fuente: Hospital Enrique Garcés

### 3.2.4. Orientación del edificio

El cálculo de las cargas térmicas de ventanas, paredes y techos exteriores, debido a la radiación, están íntimamente relacionado con su orientación, por lo que es imprescindible

conocer la disposición y emplazamiento del edificio. La orientación de las paredes y ventanas a analizar se muestran en la figura 3.5, donde se puede apreciar un ángulo  $49^\circ$  con respecto al sistema coordenado habitual.



**Figura 3.5.** Orientación del edificio principal.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

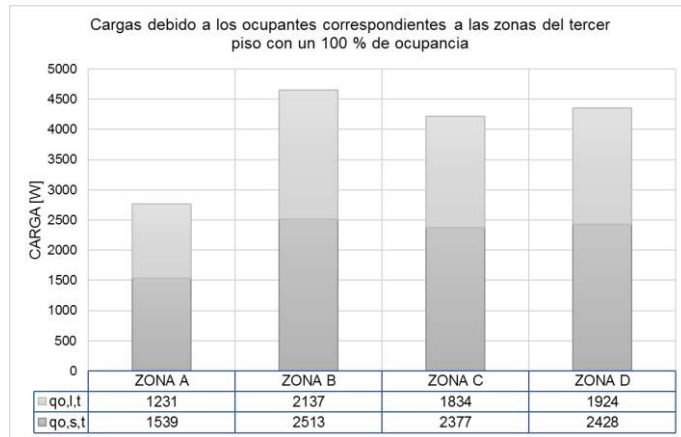
### **3.3. Cargas térmicas de refrigeración**

#### **3.3.1. Cargas térmicas debido a ganancias internas**

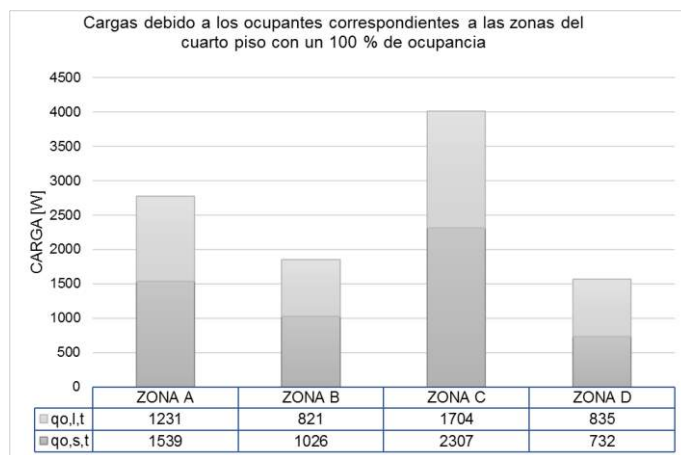
##### **3.3.1.1. Cargas debido a los ocupantes**

Para el cálculo de las cargas térmicas generadas por los ocupantes se utiliza las ganancias de calor por tipo de actividad y espacio, provistas por el *Software Revit 2019* y por la figura 2.7.

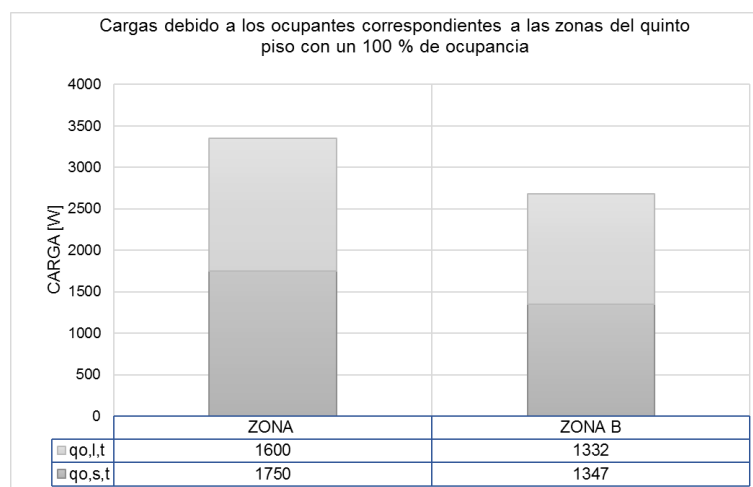
Las figuras 3.6, 3.7 y 3.8 muestran el resumen de resultados de las cargas internas debido a los ocupantes, que corresponden a los pisos: tres, cuatro y cinco; respectivamente. En estas figuras se pueden apreciar tanto las cargas sensibles como las latentes con un 100% de ocupación, pues se busca encontrar la carga pico de refrigeración. Las tablas de resultados se encuentran en el anexo 43.



**Figura 3.6.** Cargas de refrigeración debido a los ocupantes correspondientes a las zonas del tercer piso, con 100% de ocupación.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



**Figura 3.7.** Cargas de refrigeración debido a los ocupantes correspondientes a las zonas del cuarto piso, con 100% de ocupación.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

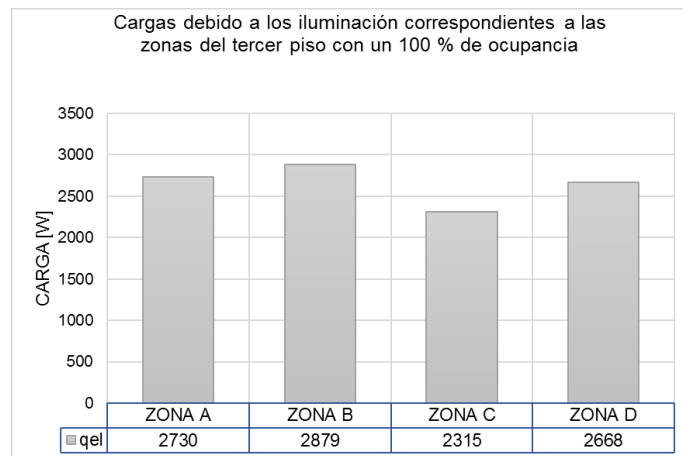


**Figura 3.8.** Cargas de refrigeración debido a los ocupantes correspondientes a las zonas del quinto piso, con 100% de ocupación.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.3.1.2. Cargas debido a iluminación

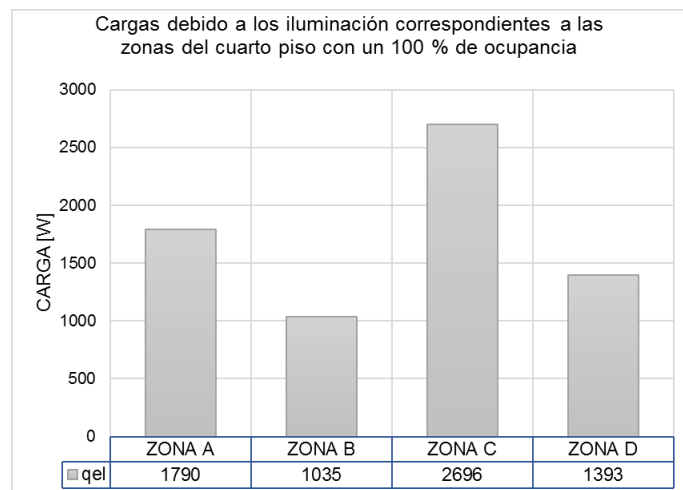
Para el cálculo de las cargas térmicas debido a la iluminación se utilizó una tasa instantánea de ganancia dada por la ecuación (2.14), por lo que se contabilizó el número y tipo de cada uno de los focos en cada área.

Las figuras 3.9 a 3.11 muestran el resumen de las cargas sensibles ocasionadas por la iluminación. Las tablas con los resultados pueden revisarse en el anexo 43.



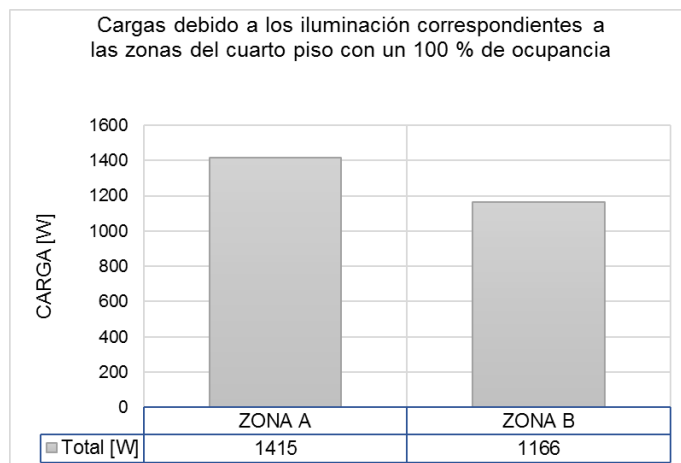
**Figura 3.9.** Cargas debido a la iluminación correspondientes a las zonas del tercer piso, con 100% de ocupación.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



**Figura 3.10.** Cargas debido a la iluminación correspondientes a las zonas del cuarto piso, con 100% de ocupación.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



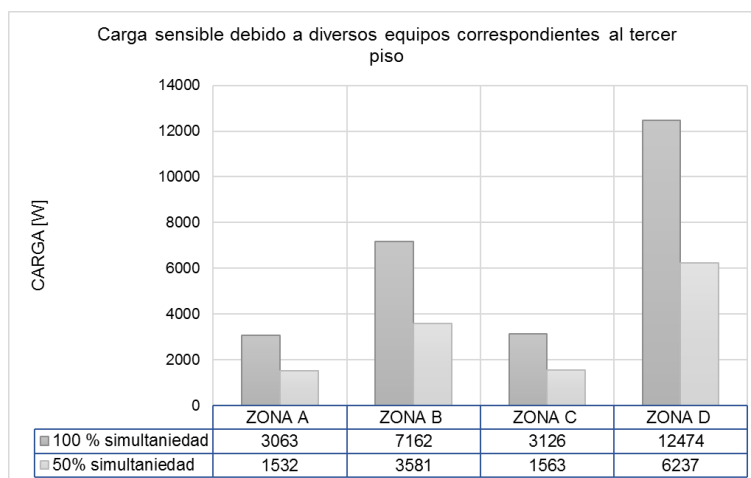
**Figura 3.11.** Cargas debido a la iluminación correspondientes a las zonas del quinto piso, con 100% de ocupación.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.3.1.3. Cargas debido a los equipos

La carga de refrigeración debido a diversos equipos (médicos, de oficina y domésticos) es obtenida gracias a la ganancia nominal de cada uno de estos, la ganancia de los equipos médicos fue conseguida de las especificaciones técnicas de cada uno, además de la tabla 2.4, mientras que para la ganancia de los equipos de oficina se utilizó las tablas del anexo 19.

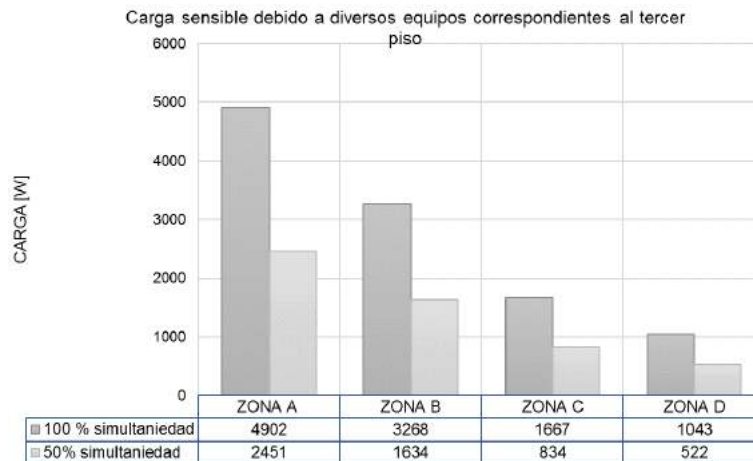
Las figuras 3.12, 3.13 y 3.14 muestran el resumen de resultados de las cargas ocasionadas por diversos equipos del piso 3,4 y 5, respectivamente. En las gráficas se puede observar los resultados con 100 y 50% de simultaneidad, pues son los valores de mayor frecuencia.



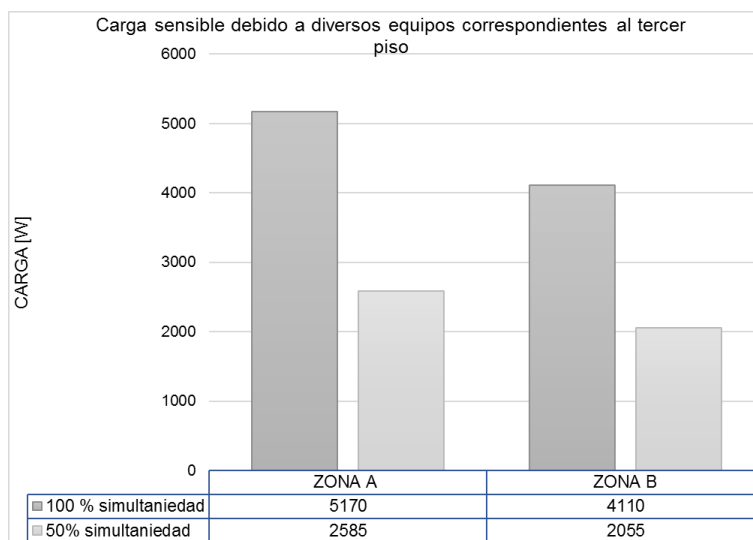
**Figura 3.12.** Carga sensible de diferentes equipos, correspondientes a las zonas del tercer piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



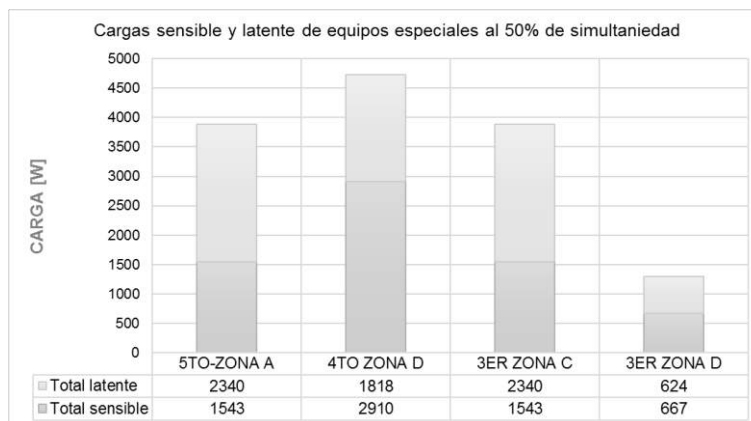


**Figura 3.13.** Carga sensible de diferentes equipos, correspondientes a las zonas del cuarto piso.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



**Figura 3.14.** Carga sensible de diferentes equipos, correspondientes a las zonas del cuarto piso.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

La figura 3.15 muestra el resumen de las cargas de equipos especiales, tales como: esterilizadores, planchas industriales y esterilizadores instrumentales. Se diferencian de los demás equipos debido a que generan tanto ganancias sensibles como latentes. La simultaneidad de estos equipos no supera el 50 por ciento. Todos los resultados pueden ser visualizados en las tablas del anexo 43.



**Figura 3.15.** Cargas sensibles y latente de equipos especiales con un factor de simultaneidad del 50%.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

#### **3.3.1.4. Cargas debido a la ventilación**

Las cargas debido a la ventilación poseen tanto una componente sensible como una componente latente, ya que existen cambios con respecto a la humedad del aire. Dichas componentes, podrán ser calculadas mediante las ecuaciones (2.18) y (2.20), respectivamente. Cabe recalcar que los factores de corrección debido al cambio de la altura serán aplicados mediante las ecuaciones (2.19) y (2.21). El resumen de cálculo de las cargas debido a la ventilación de todas las zonas del HEG analizadas, se encuentran en la tabla 3.2.

#### **3.3.2. Cargas térmicas debido a ganancias exteriores**

##### **3.3.2.1. Cargas térmicas debido a paredes exteriores**

El cálculo de las cargas térmicas en paredes exteriores sigue el procedimiento mostrado en la (ASHRAE , 2017); cuyo resumen de cálculo y definiciones importantes se muestran en las subsecciones 2.3.1 y 2.3.2.

Debido a la abundancia de cálculos que debe realizarse (para cada día, para cada hora y para cada superficie) hacemos uso de una hoja de cálculo de Excel. La figura 3.16 muestra secuencialmente los parámetros, unidades, detalle, fórmulas y valores utilizados para el cálculo de la carga de refrigeración de la zona A del quinto piso a las cuatro de la tarde del 30 de diciembre (n=364); que servirá como ejemplo de cálculo.

**Tabla 3.2.** Cálculo de las cargas térmicas debido a la ventilación.

<b>Cálculo de las cargas térmicas debido a la ventilación en refrigeración</b>					
$C_s$ [W.s/m <sup>3</sup> K]	867,41688	$HR_{o,d}$ [g/kg]	12,7		
$C_i$ [W.s.kg <sub>vapor</sub> /m <sup>3</sup> kg <sub>agua</sub> ]	2122703,1	$t_{o,d}$ [°C]	23,74		
hr [%]	45				
<b>Tercer piso</b>					
Zonas	$Q_v$ [m <sup>3</sup> /s]	$t_i$	$HR_i$ [g/kg]	$q_{s,v}$ [W]	$q_{l,v}$ [W]
Zona A	1,46	22	10,5	2198	6799
Zona B	0,84	23	11,2	404	2006
Zona C	1,03	23	11,2	659	3267
Zona D	0,75	23	11,2	361	1791
<b>Cuarto piso</b>					
Zona A	1,45	22	10,5	2195	6790
Zona B	0,97	23	10,5	620	4511
Zona C	0,96	23	11,2	462	2293
Zona D	0,63	23	11,2	303	1504
<b>Quinto piso</b>					
Zona A	0,49	23	11,2	157	780
Zona B	0,41	23	11,2	132	653

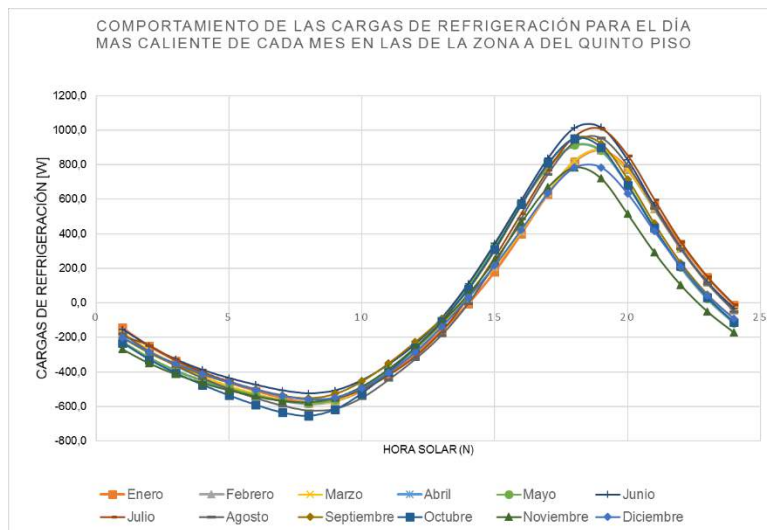
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Parámetro	Unidad	Descripción	Ecuación	Valor
ET	min	Ecuación de tiempo	$2.29(0.007+0.1868\cos(T)-3.2077\sin(T)-1.4615\cos(2T)-4.089\sin(2T))$	-1,999
T	°	-	$20\sin(T(-1.46\cos(2T)-4.089\sin(2T)))$	358,027
m	día	Día del año	Dato inicial	364,000
n/TZ	hora	Hora ±UTC	Dato inicial	-5,000
LSM	°	Longitud del meridiano	15 TZ	-75,000
LST	hora decimal	Hora estandar local	Dato inicial	16,000
LON	°	Longitud	Dato inicial	-78,543
LAT	°	Latitud	Dato inicial	-0,244
AST	hora decimal	Tiempo solar aparente	$LST+(ET/60)+((LON-LSM)/15)$	15,730
H	°	Ángulo de hora solar	$15(AST-12)$	55,957
δ	°	Declinacion solar	$23.45\sin(360(n+284)/365)$	-23,153
β	°	Altitud solar	$\arcsen(\cos LAT \cos \delta \cos H + \sin LAT \sin \delta)$	31,091
φ	°	Acimut solar	$\arccos((\sin \beta \sin LAT - \sin \delta) / (\cos \beta \cos LAT))$	62,833
ψ	°	Acimut de pared	Dato inicial	41,000
γ	°	Ángulo del acimut de la superficie solar	$\phi - \psi$	21,833
θ	°	Ángulo de incidencia	$\arcsen(\cos \beta \cos \gamma \sin(90) + \sin \beta \cos(90))$	37,352
E <sub>sc</sub>	W/m <sup>2</sup>	Flujo radiante constante	Constante solar	1367,000
E <sub>0</sub>	W/m <sup>2</sup>	Flujo radiante estraterrestre	$E_{sc}(1+0.033\cos(360(n-3)/365))$	1412,004
m	N/A	Masa relativa de aire	$1/(\sin \beta + 0.50572(6.07995 + \beta)^{-1.6364})$	1,931
T <sub>b</sub>	N/A	Factor geométrico	Dato inicial	0,342
T <sub>d</sub>	N/A	Factor geométrico	Dato inicial	2,485
ab	N/A	Factor geométrico	$1.454 - 0.406T_b - 0.268T_d + 0.021T_bT_d$	0,667
ad	N/A	Factor geométrico	Dato inicial	0,217
E <sub>0</sub>	W/m <sup>2</sup>	Flujo radiante extraterrestre	$E_{sc}(1+0.033\cos(360(n-3)/365))$	1412,004
E <sub>b</sub>	W/m <sup>2</sup>	Radiacion solar directa	$E_0 \wedge (-T_b \wedge m \wedge (ab))$	830,675
E <sub>t,b</sub>	W/m <sup>2</sup>	Componente de la radiacion supercial directa	$E_b \cos \theta$	660,324
E <sub>t,b,r</sub>	W/m <sup>2</sup>	Componente directa real	Si $E_{t,b} < 0 \Rightarrow E_{t,b,r} = 0$	660,324
Y	N/A	Factor geométrico	$\max(0.45; 0.55 + 0.437 \cos \theta + 0.313 \cos^2 \theta)$	1,095
E <sub>d</sub>	W/m <sup>2</sup>	Radiacion horizontal difusa	$E_0 \wedge (-T_d \wedge m \wedge (ad))$	80,360
E <sub>t,d</sub>	W/m <sup>2</sup>	Componente difusa de la radiación	$E_d \wedge Y$	88,008
E <sub>t,r</sub>	W/m <sup>2</sup>	Componente reflejada en el cielo	$(E_b \sin \beta + E_d) \wedge p_g \wedge ((1 + \cos \beta) / 2)$	50,932
E <sub>t</sub>	W/m <sup>2</sup>	Incidencia total de la radiacion solar en la superficie	$E_{t,b,r} + E_{t,d} + E_{t,r}$	799,264
t <sub>o</sub>	°C	Temperatura del aire exterior	Dato inicial	20,940
t <sub>n-θ</sub>	°C	Temperatura sol-aire	Ecuación (9)	63,301
U	W/m <sup>2</sup> K	Coefficiente global de transferencia de calor	Dato inicial	1,180
A <sub>p</sub>	m <sup>2</sup>	Área de pared	Dato inicial	21,460
t <sub>i</sub>	°C	Temperatura interior	Dato inicial	23,000
q <sub>i,n-θ</sub>	W	Entrada de calor conductivo para superficies en la hora n-θ	Ecuación (6)	882,156
q <sub>i</sub>	W	Ganancia de calor conductiva para la superficie para la hora actual y las últimas 23 h	Ecuación (7)	447,413
q <sub>i,t</sub>	W	Ganancia conductiva real	$q_i \wedge (\% \text{ conducción})$	241,603
q <sub>r</sub>	W	Ganancia radiativa	$q_i \wedge (\% \text{ radiante}) \wedge \text{serie radiante}$	87,382
q	W	Carga total de pared exterior	$q_r + q_{i,t}$	328,985

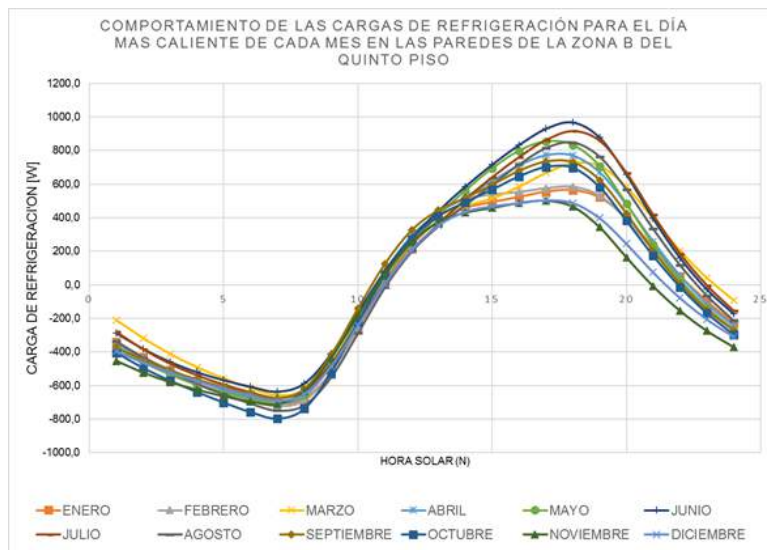
Figura 3.16. Procedimiento de cálculo de la temperatura sol-aire y de las cargas de refrigeración en las paredes exteriores.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Los resultados hora/día/mes de las cargas de refrigeración en las paredes para diversas zonas se muestran en el anexo 43. Sin embargo, a modo de ejemplo se muestra el comportamiento de las cargas en los diferentes meses (en el día más caluroso) para las zonas A y B del quinto en las figuras 3.17 y 3.18, respectivamente. Como se mencionó en la subsección 2.3.2 el análisis de los datos únicamente se realizará hasta las 16:00 pm puesto que después de esta hora ya no existe incidencia directa de la radiación solar en las paredes exteriores.



**Figura 3.17.** Comportamiento de las cargas de refrigeración en las paredes de la zona A del quinto piso en el día más caluroso de cada mes.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

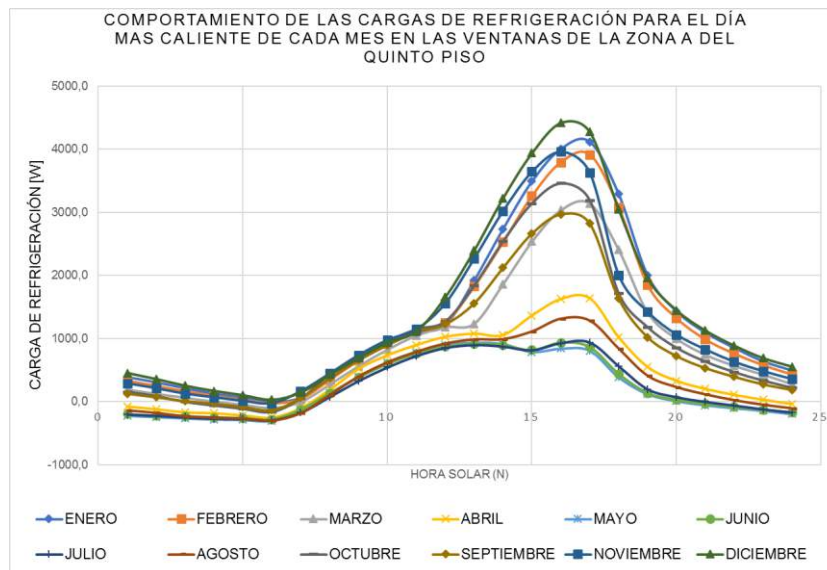


**Figura 3.18.** Comportamiento de las cargas de refrigeración en las paredes de la zona B del quinto piso en el día más caluroso de cada mes.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.3.2.2. Cargas térmicas debido a ventanas exteriores

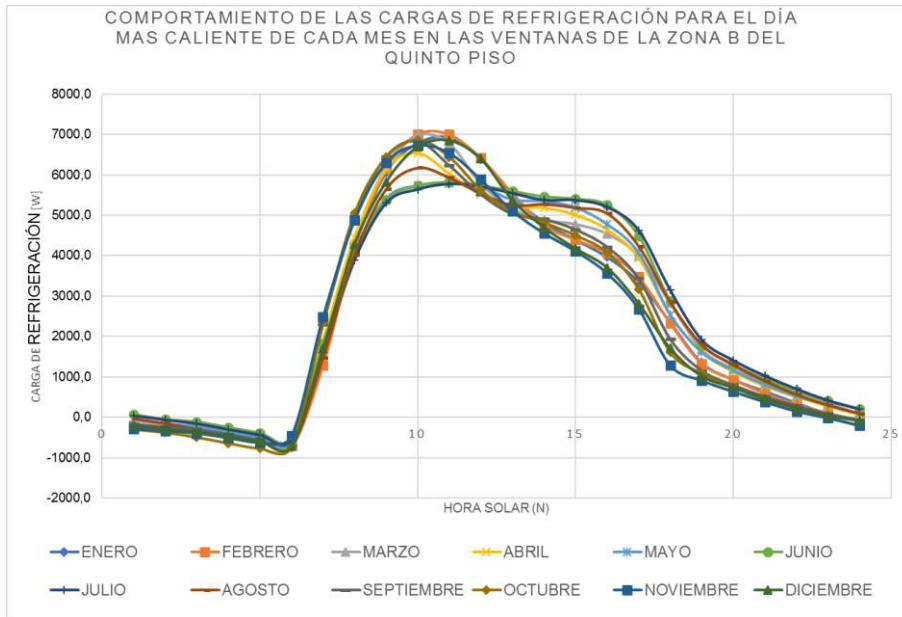
Las cargas térmicas debido a la transferencia de calor a través de una ventana, hace uso de las ecuaciones (2.7), (2.9) y (2.11). Para el cálculo de esta carga térmica hacemos uso de la irradiación directa, difusa y reflejada correspondiente al muro en el que se encuentra colocada dicho cristal (la cual podemos obtener de los resultados encontrados en el apartado anterior). Al igual que con los muros, estos cálculos deben ser realizados para cada hora, día y superficie.

Los resultados hora/día/mes de las cargas de refrigeración en las ventanas para diversas zonas se muestran en el anexo 43. Sin embargo, a modo de ejemplo se muestra el comportamiento de las cargas en los diferentes meses (en el día más caluroso) para las zonas A y B del quinto piso en las figuras 3.19 y 3.20, respectivamente. Estas gráficas fueron construidas a partir de los resultados hora/día/mes del anexo antes mencionado. Al igual que en las paredes exteriores de la subsección anterior el análisis de los datos únicamente se realizará hasta las 16:00 pm puesto que después de esta hora ya no existe incidencia directa de la radiación solar en las ventanas exteriores.



**Figura 3.19.** Comportamiento de las cargas de refrigeración en las ventanas de la zona A del quinto piso en el día más caluroso de cada mes.

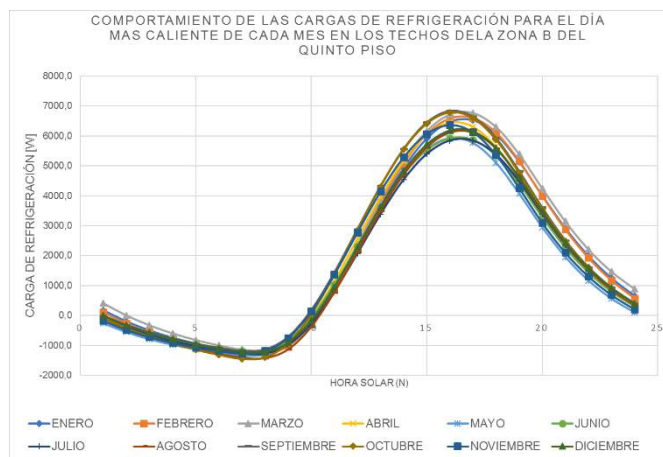
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



**Figura 3.20.** Comportamiento de las cargas de refrigeración en las ventanas de la zona B del quinto piso en el día más caluroso de cada mes.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.3.2.3. Cargas debido a los techos exteriores

Los resultados hora/día/mes de las cargas de refrigeración en los techos, para diversas zonas se muestran en el anexo 43. Sin embargo, a modo de ejemplo se muestra el comportamiento de las cargas en los diferentes meses (en el día más caluroso) para la zona B del quinto piso en la figura 3.21. Esta gráfica fue construida a partir de los resultados hora/día/mes del anexo antes mencionado.



**Figura 3.21.** Comportamiento anual de la carga de refrigeración en el techo a las 16h00 del día más caluroso de cada mes.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.3.2.4. Cargas pico de las superficies exteriores

Una vez conocidos los resultados y el comportamiento de las cargas de refrigeración para cada zona y para superficie, se procede a analizar simultáneamente las ganancias de paredes, ventanas y techos de una misma zona para conocer la fecha y hora de la combinación de cargas que genere el mayor pico posible. Las tablas 3.3, 3.4 y 3.5 muestran las cargas en la fecha del máximo pico.

**Tabla 3.3.** Cargas de refrigeración en las paredes exteriores en la fecha con mayor pico.

<b>Cargas de refrigeración en paredes exteriores en la fecha de la combinación de cargas con mayor pico</b>						
Piso	Zona	Fecha de cálculo (máximo pico)			Carga de refrigeración sin FS [W]	Carga de refrigeración con FS [W]
		Hora	Día	Mes		
3	A	16h00	30	Diciembre	1323	1058
	B	16h00	9	Junio	636	509
	C	16h00	10	Julio	764	611
	D	11h00	30	Diciembre	89	72
4	A	16h00	9	Junio	865	692
	B	16h00	30	Diciembre	974	779
	C	16h00	10	Julio	512	410
	D	10h00	29	Septiembre	87	70
5	A	16h00	30	Diciembre	425	340
	B	16h00	29	Septiembre	680	544

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

**Tabla 3.4.** Cargas de refrigeración en las ventanas exteriores en la fecha con mayor pico.

<b>Cargas pico de refrigeración en ventanas exteriores</b>						
Piso	Zona	Fecha de cálculo (máximo pico)			Carga de refrigeración sin FS [W]	Carga de refrigeración con FS [W]
		Hora	Día	Mes		
3	A	16h00	30	Diciembre	0	0
	B	16h00	9	Junio	12648	10118
	C	16h00	10	Julio	4365	3492
	D	11h00	30	Diciembre	11459	9167
4	A	16h00	9	Junio	0	0
	B	16h00	30	Diciembre	0	0
	C	16h00	10	Julio	5585	4468
	D	10h00	29	Septiembre	6078	4862
5	A	16h00	30	Diciembre	4418	3534
	B	16h00	29	Septiembre	4218	3374

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Nota: FS: factor de sombra=0.8.



**Tabla 3.5.** Cargas de refrigeración en los techos exteriores en la fecha con mayor pico.

<b>Cargas pico de refrigeración en techos exteriores</b>						
Piso	Zona	Fecha de cálculo (máximo pico)			Carga de refrigeración sin FS [W]	Carga de refrigeración con FS [W]
		Hora	Día	Mes		
3	A	16h00	30	Diciembre	0	0
	B	16h00	9	Junio	0	0
	C	16h00	10	Julio	0	0
	D	11h00	30	Diciembre	0	0
4	A	16h00	9	Junio	4937	3950
	B	16h00	30	Diciembre	3435	2748
	C	16h00	10	Julio	8417	6734
	D	10h00	29	Septiembre	18	14
5	A	16h00	30	Diciembre	0	0
	B	16h00	29	Septiembre	6839	5471

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Nota: FS: factor de sombra=0.8.

Al obtener todas las cargas de refrigeración se realiza una sumatoria, encontrando la carga sensible total "QS" y la carga latente total "QL".



### **3.4. Cálculo de los caudales de ventilación, suministro y extracción**

Para los caudales de ventilación el desglose de información de cada una de las habitaciones se ha realizado por separado (anexo 24), con el fin de tener un registro específico y claro de los parámetros de diseño.

A modo explicativo la figura 3.22 muestra la información de diseño de la sala de recuperación del tercer piso "3SR1". En esta imagen se puede apreciar: el código de identificación, la categoría y el tipo de actividad que se realiza dentro de la habitación, la norma aplicable para el cálculo de los caudales de ventilación, ya sea ASHRAE 170 o ASHRAE 55, el área de la habitación, su altura y su volumen, las renovaciones horas en el caso de aplicar el estándar 170, la temperatura de diseño, el tipo de presión de la habitación, la factibilidad de realizar recirculación del aire y el caudal de ventilación.

El caudal de suministro fue calculado utilizando la ecuación (2.29) y en base a los resultados de carga sensible expuestos en la tabla 3.14. Los caudales de extracción son calculados en base a las necesidades de presión de las habitaciones, las cuales se exponen en las notas de las tablas 3.6 a 3.8.

El resumen de los caudales de ventilación, suministro y extracción de cada una de las habitaciones por zona y piso se encuentra especificado en las tablas de la 3.6 a la 3.8.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>				
		<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE:	ASHRAE estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	3SR1	PISO:	3	
			VALOR	UNIDAD
	ÁREA DEL PISO	A	62,96	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,50	[m <sup>2</sup> ]
	VOLUMEN	V	157,40	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACIÓN:	Sala de recuperación			
CATEGORÍA:	Sala de recuperación-cirugía y atención crítica			
			VALOR	UNIDAD
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7.1; ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		6	[ach]
DATOS DEL NÚMERO DE PERSONAS				
			VALOR	UNIDAD
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		9	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			VALOR	UNIDAD
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,26	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10,00	%
CAUDAL DE VENTILACIÓN	Q <sub>v</sub>		0,29	[m <sup>3</sup> /s]
NOTAS: ACH: cambios de hora por hora ( <i>air changes by hour</i> ) denota el cambio de aire mínimo de la habitación $Q = Q_3 * V$ $Q_v = 1,1 * Q$				

**Figura 3.22.** Parámetros de diseño de la habitación 3SR1.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés.

Como conclusión, podemos notar que para las zonas A y B del cuarto piso, y Zona A y C del tercer piso; el caudal de ventilación es capaz de acondicionar cada una de las zonas, por lo que el caudal de suministro será igual al caudal de ventilación. Para las zonas C y D del cuarto piso, zonas B y D del tercer piso y zona A y B del quinto piso el caudal de suministro es superior al caudal de ventilación, por lo que es necesario realizar una mezcla de aire.

**Tabla 3.6.** Caudales de ventilación, suministro, extracción y recirculación de la zona A, B, C y D del tercer piso.

<b>Hospital Enrique Garcés</b>												
<b>Cálculo de los caudales de ventilación, suministro, extracción y recirculación</b>												
<b>Cuarto piso-Zona A</b>												
Código	Área [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Presión	Recirculación	Caudal de ventilación		Caudal de suministro		Caudal de extracción		Caudal de recirculación	
					m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s
3Q1	32,91	82,275	P	No	0,50	502,79	0,50	502,79	0,40	402,23	0,00	0,00
3Q2	29,98	74,95	P	No	0,46	458,03	0,46	458,03	0,37	366,42	0,00	0,00
3Q3	32,42	81,05	P	No	0,50	495,31	0,50	495,31	0,40	396,24	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>95,31</b>	<b>238,275</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>1,46</b>	<b>1456,13</b>	<b>1,46</b>	<b>1456,13</b>	<b>1,16</b>	<b>1164,90</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Tercer piso-Zona B</b>												
3P1	39,70	99,25	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,06	60,65	0,08	80,87	0,09	88,96	0,02	20,22
3P2	46,85	117,23	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,07	71,64	0,10	95,52	0,11	105,07	0,02	23,88
3SL1	45,57	113,93	S/R <sup>c</sup>	Si	0,21	208,86	0,28	278,48	0,25	250,64	0,07	69,62
3SL2	34,16	85,40	S/R <sup>c</sup>	Si	0,16	156,57	0,21	208,76	0,19	187,88	0,05	52,19
3SP1	33,34	83,35	S/R <sup>c</sup>	Si	0,15	152,81	0,20	203,74	0,18	183,37	0,05	50,94
3SP2	33,72	84,30	S/R <sup>c</sup>	Si	0,15	154,55	0,21	206,07	0,19	185,46	0,05	51,52
3UL1	22,80	57,00	P	Si	0,03	34,83	0,05	46,44	0,04	37,16	0,01	11,61
<b>TOTAL</b>	<b>256,14</b>	<b>640,45</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0,84</b>	<b>839,91</b>	<b>1,12</b>	<b>1119,88</b>	<b>1,04</b>	<b>1038,53</b>	<b>0,28</b>	<b>279,97</b>
<b>Tercer piso-Zona C</b>												
3LI1	8,30	20,75	N	Sí	0,06	63,40	0,06	63,40	0,08	76,08	0,00	0,00
3O1	13,54	33,85	S/R	Sí	0,04	38,23	0,04	38,23	0,04	38,23	0,00	0,00

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

**Tabla 3.6.** Caudales de ventilación, suministro, extracción y recirculación de la zona A, B, C y D del tercer piso. (Continuación)

Código	Área [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Presión	Recirculación	Caudal de ventilación		Caudal de suministro		Caudal de extracción		Caudal de recirculación	
					m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s
3P3	7,25	18,13	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,01	11,08	0,01	11,08	0,01	12,18	0,00	0,00
3SAR1	32,78	81,95	N	No <sup>a</sup>	0,25	250,40	0,25	250,40	0,30	300,48	0,00	0,00
3SR1	62,96	157,40	S/R <sup>c</sup>	No <sup>a</sup>	0,29	288,57	0,29	288,57	0,26	259,71	0,00	0,00
3SR2	16,95	42,38	S/R <sup>c</sup>	No <sup>a</sup>	0,08	77,69	0,08	77,69	0,07	69,92	0,00	0,00
3US1	12,96	32,40	N	No <sup>a</sup>	0,10	99,00	0,10	99,00	0,12	118,80	0,00	0,00
3VH1	16,39	40,98	N	No <sup>a</sup>	0,13	125,20	0,13	125,20	0,15	150,24	0,00	0,00
3VM1	9,51	23,78	N	No <sup>a</sup>	0,07	72,65	0,07	72,65	0,09	87,18	0,00	0,00
3SH1	3,60	10,87	N	Si	N/A	N/A	N/A	N/A	0,03	27,50	N/A	N/A
3SH2	3,16	9,54	N	Si	N/A	N/A	N/A	N/A	0,02	24,00	N/A	N/A
<b>TOTAL</b>	<b>180,64</b>	<b>451,60</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>1,03</b>	<b>1026,21</b>	<b>1,03</b>	<b>1026,21</b>	<b>1,16</b>	<b>1164,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Tercer piso-Zona D</b>												
3B1	6,35	15,88	N	Sí	0,00	4,85	0,01	6,46	0,01	5,81	0,00	1,62
3B2	10,25	25,63	N	Sí	0,08	78,30	0,10	104,40	0,09	93,96	0,03	26,10
3B3	16,34	40,85	N	Sí	0,01	8,14	0,01	10,86	0,01	9,77	0,00	2,71
3CI1	12,46	31,15	P	No <sup>a</sup>	0,07	66,63	0,09	88,84	0,05	53,30	0,02	22,21
3CM1	7,16	17,90	S/R <sup>c</sup>	Sí	0,03	27,35	0,04	36,46	0,02	24,61	0,01	9,12
3H1	61,92	154,75	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,08	75,43	0,10	100,57	0,08	82,97	0,03	25,14
3I1	18,03	45,08	N	Sí	0,08	82,64	0,11	110,18	0,10	99,17	0,03	27,55
3I2	17,40	43,50	N	Sí	0,08	79,75	0,11	106,33	0,10	95,70	0,03	26,58

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

**Tabla 3.6.** Caudales de ventilación, suministro, extracción y recirculación de la zona A, B, C y D del tercer piso. (Continuación)

Código	Área [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Presión	Recirculación	Caudal de ventilación		Caudal de suministro		Caudal de extracción		Caudal de recirculación	
					m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s
3ME1	2,99	7,48	P	Sí	0,01	13,70	0,02	18,27	0,01	10,96	0,00	4,57
3O2	8,23	20,58	S/R	Sí	0,02	23,62	0,03	31,50	0,02	23,62	0,01	7,87
3O3	9,95	24,85	S/R	Sí	0,03	28,99	0,04	38,65	0,03	28,99	0,01	9,66
3OC1	14,94	37,35	S/R <sup>c</sup>	No <sup>a</sup>	0,07	68,48	0,09	91,30	0,06	61,63	0,02	22,83
3OC2	20,15	50,38	S/R <sup>c</sup>	No <sup>a</sup>	0,09	92,35	0,12	123,14	0,08	83,12	0,03	30,78
3P4	4,28	10,73	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,01	6,55	0,01	8,74	0,01	7,21	0,00	2,18
3P5	5,06	12,65	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,01	7,73	0,01	10,31	0,01	8,50	0,00	2,58
3P6	10,80	27,00	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,02	16,50	0,02	22,00	0,02	18,15	0,01	5,50
3P7	8,20	20,50	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,01	12,53	0,02	16,70	0,01	13,78	0,00	4,18
3R1	5,30	13,25	S/R <sup>c</sup>	Si	0,01	8,10	0,01	10,80	0,01	7,29	0,00	2,70
3T1	3,59	8,98	S/R <sup>c</sup>	Sí	0,01	10,97	0,01	14,63	0,01	9,87	0,00	3,66
3UL2	4,04	10,10	P	Si	0,01	6,17	0,01	8,23	0,00	4,94	0,00	2,06
3US2	3,64	9,10	N	No <sup>a</sup>	0,03	27,81	0,04	37,07	0,03	33,37	0,01	9,27
3SH5	4,11	12,41	N	Si	N/A	N/A	N/A	N/A	0,05	49,50	N/A	N/A
3SH6	4,74	14,30	N	Si	N/A	N/A	N/A	N/A	0,01	11,68	N/A	N/A
<b>TOTAL</b>	<b>251,08</b>	<b>627,66</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0,75</b>	<b>746,57</b>	<b>1,00</b>	<b>995,43</b>	<b>0,84</b>	<b>837,90</b>	<b>0,25</b>	<b>248,86</b>

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

**Tabla 3.7.** Caudales de ventilación, suministro, extracción y recirculación de la zona A, B, C y D del cuarto piso.

<b>Hospital Enrique Garcés</b>													
<b>Cálculo de los caudales de ventilación, suministro, extracción y recirculación</b>													
<b>Cuarto piso-Zona A</b>													
Código	Área [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Presión	Recirculación	Caudal de ventilación		Caudal de suministro		Caudal de extracción		Caudal de recirculación		
					m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	
4Q1	33,05	82,625	P	No	0,50	504,93	0,50	504,93	0,40	403,94	0,00	0,00	
4Q3	35,03	87,575	P	No	0,54	535,18	0,54	535,18	0,43	428,14	0,00	0,00	
4Q5	27,12	67,8	P	No	0,41	414,33	0,41	414,33	0,33	331,47	0,00	0,00	
4ENV1	3,86	11,74	N	No	N/A	N/A	N/A	N/A	0,01	6,48	N/A	N/A	
4A1	9,83	29,89	N	No	N/A	N/A	N/A	N/A	0,04	41,24	N/A	N/A	
4ENV2	4,07	12,36	N	No	N/A	N/A	N/A	N/A	0,01	6,83	N/A	N/A	
4A3	7,17	21,8	N	No	N/A	N/A	N/A	N/A	0,03	30,09	N/A	N/A	
<b>TOTAL</b>	<b>95,2</b>	<b>238</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>1,45</b>	<b>1454,44</b>	<b>1,45</b>	<b>1454,44</b>	<b>1,25</b>	<b>1248,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
<b>Cuarto piso-Zona B</b>													
4Q2	30,71	76,78	P	No	0,47	469,18	0,47	469,18	0,38	375,34	0,00	0,00	
4Q4	32,55	81,38	P	No	0,50	497,29	0,50	497,29	0,40	397,83	0,00	0,00	
4ENV3	3,86	11,74	N	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,01	6,48	N/A	N/A	
4A2	9,89	30,06	N	No	N/A	N/A	N/A	N/A	0,04	41,47	N/A	N/A	
4ENV4	3,94	11,96	N	Sí	N/A	N/A	N/A	N/A	0,01	6,61	N/A	N/A	
<b>TOTAL</b>	<b>63,26</b>	<b>158,15</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0,97</b>	<b>966,47</b>	<b>0,97</b>	<b>966,47</b>	<b>0,83</b>	<b>827,74</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
<b>Cuarto piso-Zona C</b>													
4O1	16,10	40,29	S/R	Sí	0,05	45,27	0,06	60,35	0,06	60,35	0,02	15,09	

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

**Tabla 3.7.** Caudales de ventilación, suministro, extracción y recirculación de la zona A, B, C y D del cuarto piso. (Continuación)

Código	Área [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Presión	Recirculación	Caudal de ventilación		Caudal de suministro		Caudal de extracción		Caudal de recirculación	
					m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s
4O2	7,05	17,63	S/R	Sí	0,02	20,38	0,03	27,17	0,03	27,17	0,01	6,79
4P1	34,90	87,25	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,05	53,32	0,07	71,09	0,08	78,20	0,02	17,77
4P2	34,78	86,95	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,05	53,14	0,07	70,85	0,08	77,93	0,02	17,71
4P3	10,69	26,73	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,02	16,33	0,02	21,78	0,02	23,95	0,01	5,44
4SR1	76,55	191,38	S/R <sup>c</sup>	No <sup>a</sup>	0,35	350,85	0,47	467,81	0,42	421,03	0,12	116,95
4SLI1	3,63	9,08	P	No <sup>a</sup>	0,01	11,09	0,01	14,79	0,01	11,83	0,00	3,70
4US1	22,28	55,70	N	No <sup>a</sup>	0,17	170,19	0,23	226,93	0,27	272,31	0,06	56,73
4VH1	19,29	48,23	N	No <sup>a</sup>	0,15	147,35	0,20	196,47	0,24	235,77	0,05	49,12
4VM1	12,03	30,08	N	No <sup>a</sup>	0,09	91,90	0,12	122,53	0,15	147,03	0,03	30,63
4SH1	1,15	3,49	N	Si	N/A	N/A	N/A	N/A	0,01	9,32	N/A	N/A
4SH2	1,20	3,63	N	Si	N/A	N/A	N/A	N/A	0,01	9,32	N/A	N/A
4SH3	1,05	3,18	N	Si	N/A	N/A	N/A	N/A	0,01	8,94	N/A	N/A
4SH4	1,11	1,11	N	Si	N/A	N/A	N/A	N/A	0,01	8,94	N/A	N/A
<b>TOTAL</b>	<b>237,30</b>	<b>593,29</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0,96</b>	<b>959,82</b>	<b>1,28</b>	<b>1279,76</b>	<b>1,39</b>	<b>1392,10</b>	<b>0,32</b>	<b>319,94</b>
<b>Cuarto piso-Zona D</b>												
4AE1	21,56	53,90	P	No <sup>a</sup>	0,07	65,88	0,09	87,84	0,07	70,27	0,02	21,96
4AES1	43,20	108,00	N	No <sup>a</sup>	0,33	330,00	0,44	440,00	0,53	528,00	0,11	110,00
4B1	6,40	16,00	N	Sí	0,01	7,61	0,01	10,15	0,01	12,18	0,00	2,54
4B2	5,73	14,33	P	Sí	0,02	17,51	0,02	23,34	0,02	18,68	0,01	5,84
4B3	4,10	10,25	P	Sí	0,01	12,53	0,02	16,70	0,01	13,36	0,00	4,18
4B4	34,39	85,98	P	Sí	0,11	105,08	0,14	140,11	0,11	112,09	0,04	35,03

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

**Tabla 3.7.** Caudales de ventilación, suministro, extracción y recirculación de la zona A, B, C y D del cuarto piso. (Continuación)

Código	Área [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Presión	Recirculación	Caudal de ventilación		Caudal de suministro		Caudal de extracción		Caudal de recirculación	
					m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s
4O3	6,52	16,30	S/R	Sí	0,02	19,58	0,03	26,11	0,03	26,11	0,01	6,53
4P4	13,20	33,00	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,02	20,17	0,03	26,89	0,03	29,58	0,01	6,72
4B5	18,49	46,13	P	Si	0,06	56,38	0,08	75,17	0,06	60,13	0,02	18,79
<b>TOTAL</b>	<b>153,59</b>	<b>383,88</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0,63</b>	<b>634,73</b>	<b>0,85</b>	<b>846,30</b>	<b>0,87</b>	<b>870,39</b>	<b>0,21</b>	<b>211,58</b>

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

**Tabla 3.8.** Caudales de ventilación, suministro, extracción y recirculación de la zona A y B del quinto piso.

<b>Hospital Enrique Garcés</b>												
<b>Cálculo de los caudales de ventilación, suministro, extracción y recirculación</b>												
<b>Quinto piso-Zona B</b>												
Código	Área [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Presión	Recirculación	Caudal de ventilación		Caudal de suministro		Caudal de extracción		Caudal de recirculación	
					m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s
5B3	11,06	27,65	N	Sí	0,01	9,15	0,02	19,21	0,02	23,06	0,01	10,06
5O1	6,69	16,73	S/R	Sí	0,02	19,39	0,04	40,71	0,04	40,71	0,02	21,33
5P2	18,20	45,50	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,03	27,81	0,06	58,39	0,06	64,23	0,03	30,59
5P3	26,90	67,25	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,04	41,10	0,09	86,30	0,09	94,93	0,05	45,21
5UCI-H1	19,05	47,63	S/R <sup>c</sup>	No <sup>a</sup>	0,12	116,42	0,24	244,48	0,22	220,03	0,13	128,06

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



**Tabla 3.8.** Caudales de ventilación, suministro, extracción y recirculación de la zona A y B del quinto piso. (Continuación)

Código	Área [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Presión	Recirculación	Caudal de ventilación		Caudal de suministro		Caudal de extracción		Caudal de recirculación	
					m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s	m <sup>3</sup> /s	L/s
5UCI-H2	16,88	42,20	S/R <sup>c</sup>	No <sup>a</sup>	0,10	103,16	0,22	216,63	0,19	194,96	0,11	113,47
5UCI-H3	15,39	38,48	S/R <sup>c</sup>	No <sup>a</sup>	0,09	94,05	0,20	197,51	0,18	177,75	0,10	103,46
<b>TOTAL</b>	<b>114,17</b>	<b>285,43</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0,41</b>	<b>411,06</b>	<b>0,86</b>	<b>863,23</b>	<b>0,82</b>	<b>815,68</b>	<b>0,45</b>	<b>452,17</b>
<b>Quinto piso-Zona A</b>												
5A1	4,13	10,33	N	No <sup>a</sup>	0,03	31,55	0,07	66,25	0,08	79,50	0,03	34,70
5B1	3,35	8,38	P	Sí	0,01	5,12	0,01	10,75	0,01	8,60	0,01	5,63
5B2	7,37	18,43	N	Sí	0,01	7,93	0,02	16,66	0,02	19,99	0,01	8,73
5B4	10,37	25,93	N	Sí	0,01	8,92	0,02	18,74	0,02	22,48	0,01	9,81
5O2	3,83	9,58	S/R	Sí	0,01	11,52	0,02	24,20	0,02	24,20	0,01	12,68
5P1	22,22	55,55	S/R <sup>b</sup>	Sí	0,03	33,95	0,07	71,29	0,08	78,42	0,04	37,34
5UCI-O1	35,94	89,85	S/R <sup>c</sup>	No <sup>a</sup>	0,16	164,73	0,35	345,92	0,31	311,33	0,18	181,20
5UCI-O2	44,31	110,78	S/R <sup>c</sup>	No <sup>a</sup>	0,20	203,09	0,43	426,48	0,38	383,84	0,22	223,40
5UL1	14,55	36,38	P	Si	0,02	22,23	0,05	46,68	0,04	37,35	0,02	24,45
<b>TOTAL</b>	<b>146,07</b>	<b>365,19</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0,49</b>	<b>489,03</b>	<b>1,03</b>	<b>1026,97</b>	<b>0,97</b>	<b>965,70</b>	<b>0,54</b>	<b>537,94</b>

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Notas:

N: Presión negativa dentro de la sala. Caudal de extracción 20% más que el caudal de suministro.

No<sup>a</sup>: Recirculación del aire no recomendada, excepto en sistemas de extracción con un sistema de filtrado de aire igual que el de suministro.

P: Presión positiva dentro de la sala. Caudal de extracción 20% menos que el caudal de suministro.

S/R: Sin recomendación. Caudal de extracción igual al caudal de suministro.

S/R<sup>b</sup>: Sin recomendación, tomado como sala de presión negativa (caudal de extracción 10% más que el caudal de suministro) debido a exigencias y recomendaciones hospitalarias.

S/R<sup>c</sup>: Sin recomendación, tomado como sala de presión positiva (caudal de extracción 10% menos que el caudal de suministro) debido a exigencias y recomendaciones hospitalarias.

ACH: Air Changes hour (Cambios de aire por hora).

N/A: No aplica

### 3.5. Diseño del sistema de distribución y extracción.

#### 3.5.1. Selección de difusores y rejillas de extracción

Las figuras 3.23, 3.24, 3.25 y 3.26 muestran el proceso de selección de los difusores de la sala de recuperación 3SR1. La cantidad de difusores en una sala también conlleva un criterio de selección, puesto que al aumentar el número de difusores aumenta el nivel de ruido dentro del área a tratar.

La figura 3.27 muestra el resumen de la selección de los difusores del quinto piso, mientras que el anexo 26 muestra el resumen de selección de todas las áreas.

3SR1: Asistente para ayuda

Asistente de sala para Difusores de Aire

Sala Datos de selección Disposición Resultados

CÓDIGO DE ÁREA NOMBRE DE LA SALA

Sala Sala 3SR1 Descripción SALA DE RECUPERACION

Dimensiones de sala

Altura 2,80 m (2,6...3,8)

Longitud 9,25 m (3,0...50,0)

Anchura 6,07 m (1,2...9,25)

Difusor de aire - serie

Difusores rotacionales

Difusores de techo

Difusores lineales

Sistema de techo reticulado

Sistema de techo reticulado

X 600 mm

Y 600 mm

Introducir distancia manualmente

Xo 0 mm

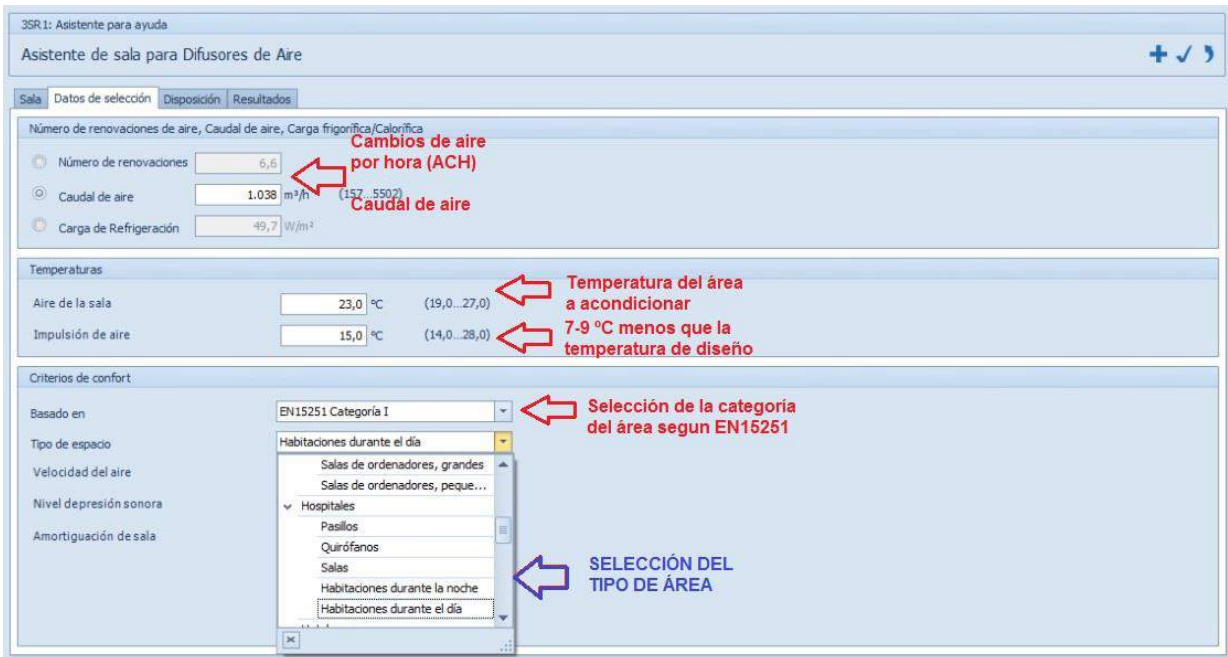
Yo 0 mm

Tipo de retícula (Difusores lineales)

Disposición de la cuadrícula

JUGAR CON LA SELECCIÓN DE LOS TIPOS DE DIFUSORES

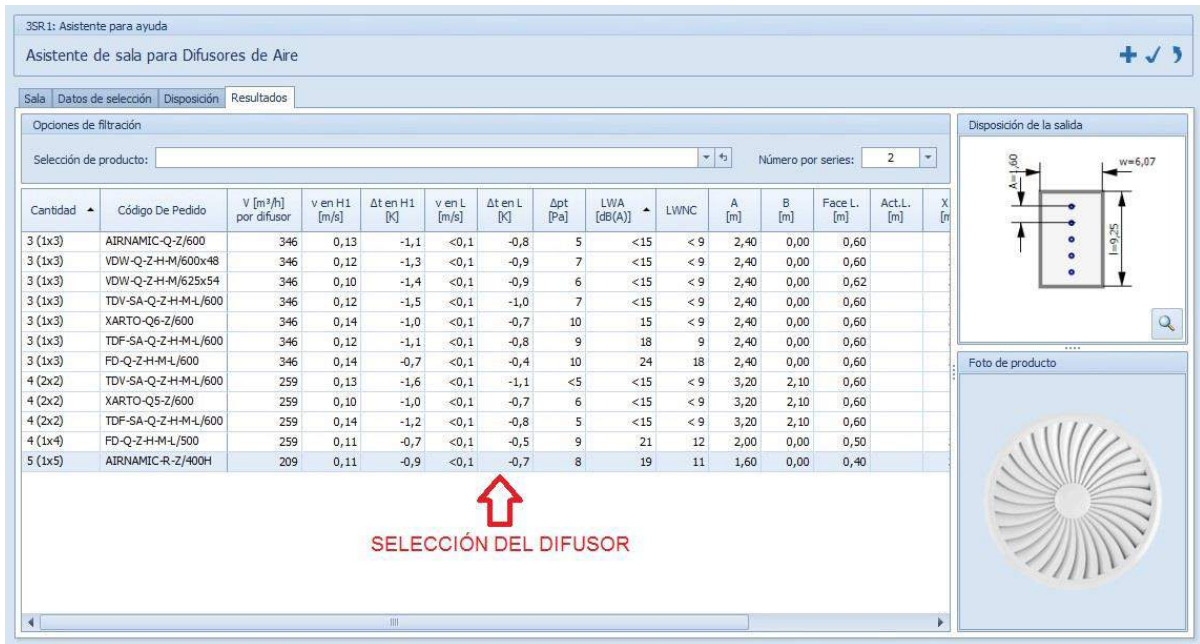
**Figura 3.23.** Paso 1; Dimensiones y denominación del área 3SR1.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés





**Figura 3.24.** Paso 2; número de renovaciones y tipo de espacio en 3SR1.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



**Figura 3.25.** Paso 3; disposición de los difusores en el área 3SR1.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



**Figura 3.26.** Paso 4; selección de los difusores del área 3SR1.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

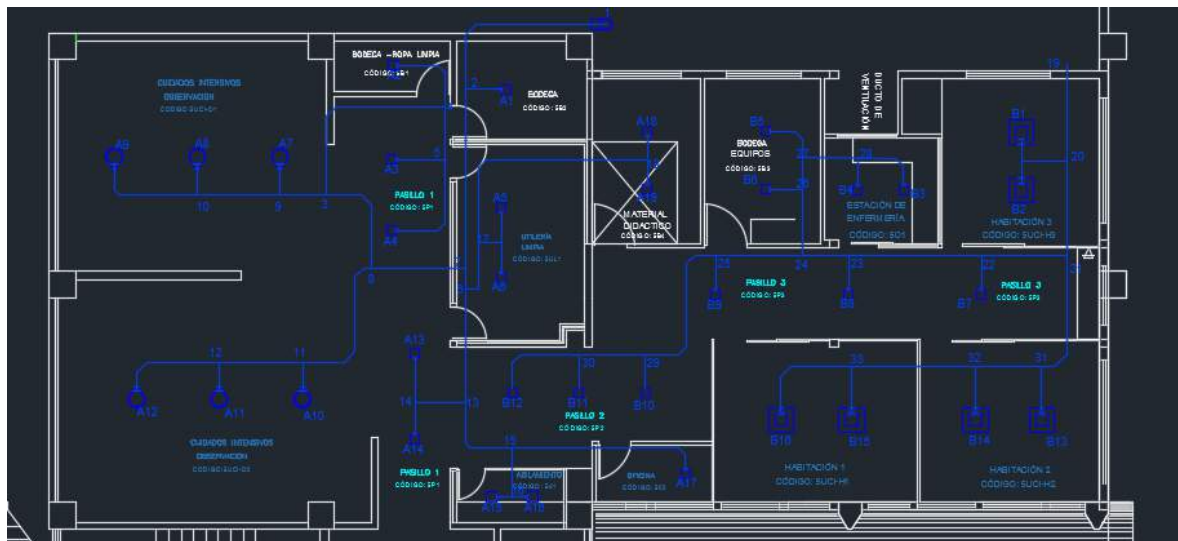
		<b>Selección de difusores y rejillas de extracción</b>						
Quinto Piso -Zona B								
Código	Caudal suministro [L/s]	Terminal de inyección	Número de difusores	Caída de presión [Pa]	Caudal de extracción [L/s]	Terminal de extracción	Número de rejillas	Caída de presión [Pa]
5B3	19,21	RFD-Q-A-M-L/125	2	10	23,06	AT-AG-R 225x125	2	4
5O1	40,71	RFD-Q-A-M-L/125	2	24	40,71	AT-AG-R 225x125	1	4
5P2	58,39	RFD-Q-A-M-L/125	3	22	64,23	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	5
5P3	86,30	RFD-Q-A-M-L/125	3	48	94,93	RFD-Q-A-M-L/125-R	4	5
5UCI-H1	244,48	ADLR-Q-ZH-M/598x2	2	34	220,03	AT-AG-R 225x165	2	12
5UCI-H2	216,63	ADLR-Q-ZH-M/598x2	2	26	194,96	AT-AG-R 225x165	2	5
5UCI-H3	197,51	ADLR-Q-ZH-M/598x2	2	22	177,75	AT-AG-R 225x165	2	5
Quinto Piso -Zona A								
5A1	66,25	RFD-Q-A-M-L/160	2	17	79,50	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	5
5B1	10,75	RFD-Q-A-M-L/125	1	5	8,60	AT-AG-R 225x125	1	2
5B2	16,66	RFD-Q-A-M-L/125	1	5	19,99	AT-AG-R 225x125	1	2
5B4	18,74	RFD-Q-A-M-L/125	2	10	22,48	AT-AG-R 225x125	2	2
5O2	24,20	RFD-Q-A-M-L/125	1	5	24,20	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	5
5P1	71,29	RFD-Q-A-M-L/125	4	18	78,42	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	5
5UCI-O1	345,92	AIRNAMIC-R-Z/400H	3	18	311,33	AT-AG-R 325x165	2	9
5UCI-O2	426,48	AIRNAMIC-R-Z/400H	3	27	383,84	AT-AG-R 325x165	2	9
5UL1	46,68	RFD-Q-A-M-L/125	2	32	37,35	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	5

**Figura 3.27.** Resumen de la selección de los difusores de inyección y rejillas de extracción de la Zona A y B del quinto piso.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.5.2. Enrutamiento de los sistemas de ductería de inyección y extracción

Conocido el número y tipo de los terminales de aire de cada habitación, se realiza el enrutamiento de los ductos del sistema de suministro y extracción. Para el enrutamiento se toma en cuenta el espacio disponible en el cielo falso, además, durante el proceso de trazado, se verificó la factibilidad de la dicha ruta mediante visitas técnicas al hospital. Estas visitas ayudaron a depurar el enrutamiento para evitar los obstáculos (ventanas, columnas, sistema eléctrico, sistema de ductería, entre otros). Del mismo modo se toma en cuenta curvas apropiadas que nos permitan disminuir al máximo posible las pérdidas de presión.

La figura 3.28 muestra el enrutamiento de los ductos de suministro de la Zona A y B del quinto piso, mientras que enrutamiento de los ductos de extracción e inyección del tercer y cuarto piso se los puede encontrar en los planos HEG\_2019\_12\_U\_1 hasta HEG\_2019\_12\_U\_6.



**Figura 3.28.** Diagrama unifilar del sistema de suministro del aire de ventilación de las zonas A y B del quinto piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Como medida adicional es recomendable realizar una evaluación definitiva final del enrutamiento de los sistemas de ductería con el fin de tomar en cuenta posibles nuevos obstáculos que hayan sido colocados después de las visitas técnicas realizadas.

### 3.5.3. Cálculo de los ductos

Para el cálculo de los ductos, tanto del sistema de inyección como del de extracción se sigue el procedimiento mencionado en la subsección 2.5.1. El caudal de suministro de cada una de las habitaciones es tomado de las tablas 3.6, 3.7 y 3.8. Así mismo, se considera el enrutamiento de cada zona, que se encuentran en los planos HEG\_2019\_12\_U\_1 hasta HEG\_2019\_12\_U\_6, del anexo de planos. Para la zona A del quinto piso se tienen los siguientes datos:

$$Q_{T,5,A} = 1026.97 \text{ L/s}$$

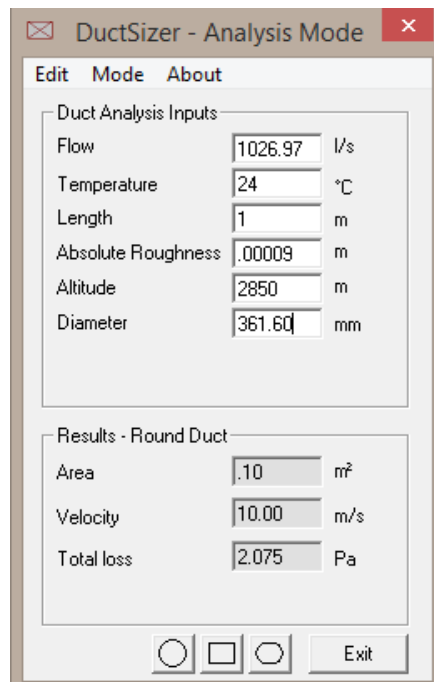
$$V_o = 10 \text{ m/s}$$

En base a la ecuación (2.1) obtenemos el diámetro del ducto principal.

$$D = \sqrt{\frac{4000Q_{T,x,y}}{\pi V_o}} = \sqrt{\frac{4000 * 1026.97}{\pi * 10}}$$

$$D = 361.6 \text{ [mm]}$$

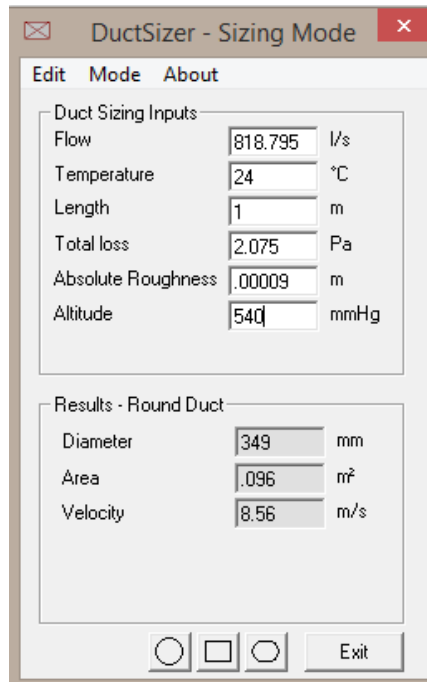
En base a la medida del diámetro principal, la rugosidad del material del ducto (acero galvanizado) y a la altitud en la que se encuentra el proyecto obtenemos la pérdida de presión unitaria con la ayuda del software *DuctSizer*.



**Figura 3.29.** Cálculo de la pérdida de presión unitaria del sistema de ductos de inyección de la zona A del quinto piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

En base a esta pérdida de presión unitaria  $\frac{\Delta p_f}{L} = 2.075 \frac{Pa}{m}$  se obtiene el diámetro de todos los ductos restantes. Como, por ejemplo: para el tramo de ducto 7-8 se obtiene un diámetro de 241 mm, que se puede observar en la figura 3.30.



**Figura 3.30.** Cálculo del diámetro del ducto del tramo 7-8 del sistema de inyección de la zona A del quinto piso.



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Los diámetros obtenidos mediante este método no siempre se encuentran disponibles en el mercado, por lo que se opta por reemplazarlos con los diámetros comerciales más contiguos, con lo cual se calcula nuevas pérdidas y velocidades para el tramo de ductería analizado (columna “Diseño Final” en las tablas 3.9). También se consideran los criterios de diseño del sistema de ductería mostrados la subsección 2.5.5.

Las medidas de los diámetros y espesores comerciales son tomadas de Novatub [37] (empresa dedicada a la fabricación de ductos) y de la Normativa de ductos en plancha metálica para transporte de aire de la Asociación Gremial de Profesionales en Climatización y Refrigeración.[1] El detalle de las dimensiones de los ductos de las diferentes zonas se detalla en el anexo 27. La tabla 3.9 muestra el tamaño de los ductos del sistema de suministro de la zona A del quinto piso.



**Tabla 3.9.** Medidas de los ductos del sistema de suministro de la zona A del quinto piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>								
			<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE INYECCIÓN</b>					
<b>QUINTO PISO ZONA A</b>								
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]
1	2	1026,970	10,000	2,075	361,600	10,370	2,275	355,000
2	A1	16,660	3,190	2,075	82,000	3,310	1,800	80,000
2	7	1010,310	9,000	2,075	378,000	10,210	2,200	355,000
7	6	191,515	5,960	2,075	202,000	6,100	1,725	200,000
6	17	65,420	4,540	2,075	135,000	4,250	1,400	140,000
17	A5-A6	46,680	4,170	2,075	119,000	3,800	1,300	125,000
17	18	18,740	3,300	2,075	85,000	3,730	2,225	80,000
18	A18	9,370	2,760	2,075	66,000	1,860	0,650	80,000
18	A19	9,370	2,760	2,075	66,000	1,860	0,650	80,000
7	8	818,795	8,560	2,075	349,000	8,270	1,500	355,000
8	3	392,315	7,130	2,075	265,000	7,990	2,150	250,000
3	4	46,395	4,160	2,075	119,000	3,780	1,300	125,000
4	A2	10,750	2,850	2,075	69,000	2,140	0,825	80,000
4	5	35,645	3,890	2,075	108,000	4,540	2,375	100,000
5	A3	17,823	3,250	2,075	84,000	3,550	2,025	80,000
5	A4	17,823	3,250	2,075	84,000	3,550	2,025	80,000
3	9	345,920	6,920	2,075	252,000	7,050	1,700	250,000
9	10	230,613	6,250	2,075	217,000	5,800	1,350	225,000
9	A7	115,307	5,260	2,075	167,000	5,730	2,025	160,000
10	A8	115,307	5,260	2,075	167,000	5,730	2,025	160,000
10	A9	115,307	5,260	2,075	167,000	5,730	2,025	160,000
8	11	426,480	7,280	2,075	273,000	6,930	1,425	280,000
11	12	284,320	6,590	2,075	234,000	7,150	2,000	225,000
11	A10	142,160	5,530	2,075	181,000	5,590	1,675	180,000
12	A11	142,160	5,530	2,075	181,000	5,590	1,675	180,000
12	A12	142,160	5,530	2,075	181,000	5,590	1,675	180,000
6	13	126,095	5,380	2,075	173,000	4,950	1,350	180,000
13	14	35,645	3,890	2,075	108,000	3,620	1,375	112,000
14	A13	17,823	3,250	2,075	84,000	3,550	2,025	80,000
14	A14	17,823	3,250	2,075	84,000	3,550	2,025	80,000
13	15	90,450	4,940	2,075	153,000	5,120	1,775	150,000
15	A15	33,125	3,830	2,075	105,000	4,220	2,100	100,000
15	A16	33,125	3,830	2,075	105,000	4,220	2,100	100,000
15	16	66,250	4,570	2,075	136,000	5,400	2,475	125,000
15	A17	24,200	3,530	2,075	93,000	3,800	1,975	90,000

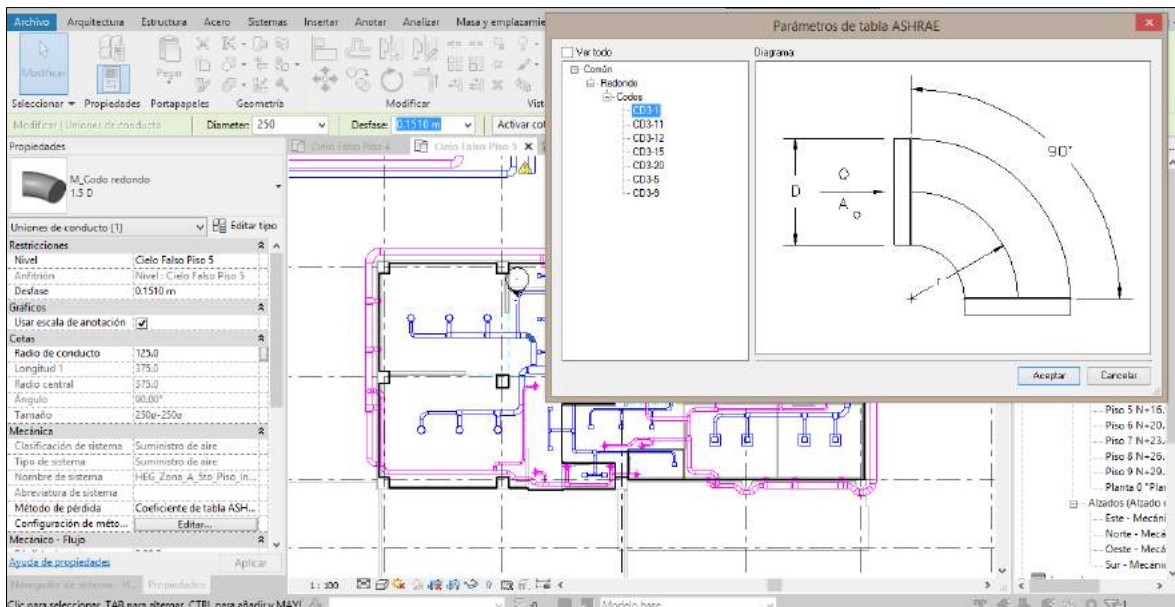
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.5.4. Pérdidas de presión

#### 3.5.4.1. Pérdidas en ductos y accesorios

El resumen de las pérdidas en los ductos, su longitud y la pérdida por unidad de longitud se encuentran en el anexo 28.

Las figuras 3.31 y 3.32 muestran los parámetros de las tablas ASHRAE para un codo de 90° dentro del tramo 8-3 del sistema de suministro de la zona A del quinto piso. Los resultados de las pérdidas menores de cada sistema, así como el tipo y dimensiones de cada accesorio se encuentra detallado en los informes de pérdida presentados en el anexo 28.

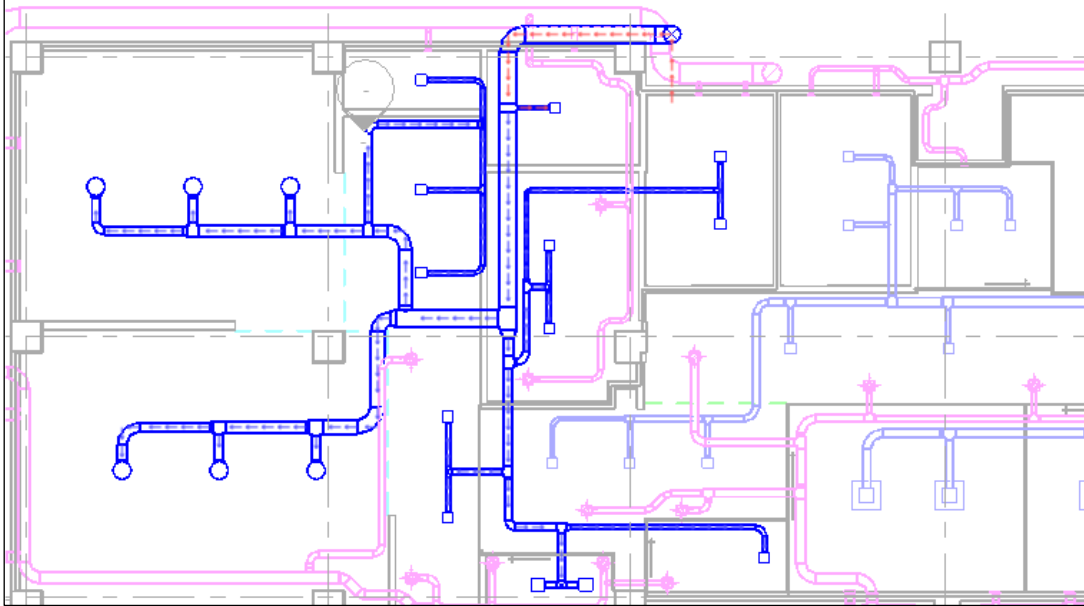


**Figura 3.31.** Parámetros de la tabla ASHRAE para un codo de 90° de la ruta 8-3 de la zona A del sistema de inyección del quinto piso.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Input		Output	
Diameter (D, mm)	250	Velocity (V <sub>0</sub> , m/s)	8.0
Flow Rate (Q, L/s)	392.32	Vel Pres at V <sub>0</sub> (P <sub>v</sub> , Pa)	26
Density (kg/m <sup>3</sup> )	.817	Loss Coefficient (C <sub>0</sub> )	0.11
		Pressure Loss (Pa)	3

**Figura 3.32.** Valores de los parámetros del codo mostrado en la imagen 31.  
Fuente: Software ASHRAE Duct Fitting, Data Base 2015.

Comprobado el correcto enrutamiento de los sistemas de ductería (figura 3.33), se procede a encontrar su ruta crítica con la ayuda del informe de pérdida de presión del sistema entregado por Revit 2019. El informe de pérdidas de presión para cada zona, tanto para el sistema de suministro como para el sistema de extracción se encuentran en el anexo 28.



**Figura 3.33.** Bosquejo del sistema de inyección de la zona A del quinto piso con la esquematización del flujo de aire (Comprobación de sistema).  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

El informe de pérdidas de presión para la zona A del sistema de inyección del quinto piso (a modo indicativo), se encuentra detallado en la figura 3.34.

**Informe de pérdida de presión en conductos**

Nombre de proyecto	Rediseño del sistema de ventilación
Fecha de emisión de proyecto	Fecha de emisión
Estado de proyecto	Estado de proyecto
Nombre de cliente	Propietario
Dirección de proyecto	Introduzca dirección aquí
Número de proyecto	0001
Nombre de organización	Ministerio de Salud Pública de la República del Ecuador
Descripción de organización	
Nombre del edificio	Hospital Enrique Garcés
Autor	Bryan Guerrero
Tiempo de ejecución	23/03/2020 20:46:10

**HEG\_Zona\_A\_5to\_Piso\_Inyección**

<b>Información del sistema</b>	
Clasificación de sistema	Suministro de aire
Tipo de sistema	Suministro de aire
Nombre de sistema	HEG_Zona_A_5to_Piso_Inyección
Abreviatura	

**Cálculos de la pérdida de presión total por secciones**

Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	115.3 L/s	-	0.0 m/s	5.8 Pa	-	0.7425	-	4.3 Pa	-
	Terminal de aire	115.3 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	22.3 Pa
2	Conducto	115.3 L/s	160ø	5.7 m/s	-	2.15 m	-	1.95 Pa/m	4.2 Pa	-
	Uniones	115.3 L/s	-	5.7 m/s	14.0 Pa	-	-	-	1.9 Pa	6.1 Pa
3	Uniones	115.3 L/s	-	0.0 m/s	3.6 Pa	-	0.2	-	0.7 Pa	0.7 Pa
4	Conducto	230.6 L/s	225ø	5.8 m/s	-	1.71 m	-	1.31 Pa/m	2.2 Pa	-
	Uniones	230.6 L/s	-	5.8 m/s	14.4 Pa	-	0.0228	-	0.3 Pa	2.6 Pa
5	Uniones	230.6 L/s	-	0.0 m/s	9.4 Pa	-	0.136667	-	1.3 Pa	1.3 Pa
6	Conducto	345.9 L/s	250ø	7.0 m/s	-	1.36 m	-	1.63 Pa/m	2.2 Pa	-
	Uniones	345.9 L/s	-	7.0 m/s	21.2 Pa	-	0.138168	-	2.9 Pa	5.2 Pa
7	Conducto	392.3 L/s	250ø	8.0 m/s	-	1.44 m	-	2.04 Pa/m	2.9 Pa	-
	Uniones	392.3 L/s	-	8.0 m/s	27.3 Pa	-	0.851233	-	22.7 Pa	25.6 Pa
8	Conducto	818.9 L/s	355ø	8.3 m/s	-	1.88 m	-	1.42 Pa/m	2.7 Pa	-
	Uniones	818.9 L/s	-	8.3 m/s	29.2 Pa	-	0.785723	-	23.0 Pa	25.6 Pa
9	Conducto	1010.3 L/s	355ø	10.2 m/s	-	4.02 m	-	2.08 Pa/m	8.3 Pa	-
	Uniones	1010.3 L/s	-	10.2 m/s	44.5 Pa	-	0.191626	-	5.9 Pa	14.2 Pa
10	Conducto	1027.0 L/s	355ø	10.4 m/s	-	4.99 m	-	2.14 Pa/m	10.7 Pa	-
	Uniones	1027.0 L/s	-	10.4 m/s	46.0 Pa	-	0.140118	-	6.4 Pa	17.1 Pa
11	Uniones	115.3 L/s	-	0.0 m/s	5.8 Pa	-	0.7425	-	4.3 Pa	22.3 Pa
	Terminal de aire	115.3 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	-
12	Conducto	115.3 L/s	160ø	5.7 m/s	-	0.52 m	-	1.95 Pa/m	1.0 Pa	-
	Uniones	115.3 L/s	-	5.7 m/s	14.0 Pa	-	0.446469	-	6.3 Pa	7.3 Pa
13	Uniones	115.3 L/s	-	0.0 m/s	5.8 Pa	-	0.7425	-	4.3 Pa	22.3 Pa
	Terminal de aire	115.3 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	-
14	Conducto	115.3 L/s	160ø	5.7 m/s	-	0.51 m	-	1.95 Pa/m	1.0 Pa	-
	Uniones	115.3 L/s	-	5.7 m/s	14.0 Pa	-	1.079067	-	15.2 Pa	16.1 Pa
15	Uniones	142.2 L/s	-	0.0 m/s	8.7 Pa	-	0.30963	-	2.7 Pa	29.7 Pa
	Terminal de aire	142.2 L/s	-	-	-	-	-	-	27.0 Pa	-
16	Conducto	142.2 L/s	180ø	5.6 m/s	-	1.77 m	-	1.61 Pa/m	2.9 Pa	-
	Uniones	142.2 L/s	-	5.6 m/s	13.3 Pa	-	0.115956	-	1.5 Pa	4.4 Pa
17	Uniones	142.2 L/s	-	0.0 m/s	5.5 Pa	-	0.2	-	1.1 Pa	1.1 Pa
18	Conducto	284.4 L/s	225ø	7.2 m/s	-	1.65 m	-	1.91 Pa/m	3.2 Pa	-
	Uniones	284.4 L/s	-	7.2 m/s	21.8 Pa	-	0.042513	-	0.9 Pa	4.1 Pa
19	Uniones	284.4 L/s	-	0.0 m/s	9.1 Pa	-	0.136667	-	1.2 Pa	1.2 Pa
20	Conducto	426.6 L/s	280ø	6.9 m/s	-	2.24 m	-	1.38 Pa/m	3.1 Pa	-
	Uniones	426.6 L/s	-	6.9 m/s	20.5 Pa	-	0.151857	-	3.1 Pa	6.2 Pa
21	Conducto	426.6 L/s	355ø	4.3 m/s	-	0.21 m	-	0.44 Pa/m	0.1 Pa	-
	Uniones	426.6 L/s	-	4.3 m/s	7.9 Pa	-	0.193721	-	1.5 Pa	1.6 Pa
22	Uniones	142.2 L/s	-	0.0 m/s	8.7 Pa	-	0.30963	-	2.7 Pa	29.7 Pa
	Terminal de aire	142.2 L/s	-	-	-	-	-	-	27.0 Pa	-
23	Conducto	142.2 L/s	180ø	5.6 m/s	-	0.52 m	-	1.61 Pa/m	0.8 Pa	-
	Uniones	142.2 L/s	-	5.6 m/s	13.3 Pa	-	1.112	-	14.8 Pa	15.7 Pa
24	Uniones	142.2 L/s	-	0.0 m/s	8.7 Pa	-	0.30963	-	2.7 Pa	29.7 Pa
	Terminal de aire	142.2 L/s	-	-	-	-	-	-	27.0 Pa	-
25	Conducto	142.2 L/s	180ø	5.6 m/s	-	0.50 m	-	1.61 Pa/m	0.8 Pa	-
	Uniones	142.2 L/s	-	5.6 m/s	13.3 Pa	-	1.102891	-	14.7 Pa	15.5 Pa
26	Uniones	10.8 L/s	-	0.0 m/s	0.8 Pa	-	0.7425	-	0.6 Pa	5.6 Pa
	Terminal de aire	10.8 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	-
27	Conducto	10.8 L/s	80ø	2.1 m/s	-	1.58 m	-	0.84 Pa/m	1.3 Pa	-
	Uniones	10.8 L/s	-	2.1 m/s	2.0 Pa	-	0.142203	-	0.3 Pa	1.6 Pa
28	Uniones	10.8 L/s	-	0.0 m/s	0.8 Pa	-	6.826627	-	5.5 Pa	5.5 Pa
29	Conducto	46.4 L/s	125ø	3.8 m/s	-	3.90 m	-	1.27 Pa/m	5.0 Pa	-
	Uniones	46.4 L/s	-	3.8 m/s	6.1 Pa	-	4.589157	-	28.0 Pa	33.0 Pa
30	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.7425	-	1.6 Pa	19.6 Pa
	Terminal de aire	17.8 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	-
31	Conducto	17.8 L/s	80ø	3.5 m/s	-	1.03 m	-	1.98 Pa/m	2.1 Pa	-
	Uniones	17.8 L/s	-	3.5 m/s	5.4 Pa	-	1.113988	-	6.0 Pa	8.0 Pa
32	Conducto	35.6 L/s	100ø	4.5 m/s	-	1.15 m	-	2.31 Pa/m	2.7 Pa	-
	Uniones	35.6 L/s	-	4.5 m/s	8.8 Pa	-	0.8116	-	7.1 Pa	9.8 Pa
33	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.7425	-	1.6 Pa	19.6 Pa
	Terminal de aire	17.8 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	-
34	Conducto	17.8 L/s	80ø	3.5 m/s	-	2.41 m	-	1.99 Pa/m	4.8 Pa	-
	Uniones	17.8 L/s	-	3.5 m/s	5.4 Pa	-	0.142203	-	0.8 Pa	5.6 Pa
35	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.199916	-	0.4 Pa	4.4 Pa
36	Uniones	16.7 L/s	-	0.0 m/s	1.9 Pa	-	0.7425	-	1.4 Pa	6.4 Pa
	Terminal de aire	16.7 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	-
37	Conducto	16.7 L/s	80ø	3.3 m/s	-	0.60 m	-	1.78 Pa/m	1.1 Pa	-
	Uniones	16.7 L/s	-	3.3 m/s	4.7 Pa	-	40.424305	-	190.5 Pa	191.6 Pa
38	Uniones	23.3 L/s	-	0.0 m/s	3.8 Pa	-	0.7425	-	2.8 Pa	35.8 Pa
	Terminal de aire	23.3 L/s	-	-	-	-	-	-	33.0 Pa	-
39	Conducto	23.3 L/s	80ø	4.6 m/s	-	0.61 m	-	3.17 Pa/m	1.9 Pa	-
	Uniones	23.3 L/s	-	4.6 m/s	9.2 Pa	-	0.794	-	7.3 Pa	9.2 Pa
40	Conducto	46.4 L/s	125ø	3.8 m/s	-	0.26 m	-	1.28 Pa/m	0.3 Pa	-
	Uniones	46.4 L/s	-	3.8 m/s	6.2 Pa	-	0.828023	-	5.1 Pa	5.4 Pa

**Figura 3.34.** Informe de pérdida de presión del sistema de inyección de la zona A del 5to piso.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

45	Conducto	23.3 L/s	80e	4.6 m/s	-	0.81 m	-	3.17 Pa/m	1.9 Pa	9.2 Pa
	Uniones	23.3 L/s	-	4.6 m/s	9.2 Pa	-	0.794	-	7.3 Pa	-
46	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.7425	-	1.6 Pa	19.6 Pa
	Terminal de aire	17.8 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	-
47	Conducto	17.8 L/s	80e	3.5 m/s	-	0.71 m	-	1.98 Pa/m	1.4 Pa	7.0 Pa
	Uniones	17.8 L/s	-	3.5 m/s	5.4 Pa	-	1.043469	-	5.6 Pa	-
48	Conducto	35.6 L/s	112e	3.6 m/s	-	1.01 m	-	1.35 Pa/m	1.4 Pa	9.3 Pa
	Uniones	35.6 L/s	-	3.6 m/s	5.6 Pa	-	1.420672	-	7.9 Pa	-
49	Conducto	126.0 L/s	180e	5.0 m/s	-	2.00 m	-	1.30 Pa/m	2.6 Pa	2.8 Pa
	Uniones	126.0 L/s	-	5.0 m/s	10.5 Pa	-	0.022794	-	0.2 Pa	-
50	Uniones	126.0 L/s	-	0.0 m/s	6.9 Pa	-	0.140845	-	1.0 Pa	1.0 Pa
51	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.7425	-	1.6 Pa	19.6 Pa
	Terminal de aire	17.8 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	-
52	Conducto	17.8 L/s	80e	3.5 m/s	-	0.90 m	-	1.98 Pa/m	1.8 Pa	7.4 Pa
	Uniones	17.8 L/s	-	3.5 m/s	5.4 Pa	-	1.043469	-	5.6 Pa	-
53	Uniones	24.2 L/s	-	0.0 m/s	4.1 Pa	-	0.30963	-	1.3 Pa	6.3 Pa
	Terminal de aire	24.2 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	-
54	Conducto	24.2 L/s	90e	3.8 m/s	-	4.15 m	-	1.94 Pa/m	8.1 Pa	9.0 Pa
	Uniones	24.2 L/s	-	3.8 m/s	6.2 Pa	-	0.156378	-	1.0 Pa	-
55	Uniones	24.2 L/s	-	0.0 m/s	0.8 Pa	-	2.993673	-	2.4 Pa	2.4 Pa
56	Conducto	90.4 L/s	150e	5.1 m/s	-	1.68 m	-	1.73 Pa/m	2.9 Pa	4.2 Pa
	Uniones	90.4 L/s	-	5.1 m/s	11.2 Pa	-	0.117297	-	1.3 Pa	-
57	Uniones	90.4 L/s	-	0.0 m/s	5.4 Pa	-	0.121746	-	0.7 Pa	0.7 Pa
58	Uniones	33.1 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	0.7425	-	2.3 Pa	19.3 Pa
	Terminal de aire	33.1 L/s	-	-	-	-	-	-	17.0 Pa	-
59	Conducto	33.1 L/s	100e	4.2 m/s	-	0.22 m	-	2.03 Pa/m	0.5 Pa	10.8 Pa
	Uniones	33.1 L/s	-	4.2 m/s	7.6 Pa	-	1.358	-	10.3 Pa	-
60	Conducto	66.2 L/s	125e	5.4 m/s	-	0.96 m	-	2.38 Pa/m	2.3 Pa	9.7 Pa
	Uniones	66.2 L/s	-	5.4 m/s	12.4 Pa	-	0.596608	-	7.4 Pa	-
61	Uniones	33.1 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	0.7425	-	2.3 Pa	19.3 Pa
	Terminal de aire	33.1 L/s	-	-	-	-	-	-	17.0 Pa	-
62	Conducto	33.1 L/s	100e	4.2 m/s	-	0.22 m	-	2.03 Pa/m	0.5 Pa	10.8 Pa
	Uniones	33.1 L/s	-	4.2 m/s	7.6 Pa	-	1.358	-	10.3 Pa	-
63	Uniones	9.4 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	0.7425	-	0.5 Pa	10.5 Pa
	Terminal de aire	9.4 L/s	-	-	-	-	-	-	10.0 Pa	-
64	Conducto	9.4 L/s	80e	1.9 m/s	-	0.56 m	-	0.66 Pa/m	0.4 Pa	4.7 Pa
	Uniones	9.4 L/s	-	1.9 m/s	1.5 Pa	-	2.9	-	4.3 Pa	-
65	Conducto	18.8 L/s	80e	3.7 m/s	-	5.50 m	-	2.18 Pa/m	12.0 Pa	12.9 Pa
	Uniones	18.8 L/s	-	3.7 m/s	6.0 Pa	-	0.159003	-	0.9 Pa	-
66	Uniones	18.8 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	2.043089	-	1.3 Pa	1.3 Pa
67	Uniones	9.4 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	0.7425	-	0.5 Pa	10.5 Pa
	Terminal de aire	9.4 L/s	-	-	-	-	-	-	10.0 Pa	-
68	Conducto	9.4 L/s	80e	1.9 m/s	-	0.56 m	-	0.66 Pa/m	0.4 Pa	4.7 Pa
	Uniones	9.4 L/s	-	1.9 m/s	1.5 Pa	-	2.9	-	4.3 Pa	-

Ruta crítica : 10-37-36 ; Pérdida de presión total : 215.1 Pa

**Figura 3.34.** Informe de pérdida de presión del sistema de inyección de la zona A del 5to piso. (Continuación)

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.5.4.2. Pérdida de presión en filtros

La selección de los filtros, tanto en el suministro como en la extracción, toma en cuenta la calidad del aire mostrada en la tabla 1.1 y la eficiencia de los filtros en cada etapa mostrada en la tabla 1.5. La selección de los filtros, así como el valor de pérdida de presión se detallan en la subsección 3.9.4. El valor de dichas pérdidas se muestra en la tabla 3.10.

**Tabla 3.10.** Pérdida de presión en la ruta crítica y en filtros de cada sistema analizado.

PÉRDIDA DE PRESIÓN EN SISTEMAS DE DUCTERIA					
PISO	ZONA	Sistema de suministro		Sistema de extracción	
		Ruta crítica [Pa]	Filtros [Pa]	Ruta crítica [Pa]	Filtros [Pa]
TERCERO	A	162,30	400,00	163,70	150,00
	B	250,70	400,00	140,20	150,00
	C	222,10	400,00	194,00	150,00
	D	413,70	400,00	157,60	150,00
CUARTO	A	142,70	400,00	141,50	150,00
	B	183,60	400,00	126,20	150,00
	C	252,90	400,00	441,50	150,00
	D	176,50	400,00	142,70	150,00
QUINTO	A	215,10	400,00	114,40	150,00
	B	123,90	400,00	276,00	150,00

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.5.5. Planos de la ducteria

Los planos tanto de los sistemas de suministro como los de extracción de aire, se encuentran en el anexo de planos (anexo 44).

## 3.6. Cargas de refrigeración mediante REVIT 2019

Se realizó el estudio de las cargas térmicas de refrigeración y calefacción en un modelo 3D del HEG mediante el software de diseño *Revit 2019*, cuyo proceso se muestra secuencialmente en los siguientes numerales.

### 3.6.1. Ubicación geográfica del proyecto y emplazamiento

Para un correcto cálculo de las cargas térmicas, es necesario establecer la ubicación específica de nuestro proyecto, además de conocer su orientación real con respecto a los puntos cardinales. Con la ubicación establecida se utiliza los datos psicrométricos de temperatura y humedad de la estación más cercana, en nuestro caso la estación "El Camal".

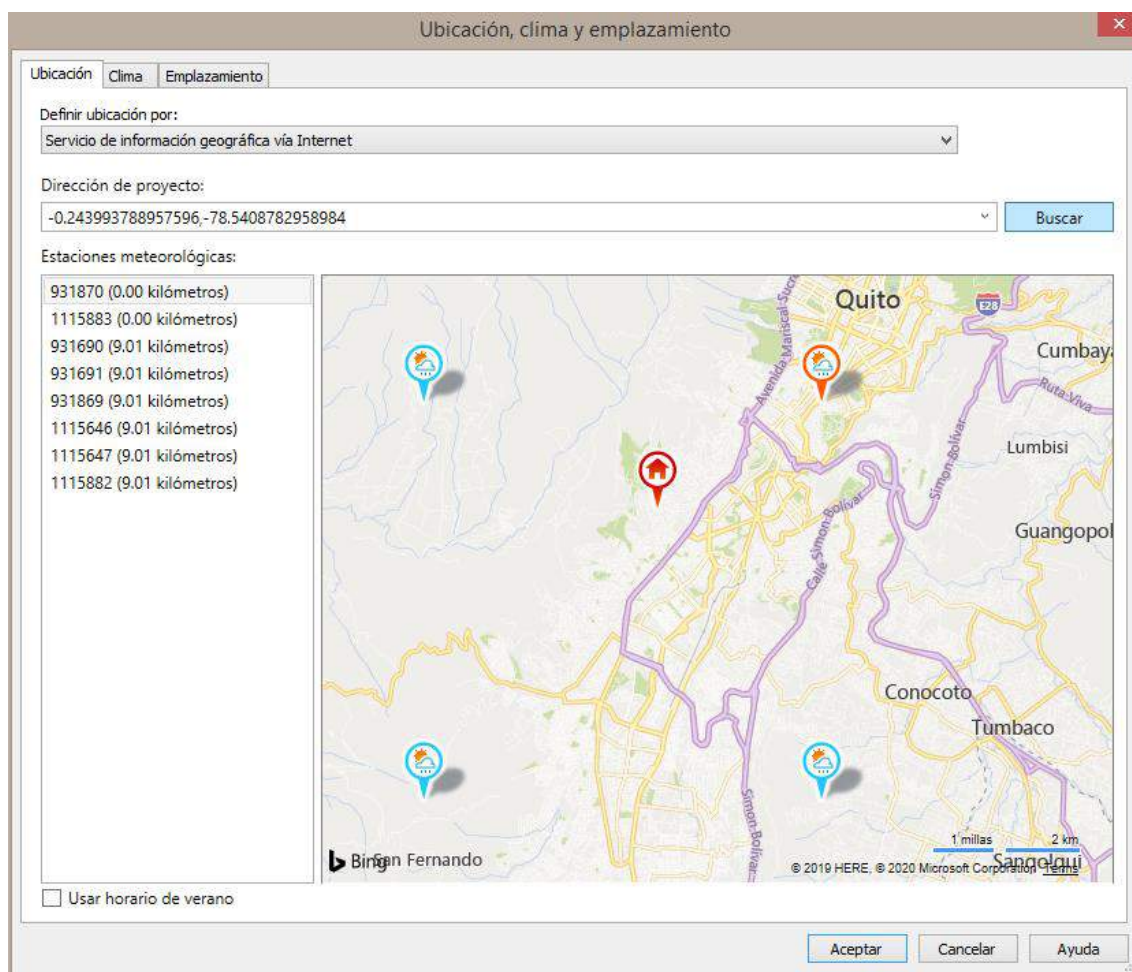
Todas estas características ya fueron mencionadas en la subsección el 3.2. Sin embargo, se presenta un resumen de todas estas características en la tabla 3.11, mientras que la configuración realizada en el software puede ser revisada en el anexo 31.

**Tabla 3.11.** Resumen del estudio arquitectónico del Hospital Enrique Garcés.

<b>Ubicación geográfica y emplazamiento</b>	
<b>Ubicación</b>	LATITUD: -78,5432889 LONGITUD: -0,2443965 Sector "Chilibulo" Quito, Distrito Metropolitano
<b>Clima</b>	Datos obtenidos de la estación meteorológica "El Camal" del INAHMI y de la secretaria del Ambiente del Municipio de Quito.
<b>Emplazamiento</b>	Ángulo desde norte del proyecto al norte real: 49° con respecto al este.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

La figura 3.35 muestra la ventana de edición de estos parámetros, donde: en la primera pestaña encontramos el apartado ubicación, en la segunda el clima y en la tercera el emplazamiento.



**Figura 3.35.** Ventana de ajustes del proyecto (ubicación, clima, emplazamiento).  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.6.2. Construcción arquitectónica y estructural

Se realizó el modelo arquitectónico con las herramientas provistas por Revit, este consta de todas las dimensiones provistas por los planos. Además, se han configurado los materiales estructurales pertinentes. La tabla 3.12 muestra la lista de materiales utilizados en dicho modelo.

Se ha procurado seleccionar materiales que posean una resistencia térmica similar a los implementados en los apartados anteriores.

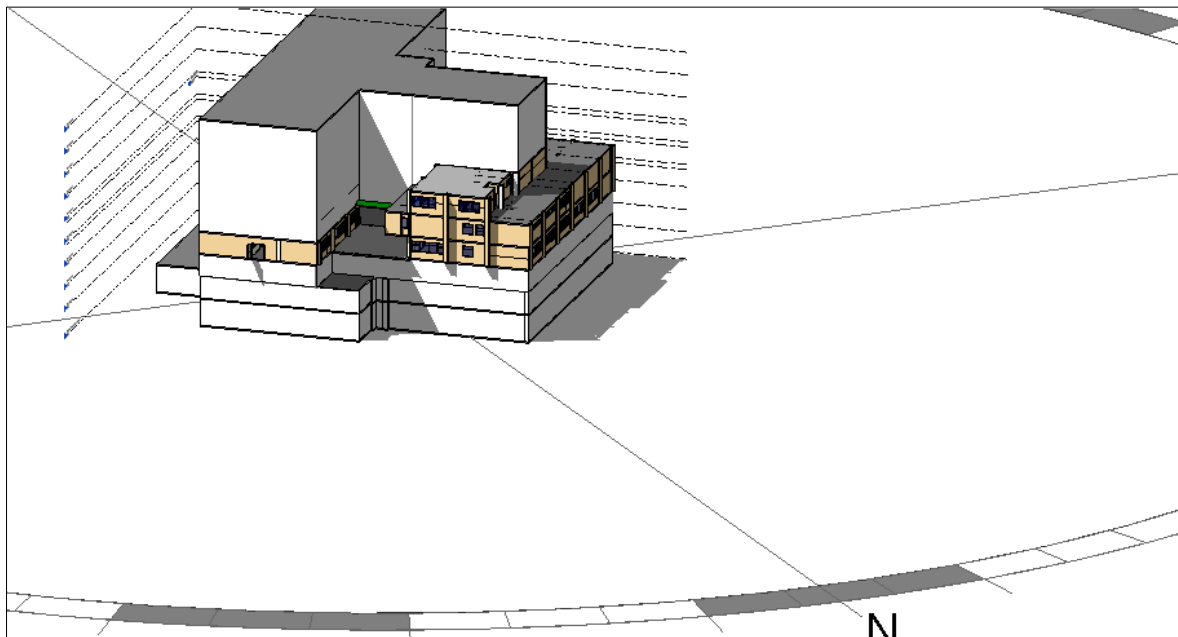


El modelo arquitectónico fue realizado con el mayor de los detalles posibles, con el fin de realizar un cálculo más acorde con la realidad, este modelo arquitectónico puede observarse en las figuras 3.36 y 3.37.

**Tabla 3.12.** Características de los materiales utilizados en *Revit 2019*.

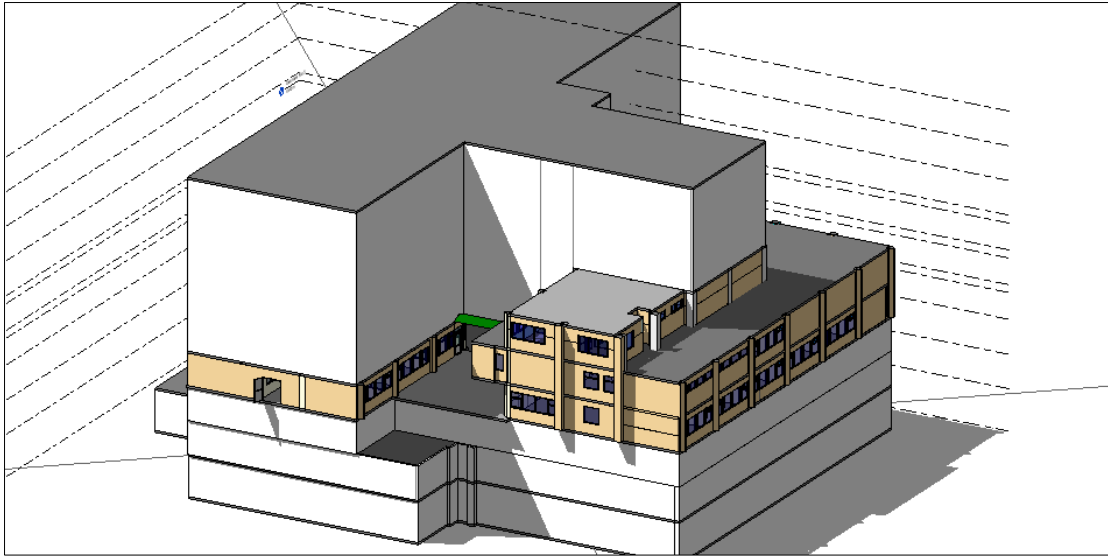
<b>Características de los materiales utilizados en el modelo</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resistencia global</b>
Paredes exteriores	Esesor: 23 cm Estructura de bloque alivianado, enlucido y con acabado de cerámica en su parte interior	0,8002 (m <sup>2</sup> K)/W
Paredes interiores	Esesor: 18 cm Estructura de bloque alivianado, enlucido	0,8127 (m <sup>2</sup> K)/W
Techos	Esesor: 30 cm Estructura típica de techos, compuesta por bloques de hormigos alivianado, concreto y enlucidas con mortero.	0,7566 (m <sup>2</sup> K)/W
Ventanas	Esesor: 3mm Vidrio simple sin superficies reflectantes	0,35 (m <sup>2</sup> K)/W

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



**Figura 3.36.** Modelo 3D del Hospital Enrique Garcés con su norte real.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



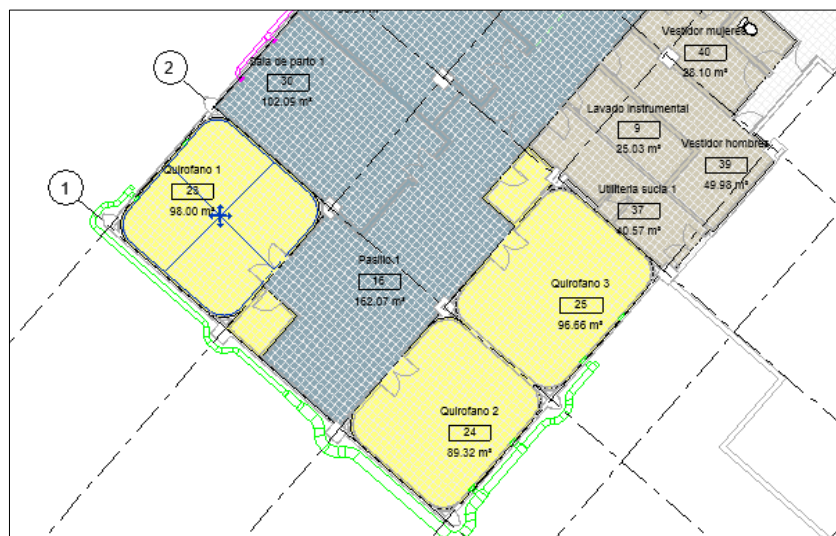


**Figura 3.37.** Modelo 3D del HEG.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

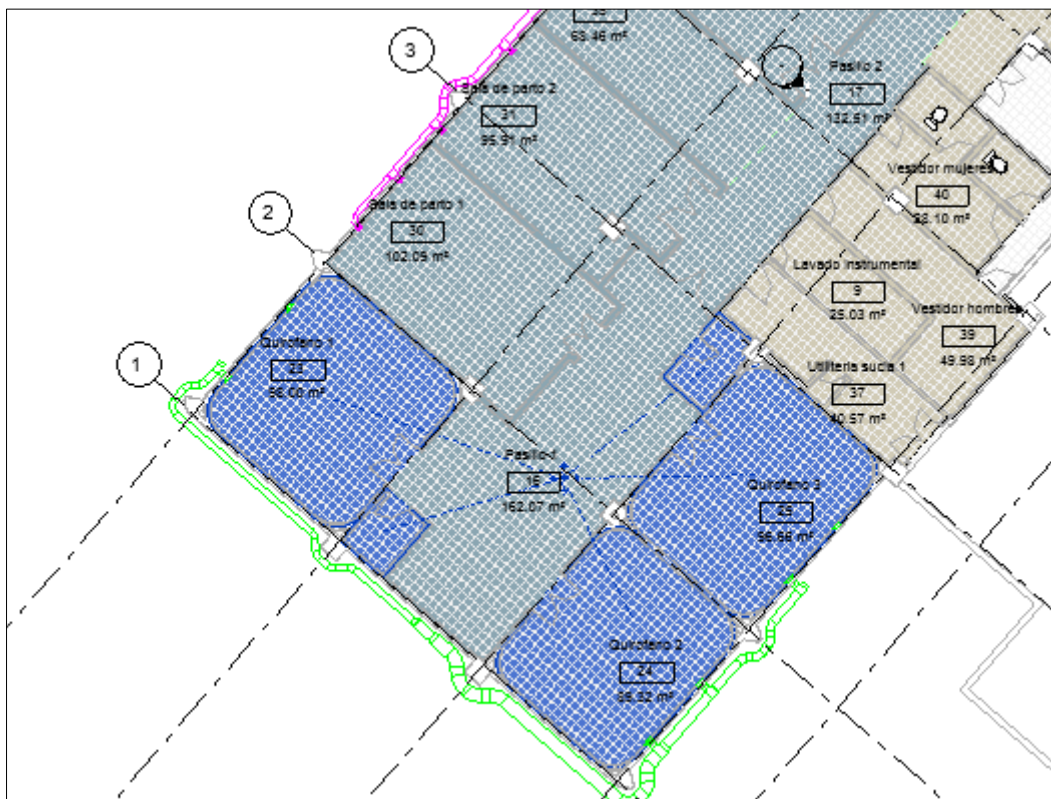
### 3.6.3. Asignación de los parámetros para el análisis energético

El estudio y cálculo de las cargas térmicas comienza con la identificación de los espacios de análisis y zonas analíticas, las cuales son delimitadas por: paredes, ventanas y techos.

En la figura 3.38 se puede apreciar la identificación y colocación de los espacios analíticos para habitaciones del tercer piso, en esta se puede apreciar el nombre del espacio y su área, el proceso se repite para cada habitación, consecuentemente las zonas son creadas inmediatamente después de esta designación (figura 3.39).



**Figura 3.38.** Ejemplo de identificación de los espacios de análisis en el tercer piso.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

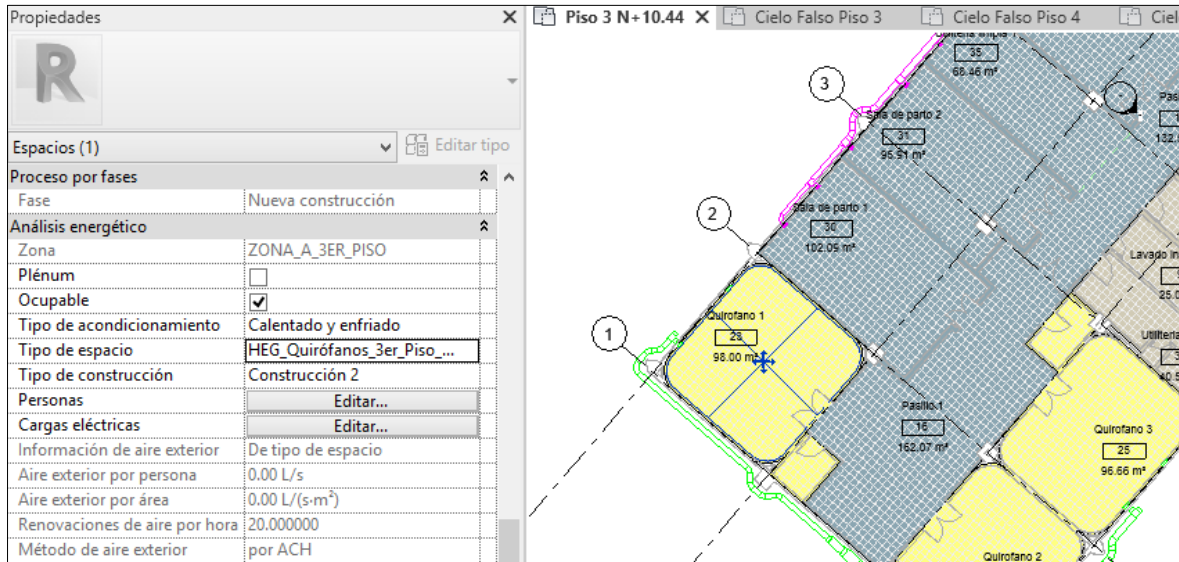


**Figura 3.39.** Ejemplo de asignación de zonas analíticas en *Revit 2019* (zona A del tercer piso).  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

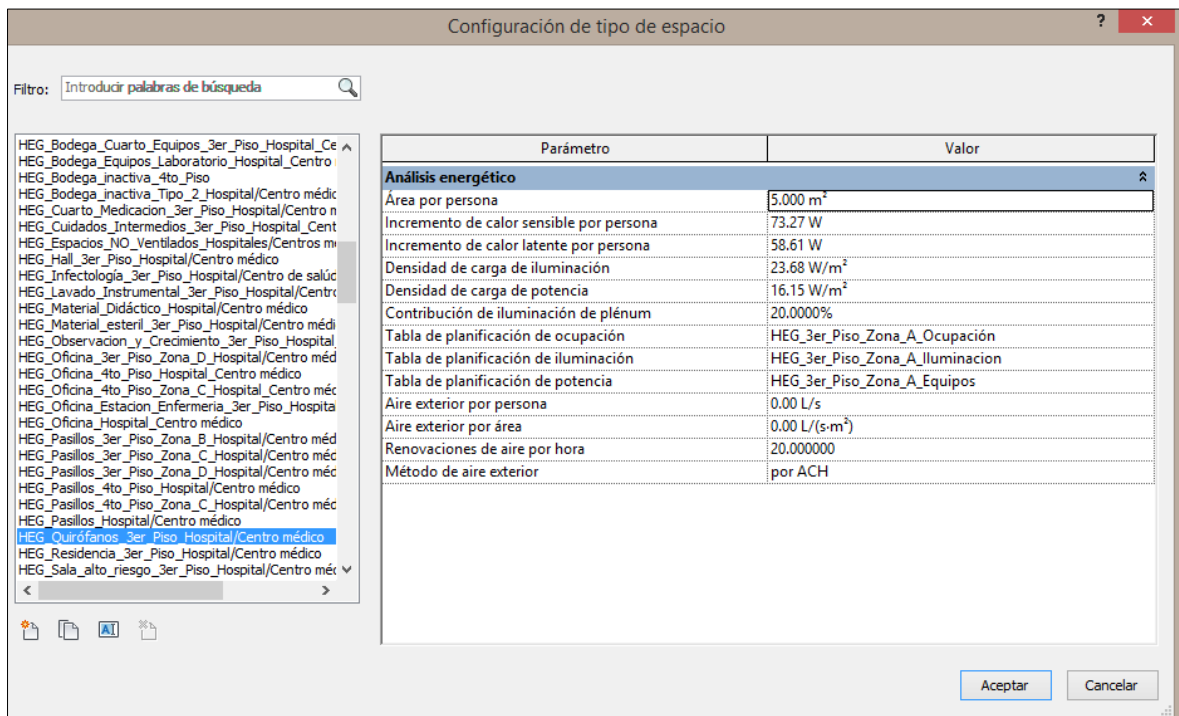
Una vez designado cada uno de los espacios y zonas, se procede a cambiar los parámetros del análisis energético (figura 3.40) para cada habitación. El primer parámetro por modificar es el tipo de acondicionamiento de la habitación, el cual puede ser: calentado y enfriado, calentado, enfriado, ventilado o sin acondicionar. El siguiente parámetro por cambiar es el tipo de espacio, donde se establece el tipo de espacio, es decir, el fin de la habitación como por ejemplo quirófano, sala de recuperación, infectología, etc; con el fin realizar el análisis energético. Esta asignación conlleva internamente varios sub-parámetros, tales como: área por persona, ganancia sensible y latente, densidad de carga de iluminación, tablas de ocupación, renovaciones de aire y el método de aire exterior. La ventana de configuración se observa en la figura 3.41.

Las tablas de planificación se encuentran especificadas en el anexo 32. El tercer parámetro por cambiar corresponde al tipo de construcción, el cual define el tipo de construcción analítica necesaria para el cálculo, este parámetro es global y se muestra en la figura 3.42.

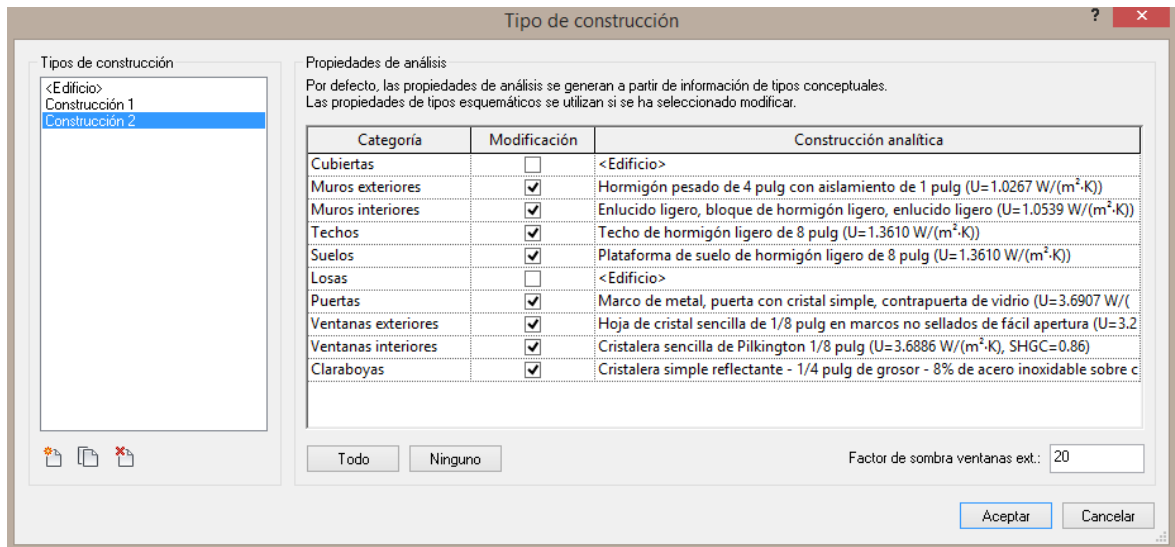
Tanto las cargas por iluminación como la ocasionada por los equipos son introducidas manualmente según la figura 3.43. El resumen de toda esta información se detalla en el anexo 33.



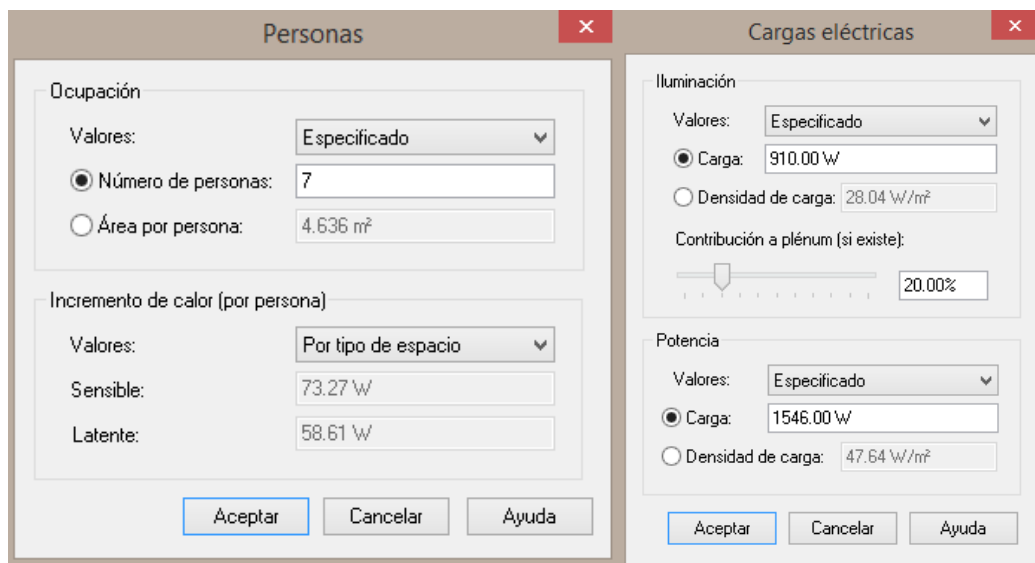
**Figura 3.40.** Ventana correspondiente a los parámetros modificables del análisis energético.  
Fuente Propia, Hospital Enrique Garcés



**Figura 3.41.** Ventana de configuración del tipo de espacio.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



**Figura 3.42.** Ventana de configuración correspondiente al tipo de construcción.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

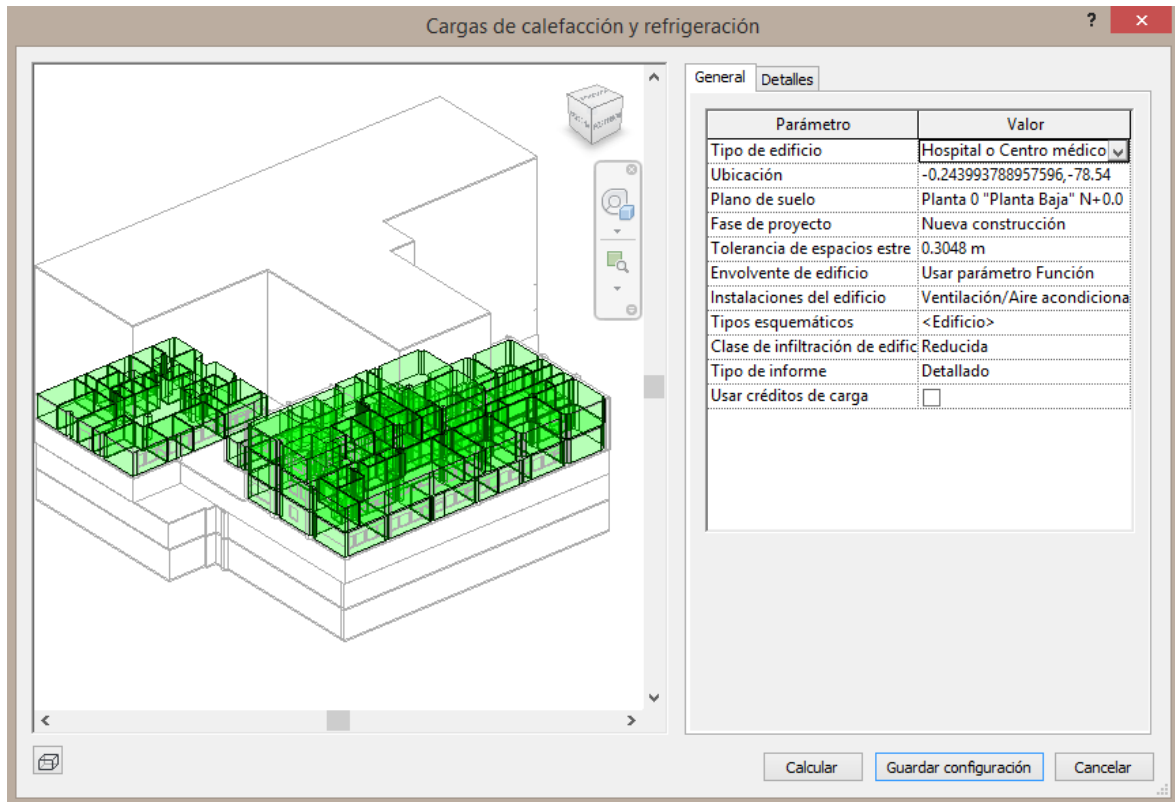


**Figura 3.43.** Ventanas modificables correspondientes a las cargas por personas y por iluminación.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.6.4. Análisis de las cargas térmicas

Finalmente se genera el modelo de cálculo en base a todos los parámetros configurados anteriormente. En la figura 3.44 se puede apreciar todos los parámetros necesarios para el cálculo de las cargas térmicas, mientras que en la figura 3.45 se puede apreciar la información o condiciones de calefacción y refrigeración de cada zona. En este apartado

hay que considerar que no se tomaran en cuenta las cargas debido a ventilación, puesto que en *Revit* no es posible generar varios datos de temperatura, el cual hace impreciso este cálculo de esta carga. Las cargas generadas por este modelo se muestran en el informe provisto por *Revit* (anexo 34).

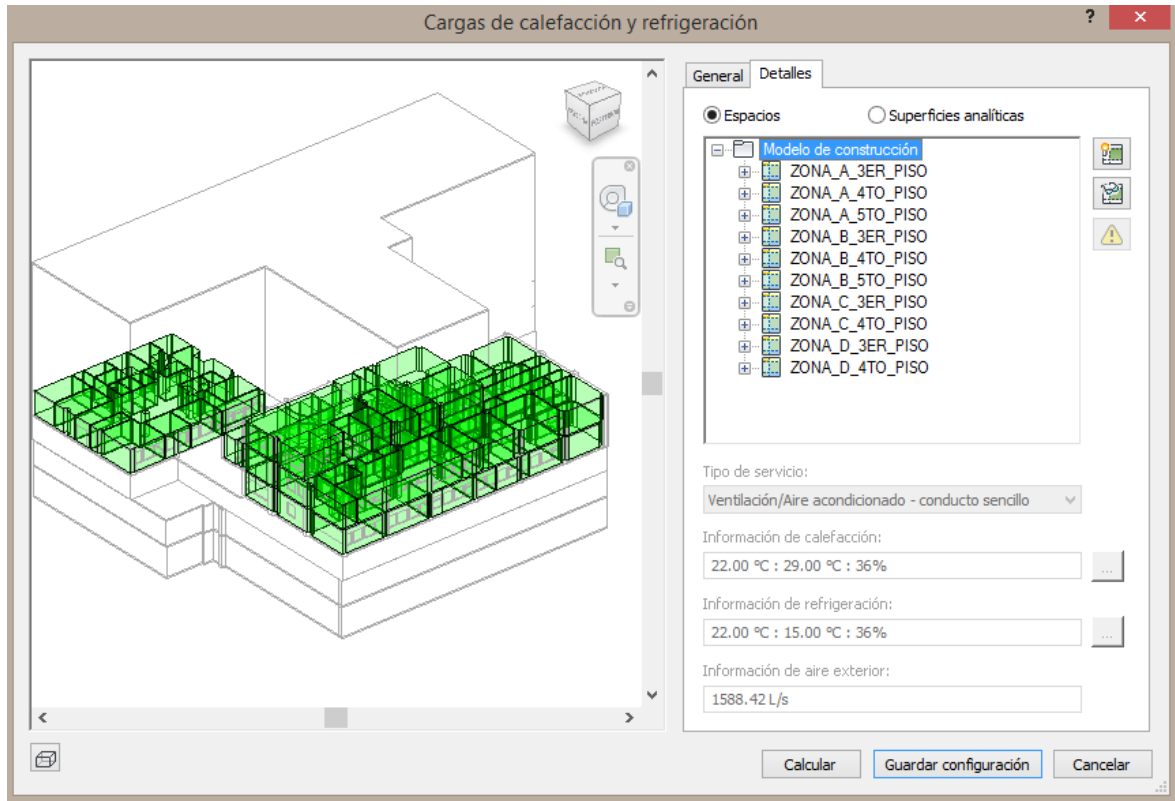


**Figura 3.44.** Modelo analítico correspondiente al estudio de las cargas térmicas del HEG.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.7. Discusión de resultados de las cargas térmicas mediante series de tiempo y Revit.

Realizada la compilación del modelo creado, se realiza la comparación de los resultados de Revit con los resultados obtenidos mediante método RTS. En la tabla 3.13 se pueden observar dicha comparación, con su respectivo valor de error. Como se comentó en el apartado anterior las cargas debido a la ventilación no son tomadas en cuenta, pues no es posible ingresar todos los valores de temperatura exterior pertinentes.





**Figura 3.45.** Modelo energético con el detalle de calefacción y refrigeración de cada zona.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Analizando los resultados presentes en la tabla 3.13 podemos apreciar que se obtuvieron valores de cargas de enfriamiento similares, las diferencias existentes tanto en las paredes, ventanas y techos se deben principalmente a algunos factores que se mencionan a continuación:

- El modelo Revit únicamente posee ciertos valores de coeficiente global de transferencia global que son utilizados en el cálculo del modelo analítico, sin importar el material de las diferentes superficies.
- Diferente fuente de adquisición de datos de temperatura del aire exterior, además, Revit no permite ingresar un historial de temperaturas, lo que disminuye la confiabilidad de los resultados.
- Revit 2019 carece de una sección que permita especificar el tipo de ocupante, el tipo de actividad y el tiempo de permanencia.

Tabla 3.13. Comparación de resultados entre RTS y Revit 2019.

Piso	Zona	Carga por	Resultados [W]		Error porcentual
			Revit	RTS	
TERCERO	A	Paredes	1240,35	1323,12	6,26%
		Ventanas	0,00	0,00	0,00%
		Techos	0,00	0,00	0,00%
		Personal	2726,00	2769,48	1,57%
		Equipos	2450,40	2450,40	0,00%
		Iluminación	2758,00	2730,00	-1,03%
		<b>Carga total</b>	<b>9174,75</b>	<b>9273,00</b>	<b>1,06%</b>
	B	Paredes	498,00	508,70	2,10%
		Ventanas	11378,00	10118,69	-12,45%
		Techos	0,00	0,00	0,00%
		Personal	4314,00	4650,08	7,23%
		Equipos	3581,00	3581,00	0,00%
		Iluminación	2883,00	2878,80	-0,15%
		<b>Carga total</b>	<b>22654,00</b>	<b>21737,27</b>	<b>-4,22%</b>
	C	Paredes	587,12	611,34	3,96%
		Ventanas	3201,00	3491,67	8,32%
		Techos	0,00	0,00	0,00%
		Personal	3392,00	4210,95	19,45%
		Equipos	3105,00	3105,00	0,00%
		Iluminación	2071,00	2314,00	10,50%
		<b>Carga total</b>	<b>12356,12</b>	<b>13732,96</b>	<b>10,03%</b>
	D	Paredes	88,00	71,54	-23,01%
		Ventanas	8294,00	9167,30	9,53%
		Techos	0,00	0,00	0,00%
		Personal	3959,00	4352,35	9,04%
		Equipos	6904,00	6904,00	0,00%
		Iluminación	2447,00	2667,60	8,27%
		<b>Carga total</b>	<b>21692,00</b>	<b>23162,79</b>	<b>6,35%</b>
CUARTO	A	Paredes	650,00	691,98	5,95%
		Ventanas	0,00	0,00	0,00%
		Techos	2179,00	3949,89	44,83%
		Personal	2972,00	2767,48	-7,39%
		Equipos	2451,00	2451,00	0,00%
		Iluminación	1833,00	1790,40	-2,38%
		<b>Carga total</b>	<b>10085,80</b>	<b>11650,75</b>	<b>13,43%</b>
	B	Paredes	710,20	778,96	8,83%
		Ventanas	0,00	0,00	0,00%
		Techos	1579,00	2748,13	42,54%
		Personal	1957,00	1846,32	-5,99%
		Equipos	1634,00	1634,00	0,00%
		Iluminación	1059,00	1035,20	-2,30%
		<b>Carga total</b>	<b>6939,20</b>	<b>8042,61</b>	<b>13,72%</b>

**Tabla 3.13.** Comparación de resultados entre RTS y Revit 2019. (Continuación)

Piso	Zona	Carga por	Resultados [W]		Error porcentual
			Revit	RTS	
CUARTO	C	Paredes	398,75	409,00	2,51%
		Ventanas	4659,00	4468,17	-4,27%
		Techos	5835,20	6733,70	13,34%
		Personal	2178,00	2306,67	5,58%
		Equipos	833,00	833,50	0,06%
		Iluminación	2198,00	2696,40	18,48%
		<b>Carga total</b>	<b>16101,95</b>	<b>17447,44</b>	<b>7,71%</b>
	D	Paredes	80,50	69,95	-15,08%
		Ventanas	1365,00	862,44	-58,27%
		Techos	20,15	14,28	-41,11%
		Personal	1452,00	1566,85	7,33%
		Equipos	3434,50	3431,50	-0,09%
		Iluminación	1113,00	1393,20	20,11%
		<b>Carga total</b>	<b>7465,15</b>	<b>7338,22</b>	<b>-1,73%</b>
QUINTO	A	Paredes	394,00	339,63	-16,01%
		Ventanas	3767,00	3534,36	-6,58%
		Techos	0,00	0,00	0,00%
		Personal	2933,00	3096,96	5,29%
		Equipos	4436,30	4436,30	0,00%
		Iluminación	1468,00	1414,80	-3,76%
		<b>Carga total</b>	<b>12998,30</b>	<b>12822,05</b>	<b>-1,37%</b>
	B	Paredes	724,00	543,63	-33,18%
		Ventanas	4449,00	3374,31	-31,85%
		Techos	5222,00	5471,27	4,56%
		Personal	2615,00	2932,01	10,81%
		Equipos	2055,00	2055,00	0,00%
		Iluminación	1102,00	1166,40	5,52%
		<b>Carga total</b>	<b>16167,00</b>	<b>15542,62</b>	<b>-4,02%</b>

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.8. Diseño psicrométrico de los sistemas HVAC

#### 3.8.1. Caudal de suministro de aire en refrigeración

El caudal de suministro de aire ( $Q_s$ ) se calcula en base a la ecuación (2.29) y los resultados se encuentran detallados en la tabla 3.14. Comparando los caudales de ventilación y los caudales de recirculación donde podemos percatarnos que para las zonas A y C del tercer piso y zonas A y B del cuarto piso el caudal de ventilación ( $Q_v$ ) es capaz de solventar las cargas térmicas, por lo que no es necesario una mezcla de aire y el mismo caudal de



ventilación será el caudal de suministro. Mientras que para las zonas restantes es necesario realizar una mezcla adiabática del caudal de ventilación y recirculación. La cantidad de aire de recirculación es calcula según lo mencionado en la subsección 2.5.2.4.

**Tabla 3.14.** Cálculo y análisis del caudal de suministro de aire.

Piso	Zona	$Q_v$ [m <sup>3</sup> /s]	Diferencia de temperatura asumida [°C]	QS [kW]	$Q_s$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_{s,r}$ [m <sup>3</sup> /s]
TERCER	A	1,46	8,00	9,06	0,98	1,46
	B	0,84	15,00	20,14	1,12	1,12
	C	1,03	13,00	12,56	0,87	1,03
	D	0,75	15,00	21,72	1,00	1,00
CUARTO	A	1,45	8,00	12,62	1,39	1,45
	B	0,97	8,00	7,84	0,86	0,97
	C	0,96	15,00	18,07	1,28	1,28
	D	0,64	15,00	10,91	0,85	0,85
QUINTO	A	0,49	11,00	11,50	1,03	1,03
	B	0,41	15,00	14,49	0,86	0,86

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.8.2. Temperatura del aire de suministro en refrigeración “ $t_{as}$ ”

Esta temperatura de aire de suministro es calculada mediante la ecuación (2.30). La tabla 3.15 muestra el resumen de resultados para cada zona.

**Tabla 3.15.** Resumen de cálculo de las temperaturas del aire de suministro.

TERCER PISO						
Zona	$t_i$ [°C]	QS [kW]	$Q_{s,r}$ [m <sup>3</sup> /s]	$v$ [m <sup>3</sup> /kg]	$C_p$ [kJ/kg°C]	$t_{as}$ [°C]
A	22,00	9,06	1,46	1,146	1,006	14,91
B	23,00	20,14	1,12	1,145	1,006	8,00
C	23,00	12,55	1,02	1,104	1,006	9,54
D	23,00	21,72	1,00	1,139	1,006	8,00
CUARTO PISO						
A	22,00	12,61	1,45	1,127	1,006	12,28
B	22,00	7,84	0,97	1,129	1,006	12,89
C	23,00	18,06	1,28	1,040	1,006	8,00
D	23,00	10,91	0,85	1,080	1,006	8,00

QUINTO PISO						
Zona	$t_i$ [°C]	QS [kW]	$Q_{s,r}$ [m <sup>3</sup> /s]	v [m <sup>3</sup> /kg]	$C_p$ [kJ/kg°C]	$t_{as}$ [°C]
A	23,00	11,49	1,03	1,016	1,006	12,00
B	23,00	14,48	0,86	1,016	1,006	8,00

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Nota: Todas las propiedades consideran la altura del proyecto (2850 metros sobre el nivel del mar).

### 3.8.3. Factor de calor sensible

El factor de calor sensible es la relación que existe entre las cargas de calor sensible y las cargas totales, la cual nos ayuda a definir la ruta psicrométrica que debe realizar el aire desde la salida de la unidad rooftop hasta las condiciones interiores de las zonas. El factor de calor sensible de cada una de las zonas se encuentra resumido en la tabla 3.16.

**Tabla 3.16.** Cálculo del factor de calor sensible (FCS) de cada zona.

TERCER PISO			
ZONA	QS [W]	QL [W]	FCS
A	9056	8030	0,530
B	20139	4812	0,807
C	12559	7441	0,627
D	21717	4924	0,815
CUARTO PISO			
A	12617	8021	0,611
B	7842	5332	0,595
C	18065	4761	0,751
D	10910	4673	0,700
QUINTO PISO			
A	11498	5326	0,683
B	14487	2701	0,843

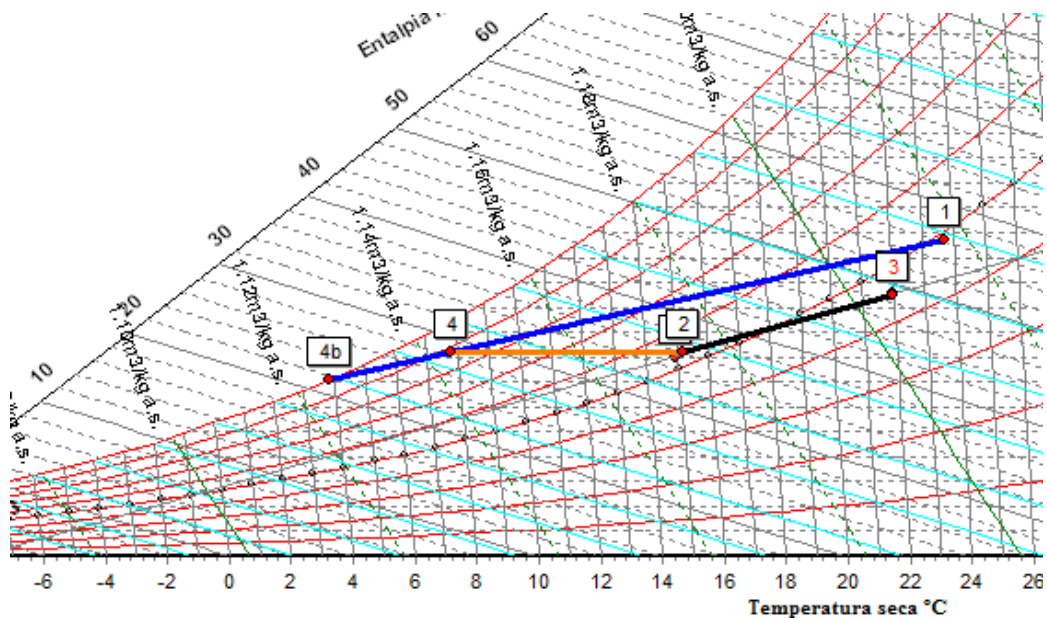
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.8.4. Diagramas del proceso de acondicionamiento del aire de refrigeración

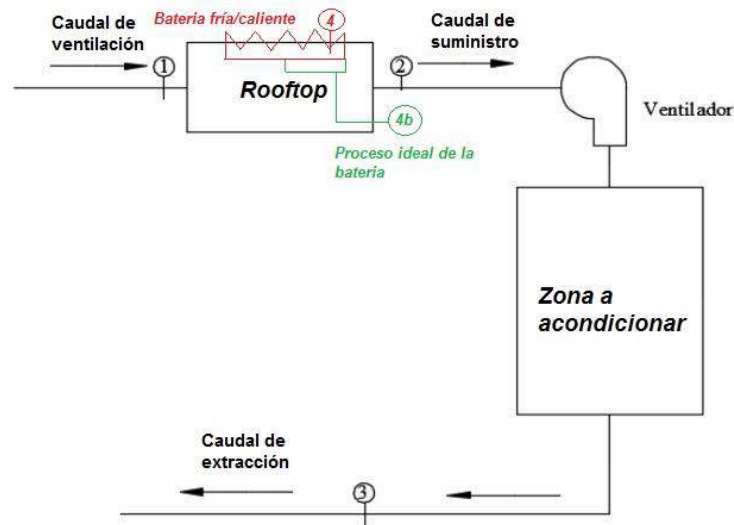
#### 3.8.4.1. Proceso de los sistemas sin mezcla de aire

En base a los resultados de temperatura del aire de suministro " $t_{as}$ " (punto 2) y condiciones exteriores e interiores podemos realizar el bosquejo del diagrama psicrométrico de dicho proceso. Este proceso posee un recalentamiento sensible (4-2). El aire a la salida de la

batería fría siempre tendrá una temperatura menor a la del aire de suministro. El proceso mencionado se muestra en las figuras 3.46 y 3.47.



**Figura 3.46.** Proceso básico con recalentamiento y sin mezcla de aire.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



**Figura 3.47.** Esquema del proceso de refrigeración sin mezcla de aire con sus respectivos puntos de interés.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Según lo mostrado en la figura 3.46, el proceso 1-4 representa la batería fría necesaria para poder generar las condiciones de confort en la zona. Los parámetros psicrométricos de cada punto, así como los caudales y cargas de cada proceso se encuentran especificadas en la tabla 3.17. Cabe recalcar que este proceso es válido para las zonas A y C del tercer piso y zonas A y B del cuarto piso. Los diagramas de proceso de cada zona realizados en *Sicro V2 2017* se encuentran en el anexo 35.

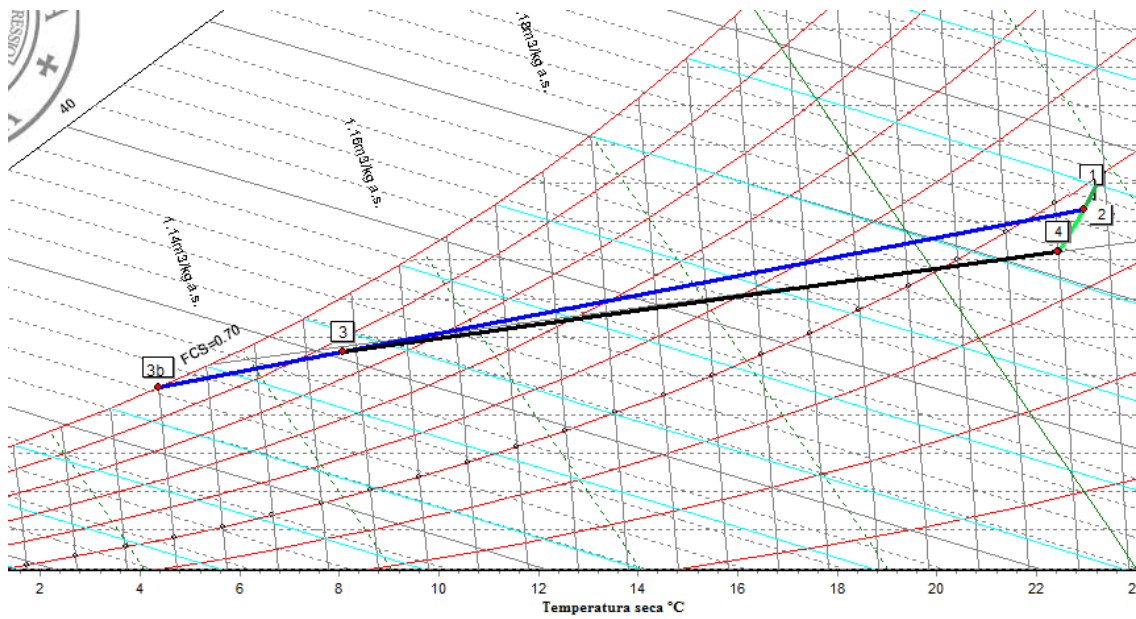
**Tabla 3.17.** Puntos psicrométricos del proceso de refrigeración de las zonas A y C del 3er piso y zonas A y B del 4to piso.

<b>TERCER PISO</b>																
Zona	Punto	Proceso	FCS	FB	m <sup>3</sup> /h	kg/s	T (°C)	HR (%)	w(g/kg)	h(kJ/kg)	Th(°C)	Tr(°C)	Pv(Pa)	QS(kW)	QL (kW)	Carga total(kW)
A	3	Corriente	0,53	-	4194,00	0,97	22,00	45,00	10,50	48,90	13,70	9,50	1190,00	-	-	-
	1	Corriente	-	-	5242,00	1,20	23,70	49,00	12,70	56,20	15,80	12,30	1430,00	-	-	-
	2	Impulsión	-	-	5271,00	1,25	14,90	54,00	8,00	35,20	9,30	5,60	908,00	<b>-9,06</b>	<b>-8,03</b>	<b>-17,09</b>
	1-4b	Bateria refrigeración ideal	-	0,2	-	-	3,80	-	7,10	-	-	-	-	-	-	-
	1-4	Bateria refrigeración	-	-	4926,00	1,20	7,80	88,00	8,20	28,50	6,70	5,90	929,00	<b>-19,41</b>	<b>-13,74</b>	<b>-33,15</b>
	4-2	Calentamiento sensible	-	-	5055,00	1,20	15,20	54,00	8,20	36,00	9,50	5,90	929,00	<b>9,00</b>	<b>0,00</b>	<b>9,00</b>
C	3	Corriente	0,63	-	4191,00	0,96	23,00	45,00	11,20	51,60	14,50	10,40	1265,00	-	-	-
	1	Corriente	-	-	3694,00	0,84	23,70	49,00	12,70	56,20	15,80	12,30	1430,00	-	-	-
	2	Impulsión	-	-	4086,00	0,98	9,54	73,00	8,10	31,10	7,70	5,80	923,00	<b>-12,55</b>	<b>-7,26</b>	<b>-19,81</b>
	1-4b	Bateria refrigeración ideal	-	0,2	-	-	4,00	-	-	7,20	-	-	-	-	-	-
	1-4	Bateria refrigeración	-	-	3474,00	0,84	8,00	88,00	8,30	28,80	6,80	6,00	938,00	<b>-13,57</b>	<b>-9,05</b>	<b>-22,62</b>
	4-2	Calentamiento sensible	-	-	3502,00	0,84	10,30	75,00	8,30	31,20	7,80	6,00	938,00	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,00</b>
<b>CUARTO PISO</b>																
A	3	Corriente	0,61	-	4494,00	1,04	22,00	45,00	10,50	48,90	13,70	9,50	1190,00	-	-	-
	1	Corriente	-	-	5236,00	1,20	23,70	49,00	12,70	56,20	15,80	12,30	1430,00	-	-	-
	2	Impulsión	-	-	5309,00	1,27	12,30	64,00	8,00	32,70	8,30	5,60	913,00	<b>-12,60</b>	<b>-8,03</b>	<b>-20,63</b>
	1-4b	Bateria refrigeración ideal	-	0,19	-	-	3,90	-	-	7,10	-	-	-	-	-	-
	1-4	Bateria refrigeración	-	-	4918,00	1,20	7,70	88,00	8,20	28,30	6,60	5,90	927,00	<b>-19,58</b>	<b>-13,77</b>	<b>-33,35</b>
	4-2	Calentamiento sensible	-	-	4997,00	1,20	12,20	65,00	8,20	32,90	8,40	5,90	927,00	<b>5,50</b>	<b>0,00</b>	<b>5,50</b>
B	3	Corriente	0,6	-	2980,00	0,69	22,00	45,00	10,50	48,90	13,70	9,50	1190,00	-	-	-
	1	Corriente	-	-	3479,00	0,79	23,70	49,00	12,70	56,20	15,80	12,30	1430,00	-	-	-
	2	Impulsión	-	-	3532,00	0,84	12,90	61,00	8,00	33,30	8,50	5,60	913,00	<b>-7,84</b>	<b>-5,33</b>	<b>-13,17</b>
	1-4b	Bateria refrigeración ideal	-	0,19	-	-	3,90	-	-	7,10	-	-	-	-	-	-
	1-4	Bateria refrigeración	-	-	3268,00	0,79	7,70	88,00	8,20	28,30	6,60	5,90	927,00	<b>-13,00</b>	<b>-9,15</b>	<b>-22,15</b>
	4-2	Calentamiento sensible	-	-	3328,00	0,79	12,90	62,00	8,20	33,60	8,60	5,90	927,00	<b>4,20</b>	<b>0,00</b>	<b>4,20</b>

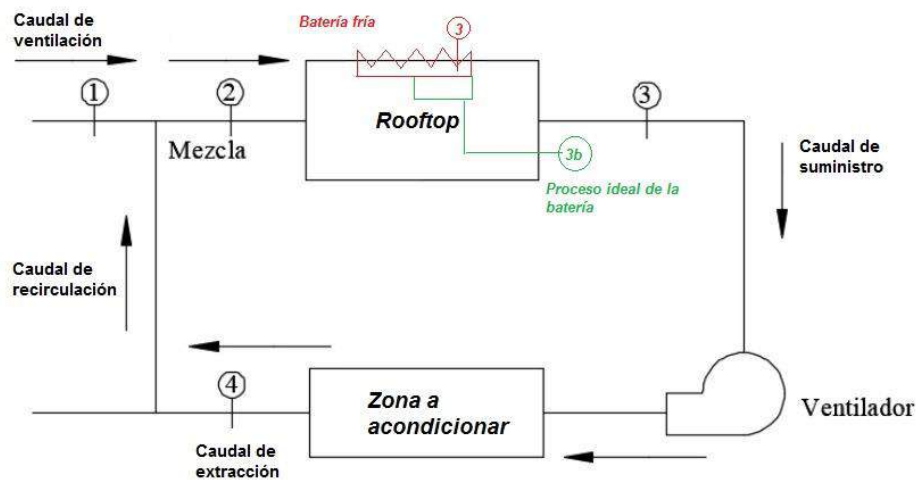
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.8.4.2. Proceso para los sistemas con mezcla de aire.

Este proceso se diferencia del proceso sin mezcla de aire principalmente a dos factores: el primero se refiere al proceso en sí de la mezcla del aire de retorno y el aire de ventilación y el segundo se debe a que en este nuevo sistema no se requiere un calentamiento sensible (excepto en el sistema de la zona A del 5to piso). El esquema de este proceso se muestra en las figuras 3.48 y 3.49.



**Figura 3.48.** Proceso psicrométrico para los sistemas con mezcla de aire de retorno correspondientes a las zonas B y D del tercer piso y zona C y D del cuarto piso  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



**Figura 3.49.** Esquema del proceso de refrigeración con mezcla de aire con sus respectivos puntos de interés.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

En este esquema podemos percatarnos que el proceso 4-2 corresponde a la batería fría.

El sistema de la zona A del quinto piso varía con respecto a los demás sistemas, pues es necesario implementar un recalentamiento sensible para poder llegar a las condiciones de suministro del aire. Los puntos psicrométricos, caudales y cargas se muestran en la tabla 3.18, y los diagramas obtenidos en *Psicro V2 2017* se encuentran en el anexo 36.

**Tabla 3.18.** Procesos psicrométricos en los sistemas con mezcla de aire. (zona B y D 3er, zona C y D 4to y zona A y B 5to piso).

<b>TERCER PISO</b>																
Zona	Punto	Proceso	FCS	FB	m <sup>3</sup> /h	kg/s	T (°C)	HR (%)	w(g/kg)	h(kJ/kg)	Th(°C)	Tr(°C)	Pv(Pa)	QS(kW)	QL (kW)	Carga total(kW)
B	4	Corriente	0,81		1008,00	0,23	23,00	45,00	11,20	51,60	14,50	10,40	1265,00	-	-	-
	1	Corriente	-		3024,00	0,69	23,70	49,00	12,70	56,20	15,80	12,30	1430,00	-	-	-
	2	Mezcla	-		4032,00	0,92	23,60	48,00	12,30	55,10	15,50	11,80	1389,00	-	-	-
	3b	Batería fría ideal	-	0,16	-	-	6,00	-	9,50	-	-	-	-	-	-	-
	3	Batería fría	-		3840,00	0,92	8,00	89,00	9,90	35,60	7,40	8,70	1123,00	<b>-17,33</b>	<b>-7,61</b>	<b>-24,93</b>
D	4	Corriente	0,81		896,00	0,21	23,00	45,00	11,20	51,60	14,50	10,40	1265,00	-	-	-
	1	Corriente	-		2688,00	0,61	23,70	49,00	12,70	56,20	15,80	12,30	1430,00	-	-	-
	2	Mezcla	-		3584,00	0,82	23,60	48,00	12,30	55,10	15,50	11,80	1389,00	-	-	-
	3b	Batería fría ideal	-	0,16	-	-	6,00	-	9,50	-	-	-	-	-	-	-
	3	Batería fría			3395,00	0,82	8,00	97,00	9,90	33,90	7,20	8,60	1114,00	<b>-18,55</b>	<b>-7,96</b>	<b>-26,51</b>
<b>CUARTO PISO</b>																
C	4	Corriente	0,75		1152,00	0,26	23,00	45,00	11,20	51,60	14,50	10,40	1265,00	-	-	-
	1	Corriente	-		3455,00	0,79	23,70	49,00	12,70	56,20	15,80	12,30	1430,00	-	-	-
	2	Mezcla	-		4607,00	1,05	23,60	48,00	12,30	55,10	15,50	11,80	1389,00	-	-	-
	3b	Batería fría ideal	-	0,10	-	-	7,20	-	9,00	-	-	-	-	-	-	-
	3	Batería fría	-		4354,00	1,05	8,20	94,00	9,30	32,00	8,00	7,70	1048,00	<b>-16,07</b>	<b>-8,21</b>	<b>-24,28</b>
D	4	Corriente	0,7		762,00	0,17	23,00	45,00	11,20	51,60	14,50	10,40	1265,00	-	-	-
	1	Corriente	-		2285,00	0,52	23,70	49,00	12,70	56,20	15,80	12,30	1430,00	-	-	-
	2	Mezcla	-	0,20	3047,00	0,70	23,60	48,00	12,30	55,10	15,50	11,80	1389,00	-	-	-
	3b	Batería fría ideal	-		-	-	5,00	-	7,70	-	-	-	-	-	-	-
	3	Batería fría	-		2878,00	0,70	8,25	87,00	8,60	30,50	7,50	6,60	976,00	<b>-10,54</b>	<b>-6,57</b>	<b>-17,11</b>

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla 3.18. Procesos psicrométricos en los sistemas con mezcla de aire. (zona B y D 3er, zona C y D 4to y zona A y B 5to piso). (Continuación)

<b>QUINTO PISO</b>																
Zona	Punto	Proceso	FCS	FB	m <sup>3</sup> /h	kg/s	T (°C)	HR (%)	w(g/kg)	h(kJ/kg)	Th(°C)	Tr(°C)	Pv(Pa)	QS(kW)	QL (kW)	Carga total(kW)
A	4	Corriente	0,67	-	1761,00	0,40	23,00	45,00	11,20	51,60	14,50	10,40	1265,00	-	-	-
	1	Corriente	-	-	1935,00	0,44	23,70	49,00	12,70	56,20	15,80	12,30	1430,00	-	-	-
	2	Mezcla	-	-	3695,00	0,85	23,40	47,00	12,00	54,00	15,20	11,40	1351,00	-	-	-
	3b	Batería fría ideal	-	0,20	-	-	6,00	-	8,20	-	-	-	-	-	-	-
	3	Batería fría	-	-	3505,00	0,85	9,50	86,00	9,00	32,20	8,10	7,20	1019,00	<b>-12,01</b>	<b>-6,43</b>	<b>-18,44</b>
	5	Calentamiento sensible	-	-	3527,00	0,85	12,00	76,00	9,00	34,00	8,80	7,20	1019,00	<b>1,50</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

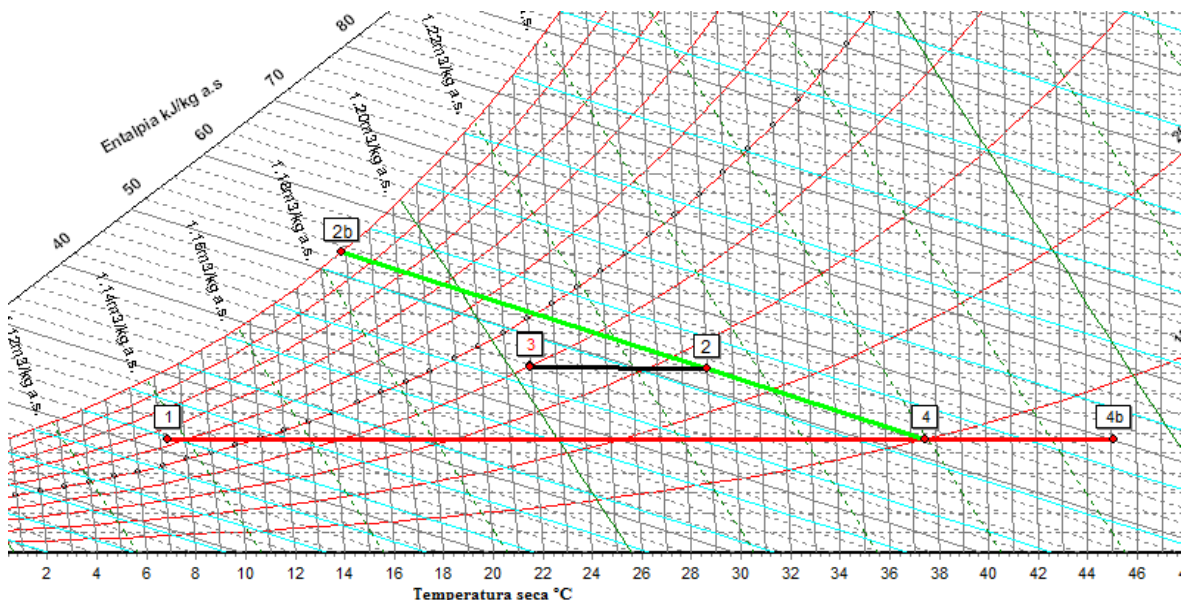


### 3.8.5. Proceso de calefacción

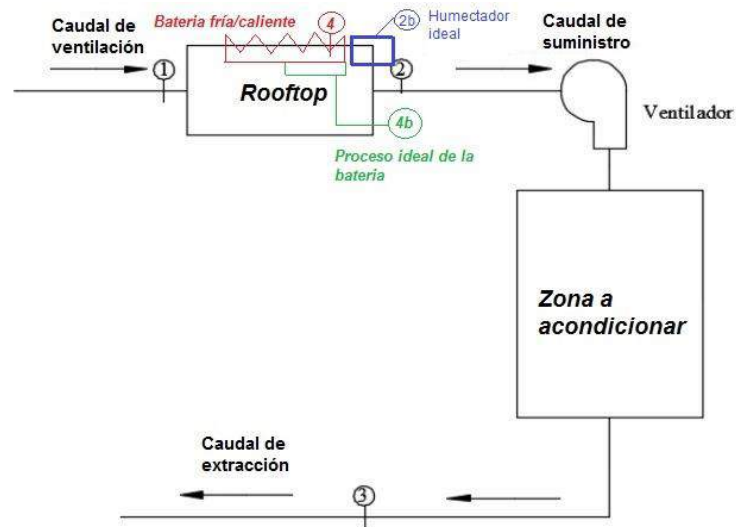
Durante las noches, la ciudad de Quito presenta condiciones de invierno, por lo que es necesario diseñar los sistemas de acondicionamiento en modo de calefacción. En ciertos casos esta carga de calefacción suele ser mayor a la carga de refrigeración debido a los altos caudales. En nuestro caso esto sucede en las zonas de quirófanos, donde hay grandes renovaciones, los cuales generan un aire de gran calidad. Al igual que en los sistemas de refrigeración existen dos tipos de sistemas; el sistema sin mezcla de aire de retorno y otro que si posee mezcla de aire.

#### 3.8.5.1. Proceso para los sistemas sin mezcla de aire.

A este tipo de sistema corresponden las zonas A y C del tercer piso y zona A y B del cuarto piso, donde se encuentran los quirófanos del Hospital Enrique Garcés. El proceso psicrométrico de este tipo de sistema se muestra en las figuras 3.50 y 3.51, donde se aprecia que el primer proceso realizado es el de calentamiento sensible (1-4), para después realizar el proceso de humectación (4-2). Los resultados correspondientes a la batería de calefacción se encuentran especificados en la tabla 3.19, los puntos psicrométricos y el diagrama de cada sistema se muestra en el anexo 37.



**Figura 3.50.** Proceso de calefacción típico para los sistemas sin mezcla de aire.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



**Figura 3.51.** Esquema del proceso de calefacción sin mezcla de aire con sus respectivos puntos de interés.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.8.5.2. Proceso para los sistemas con mezcla de aire

A este tipo de sistemas corresponden las zonas B y D del tercer piso, zonas C y D del cuarto piso y zonas A y B del quinto piso. La principal diferencia con los sistemas de quirófanos radica en la presencia del punto de mezcla, la cual ayuda a disminuir la carga total de la batería de calefacción.

**Tabla 3.19.** Resumen de resultados del proceso de calefacción para las diversas zonas del Hospital Enrique Garcés.

TERCER PISO								
Zona	$t_i$ [°C]	QS [kW]	$Q_{s,r}$ [m <sup>3</sup> /s]	$v$ [m <sup>3</sup> /kg]	$C_p$ [kJ/kg°C]	$t_{suministro}$ [°C]	$t_{mezcla}$ [°C]	Batería caliente [kW]
A	22,00	20,00	1,46	1,254	1,006	39,12	-	37,17
B	23,00	13,83	1,12	1,251	1,006	38,36	11,10	24,55
C	23,00	15,80	1,02	1,255	1,006	42,27	-	28,67
D	23,00	14,58	1,00	1,263	1,006	41,40	11,10	24,01

**Tabla 3.19.** Resumen de resultados del proceso de calefacción para las diversas zonas del Hospital Enrique Garcés. (Continuación)

Zona	$t_i$ [°C]	QS [kW]	$Q_{s,r}$ [m <sup>3</sup> /s]	$v$ [m <sup>3</sup> /kg]	$C_p$ [kJ/kg°C]	$t_{suministro}$ [°C]	$t_{mezcla}$ [°C]	Batería Caliente [kW]
------	------------	---------	-------------------------------	--------------------------	-----------------	-----------------------	-------------------	-----------------------

A	22,00	21,85	1,45	1,260	1,006	40,82	-	<b>38,91</b>
B	22,00	14,68	0,97	1,262	1,006	41,06	-	<b>26,00</b>
C	23,00	18,21	1,28	1,040	1,006	37,71	11,10	<b>32,94</b>
D	23,00	11,43	0,85	1,257	1,006	39,88	11,10	<b>19,49</b>
<b>QUINTO PISO</b>								
A	23,00	8,68	1,03	1,231	1,006	33,31	15,30	<b>15,16</b>
B	23,00	11,37	0,86	1,255	1,006	39,49	15,30	<b>16,68</b>

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### **3.9. Selección de equipos y accesorios**

#### **3.9.1. Equipo Rooftop**

Las cargas de refrigeración y calefacción utilizadas para este apartado son tomadas de las tablas 3.17, 3.18 y 3.19.

Analizando las casas comerciales que poseen unidades *rooftops* y además que posean importaciones hacia Ecuador con todas las certificaciones pertinentes se seleccionan las casas comerciales: Hitecsa, Carrier y Trane. Debido a la facilidad de información (datos técnicos y precios) y atención al cliente se opta por elegir a Hitecsa como posible proveedor. Entre todos los modelos de esta casa comercial se analizan los que cuenten con una bomba de calor con los requerimientos de carga de las tablas 3.17, 3.18 y 3.19.

Los *rooftops* seleccionados corresponden a HITECSA modelos RMXRBA HE y RXCBZ, las cuales tienen precios razonables y especificaciones técnicas dentro del rango adecuado (según las cargas calculadas). El resumen de la selección de los equipos Rooftops se muestran en la tabla 3.20.

Las especificaciones técnicas y de más datos de los modelos seleccionados se especifican en el anexo 39.

**Tabla 3.20.** Selección de los equipos *rooftops* marca HITECSA.

<b>SELECCIÓN DE LAS UNIDADES ROOFTOP</b>			
<b>Zona</b>	<b>Carga de Calefacción [kW]</b>	<b>Carga de Refrigeración [kW]</b>	<b>Modelo Equipo</b>
Tercer piso			
A	37,17	33,15	RMXRBA HE 40,3
B	24,55	24,93	RXCBZ 1001
C	28,67	22,62	RXCBZ 1001
D	24,01	26,51	RXCBZ 1001
Cuarto piso			
A	38,91	33,35	RMXRBA HE 40,3
B	26	22,15	RXCBZ 1001
C	32,94	24,48	RXCBZ 1201
D	19,49	17,11	RXCBZ 1001
Quinto piso			
A	15,16	18,28	RXCBZ 1001
B	16,68	20,14	RXCBZ 1001

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.9.2. Ventiladores

La selección de los ventiladores de impulsión y extracción se ha realizado en base a los datos de flujo de suministro y extracción (mostrados en las tablas 3.6, 3.7 y 3.8) y en base a las pérdidas del sistema de ductería (mostradas en la tabla 3.10). Al igual que para las unidades *rooftops* se busca de casas comerciales que presten con todas las certificaciones pertinentes, así como importancias a Ecuador, además, los ventiladores seleccionados deben ser capaces de acoplarse a la unidad *rooftop* seleccionada. En base a estas premisas y a la facilidad con las que se pueda seleccionar los ventiladores (por ejemplo, a través de un software) se opta por seleccionar la casa comercial de CASALS.

El software *Fanware v.4 2020 by CASALS* ha sido utilizado para encontrar el ventilador más adecuado a las necesidades de las diferentes zonas, mediante la introducción del punto de caudal y de presión determinados. Las curvas características y especificaciones de los ventiladores centrífugos marca CASALS serie BSTB seleccionados se detallan en el anexo 40, mientras que en la tabla 3.21 se puede observar un resumen de esta selección.

**Tabla 3.21.** Selección de los ventiladores centrífugos marca CASALS para los sistemas de suministro y extracción de todas las zonas.

<b>Selección de ventiladores marca CASALS</b>						
<b>ZONA</b>	<b>Sistema de suministro</b>			<b>Sistema de extracción</b>		
	<b>Flujo [m³/h]</b>	<b>Presión [Pa]</b>	<b>Modelo</b>	<b>Flujo [m³/h]</b>	<b>Presión [Pa]</b>	<b>Modelo</b>
<b>TERCER PISO</b>						
<b>A</b>	5241,60	562,30	BSTB-M 500 2,2kW 1500	4194,00	313,70	BSTB-M 500 1,1kW 1100
<b>B</b>	4032,00	650,70	BSTB-M 500 2,2 kW 1500	3740,40	290,20	BSTB-M 630 2,2 kW 800
<b>C</b>	3693,60	622,10	BSTB-M 355 1,5kW 2300	4190,40	344,00	BSTB-M 400 1,1kW 1600
<b>D</b>	3582,00	813,70	BSTB-M 355 2,2kW 2500	3016,80	307,60	BSTB-M 400 0,75kW 1400
<b>CUARTO PISO</b>						
<b>A</b>	5220,00	542,70	BSTB-M 400 2,2 kW 2000	4492,80	291,50	BSTB-M 500 1,1kW 1100
<b>B</b>	3492,00	583,60	BSTB-M 355 1,5kW 2300	2980,80	276,20	BSTB-M 355 0,75kW 1700
<b>C</b>	4608,00	652,90	BSTB-M 500 2,2Kw 1500	4787,28	591,50	BSTB-M 400 2,2 kW 2000
<b>D</b>	3045,60	576,50	BSTB-M 355 1,1kW 2100	3132,00	292,70	BSTB-M 400 0,75kW 1400
<b>QUINTO PISO</b>						
<b>A</b>	3708,00	615,10	BSTB-M 355 1,5kW 2300	3492,00	264,40	BSTB-M 400 0,75kW 1400
<b>B</b>	3096,00	523,90	BSTB-M 355 1,1kW 2100	2937,60	426,00	BSTB-M 400 1,1kW 1600

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### 3.9.3. Equipos terminales (rejillas y difusores)

Las rejillas de extracción y los difusores de suministro fueron seleccionados al momento de diseñar la distribución de los ductos, esta selección sigue los lineamientos propuestos en la subsección 3.5.

### 3.9.4. Filtros

#### 3.9.4.1. Filtros del sistema de inyección

Para la selección óptima de los filtros se considera los requerimientos de calidad de aire mostrados en la tabla 1.1. En base a dichos requerimientos se presentan valores de eficiencia y número de niveles de filtración que debe poseer cada habitación con el fin de generar un control óptimo de partículas. Estos datos se los puede observar en la tabla 1.5 del presente proyecto.

Para el sistema de inyección de todas las zonas se contará con dos niveles de filtración (según la tabla 1.5), con la única diferencia de que en las zonas de quirófanos se utilizará una eficiencia mayor en el nivel de filtración #2, con el fin de garantizar la calidad de aire. En las zonas de UCI, neonatología, esterilización y demás se utilizará la eficiencia recomendada. Una vez identificada la eficiencia de cada nivel de filtración se procede a buscar en el mercado los filtros que cumplan los requerimientos establecidos, dándonos como resultados la selección de los siguientes equipos:

Para el nivel de filtración #1 se selecciona el equipo con las siguientes características.

**Tabla 3.22.** Selección del filtro para el nivel # 1 de filtración de todos los sistemas de suministro.

<b>Nivel de filtración #1</b>	
<b>Empresa</b>	Salvador Escoda S.A.
<b>Clase</b>	Superficie quebrada
<b>Modelo</b>	EN 779 G4
<b>Tipo</b>	G4
<b>Código</b>	CL07197
<b>Caudal máximo [m<sup>3</sup>/h]</b>	6000
<b>Pérdida de presión final [Pa]</b>	150
<b>Máx. Temp de Operación [°C]</b>	100
<b>Precio [\$]</b>	456
<b>Cantidad</b>	10

Fuente: (Salvador Escoda, 2019)

Para el nivel de filtración #2 se seleccionan 2 tipos de filtros. El primero con una eficiencia 15 MERV para los quirófanos y el segundo con una eficiencia 14 MERV para las zonas restantes.

**Tabla 3.23.** Selección del filtro para el nivel # 2 de filtración para los sistemas de suministro de los quirófanos.

<b>Nivel de filtración #2-Quirófanos</b>	
<b>Empresa</b>	Salvador Escoda S.A.
<b>Clase</b>	Multidiedro Fino
<b>Modelo</b>	EN 779 F8
<b>Tipo</b>	F8
<b>Código</b>	CL07425
<b>Caudal máximo [m<sup>3</sup>/h]</b>	6000
<b>Pérdida de presión final [Pa]</b>	250
<b>Máx. Temp de Operación [°C]</b>	100
<b>Precio [\$]</b>	800
<b>Cantidad</b>	3

Fuente: (Salvador Escoda, 2019)

**Tabla 3.24.** Selección del filtro para el nivel # 2 de filtración para los sistemas de suministro de los sistemas restantes.

<b>Nivel de filtración #2</b>	
<b>Empresa</b>	Salvador Escoda S.A.
<b>Clase</b>	Multidiedro Fino
<b>Modelo</b>	EN 779 F7
<b>Tipo</b>	F7
<b>Código</b>	CL07273
<b>Caudal máximo [m<sup>3</sup>/h]</b>	6000
<b>Pérdida de presión final [Pa]</b>	250
<b>Máx. Temp de Operación [°C]</b>	100
<b>Precio [\$]</b>	734
<b>Cantidad</b>	7

Fuente: (Salvador Escoda, 2019)

#### **3.9.4.2. Filtros del sistema de extracción**

El sistema de extracción únicamente cuenta con un nivel de filtración, con el fin de evitar la contaminación del aire exterior con algún tipo de contaminante o agente bacteriano. Este filtro será ubicado contiguamente al ventilador que desecha el aire al exterior. Para esta función se selecciona un filtro de eficiencia MERV 7.

**Tabla 3.25.** Selección del filtro para los sistemas de extracción.

<b>Nivel de filtración #1-Extracción</b>	
<b>Empresa</b>	Salvador Escoda S.A.
<b>Clase</b>	Superficie quebrada
<b>Modelo</b>	EN 779 G4
<b>Tipo</b>	G4
<b>Código</b>	CL07197
<b>Caudal máximo [m<sup>3</sup>/h]</b>	6000
<b>Pérdida de presión final [Pa]</b>	150
<b>Máx. Temp de Operación [°C]</b>	100
<b>Precio [\$]</b>	456
<b>Cantidad</b>	10

### **3.9.5. Aislamiento del sistema de ductos**

De acuerdo con lo mencionado en la subsección 1.6.6. se ha de seleccionar una capa de aislamiento con las características propuestas por la casa comercial ISOVER.

Realizado el análisis para cada zona se concluye que el espesor mínimo está entre 20 y 25 mm para los diámetros de tubería más grande. Como el espesor mínimo recomendado por la *RITE* (RD 1826/2009 de reglamento de instalaciones térmicas en los edificios) para aislantes con conductividad térmica entre 0.07 y 0.08 W/mK es de 30 mm se procede a seleccionar este espesor para todos los sistemas de distribución analizados. (ISOLVER, 2011)

Las características del aislante seleccionado se muestran en la tabla 3.26.



**Tabla 3.26.** Especificaciones del aislamiento seleccionado para los sistemas de suministro de aire.

<b>Aislamiento Climcover Lamela Mat</b>	
<b>Material</b>	Mantas de lana de vidrio ISOVER
<b>Espesor</b>	30 mm
<b>Revestimiento</b>	Aluminio reforzado en el exterior
<b>Conductividad térmica</b>	0,072 W/(mK)
<b>Reacción al fuego</b>	Euroclase A1
<b>Temperaturas de trabajo</b>	Hasta 300°C si la temperatura del revestimiento no sobrepasa los 100°C
<b>Características adicionales</b>	Material inerte que no es medio adecuado para el desarrollo de microorganismos
<b>Accesorios</b>	Cinta "Climaver" de aluminio de 50 micras de espesor y 63 mm de ancho, con adhesivo a base de resinas acrílicas, para el sellado de uniones de ductos de lana de vidrio "Climaver" Adhesivo vinílico en dispersión acuosa, Cola Climaver "ISOVER", para unión de ductos de lana de vidrio. Soporte metálico de acero galvanizado para sujeción a la losa de ducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización.
<b>Costo</b>	28,44 \$/m <sup>2</sup>

Fuente: (ISOVER, 2018)

### 3.10. Presupuesto del proyecto

El presupuesto del proyecto está conformado primero por el análisis del costo de los equipos principales y accesorios tales como: unidades Rooftops, ventiladores, equipos terminales, filtros y el segundo esta dado por el costo de materiales e instalación de los sistemas de ducteria y aislamiento.

#### 3.10.1. Costo de equipo y accesorios de los sistemas HVAC

La tabla 3.27 muestra el costo económico neto de los equipos y accesorios, seleccionados en los apartados anteriores. Hay que considerar que los precios unitarios han sido transformados a dólares con la tasa del día 12 de febrero de 2020, además estos precios no incluyen el IVA ni los costos de exportación que pudiesen aplicarse.

### 3.10.2. Costos del sistema de ductos

El costo de los sistemas de ductos ha sido calculado en base al costo por kilogramos (\$/kg) ofrecido por la compañía ACLIMATIC C.A. Las masas totales han sido calculadas en base a la lista de materiales del anexo 28, además se ha escogido espesores comerciales típicos. La tabla 3.28 resume esta información y la tabla 3.29 presenta el costo de la instalación y materiales de los sistemas de ducteria de todas las zonas.

**Tabla 3.27.** Costos de adquisición de los equipos y accesorios.

<b>Costo de adquisición de equipos y accesorios de los sistemas HVAC</b>						
<b>Equipo</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario [USD]*</b>	<b>Costo total [USD]</b>	<b>TOTAL [USD]</b>
Rodftops	Hitecsa	RMXRBA HE 40,3	2	24025,63	48051,26	143395,20
		RXCBZ 1001	7	11733,95	82137,65	
		RXCBZ 1201	1	13206,29	13206,29	
Ventilador Suministro	Casals	BSTB-M 500 2,2 kW 1500	3	2207,09	6621,27	16071,67
		BSTB-M 355 1,5 kW 2300	3	1306,00	3918,00	
		BSTB-M 355 2,2kW 2500	1	1392,90	1392,90	
		BSTB-M 400 2,2 kW 2000	1	1607,90	1607,90	
		BSTB-M 355 1,1 kW 2100	2	1265,80	2531,60	
Ventilador Extracción	Casals	BSTB-M 500 1,1 kW 1100	2	2080,08	4160,16	17405,16
		BSTB-M 630 2,2 kW 800	1	3122,30	3122,30	
		BSTB-M 400 1,1 kW 1600	2	1480,80	2961,60	
		BSTB-M 400 0,75 kW 1400	3	1442,10	4326,30	
		BSTB-M 355 0,75 kW 1700	1	1226,90	1226,90	
		BSTB-M 400 2,2 kW 2000	1	1607,90	1607,90	
Difusores Suministro	TROX Technik	AT-AG 425x255	6	46,93	281,58	22734,56
		RFD-Q-A-M-L/125	82	69,85	5727,70	
		AIRNAMIC-R-Z/400H	43	241,21	10372,03	
		AIRNAMIC-Q-Z/300L	10	241,21	2412,10	
		RFD-Q-A-M-L/160	4	85,13	340,52	
		ADLR-Q-ZH-M/598x2	14	44,75	626,50	
		AT-AG 425x165	14	41,47	580,58	
		ADLR-Q-ZH-M/598x1	6	37,11	222,66	
Rejillas Extracción	TROX Technik	AT-AG-R 425x225	6	46,93	281,58	9268,39
		RFD-Q-A-M-L/125-R	62	69,85	4330,70	
		AT-AG-R 225x125	47	28,38	1333,86	
		AT-AG-R 225x165	12	30,56	366,72	
		AT-AG-R 325x165	7	34,93	244,51	
		RFD-Q-A-M-L/160-R	26	85,13	2213,38	

		AT-AG-R 425x165	12	41,47	497,64	
Filtros Suministro	Salvador Escoda	EN 779 G4	10	456	4560	12098,00
		EN 779 F8	3	800	2400	
		EN 779 F7	7	734	5138	
Filtros Extracción	Salvador Escoda	EN 779 G4	10	456	4560	4560,00
<b>TOTAL</b>						<b>\$225.532,98</b>

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

**Tabla 3.28.** Resumen de resultados de los pesos totales de los ductos y uniones.

Sistema		Suministro				Extracción			
Piso	Zona	Ductos		Uniones		Ductos		Uniones	
		Volumen [m <sup>3</sup> ]	Masa [kg]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Masa [kg]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Masa [kg]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Masa [kg]
Tercer	A	0,01875	147,188	0,00624	48,962	0,02916	228,930	0,00869	68,234
	B	0,02641	207,287	0,00376	29,518	0,02534	198,903	0,00510	40,054
	C	0,03615	283,770	0,00781	61,307	0,04815	377,954	0,00804	63,113
	D	0,03073	241,202	0,00328	25,782	0,03961	310,910	0,00694	54,461
Cuarto	A	0,01600	125,592	0,00442	34,662	0,02889	226,763	0,00964	75,639
	B	0,01002	78,641	0,00441	34,624	0,01639	128,677	0,00474	37,220
	C	0,05513	432,794	0,00812	63,715	0,05829	457,551	0,02125	166,782
	D	0,02545	199,790	0,00365	28,688	0,02312	181,500	0,00661	51,881
Quinto	A	0,01984	155,744	0,00389	30,538	0,03270	256,670	0,00573	45,006
	B	0,01587	124,556	0,00310	24,364	0,02445	191,956	0,00596	46,794
TOTAL 1		0,25434	1996,564	0,04868	382,160	0,32609	2559,814	0,08270	649,184
<b>PESO TOTAL [kg]</b>		<b>2378,72396</b>				<b>3208,99820</b>			

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

**Tabla 3.29.** Costos de materiales e instalación de los sistemas de ductos de todas las zonas analizadas.

Sistema	Peso Total [kg]	Costo [\$/kg]	Coste total [\$]
Suministro	2378,72	3,2	7611,904
Extracción	3208,99	3,2	10268,768
Costo de instalación [\$]			17880,672

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

El presente proyecto proporciona valores y lineamientos correspondientes al diseño de un sistema de ventilación para las zonas críticas del Hospital Enrique Garcés, entre estos valores se encuentran las cargas de calefacción y refrigeración, baterías de calefacción y refrigeración, pérdidas de presión y costos. Estos valores siguen las normativas vigentes de diseño, puesto que están realizados en base a diferentes normas; tales como: ASHRAE 170 (Caudales de aire exterior en hospitales), (*ANSI/ASHRAE Standar 55 "Thermal Environmental Condition for Human Occupancy"*, 2017), (*Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size (ANSI Approved)*, 2007), (NTE INEN-ISO 14644-1, 2014), (UNE 100713, 2005).

Para conocer la hora y el mes con mayores aportaciones de carga solar (modo refrigeración), se analizó la combinación de cargas en paredes, puertas y techos en la misma hora y en el mismo mes. Además, se pudo notar que las cargas en los cristales de las ventanas (en las habitaciones que si las poseen) tienden a predecir la hora y el mes de mayor aportación, puesto que representan el mayor porcentaje de la carga total; este fue el caso de todas las zonas excepto para la zona C del cuarto piso.

Los resultados del modelo energético obtenido en Revit 2019 presentan una similitud mínima del 86.57% y una similitud máxima del 98.94 % con respecto a los resultados calculados manualmente con el método RTS, lo que nos indica unos resultados confiables tomando en consideración los inconvenientes presentes en el software Revit 2019. Además, podemos concluir que los resultados obtenidos por el método RTS fueron calculados correctamente gracias al proceso detallado en los apartados anteriores.

Puesto que el hospital es un edificio del cuidado de la salud con un uso 24/7, tiene un factor de uso del 100 % con respecto a la luminaria, por otro lado, no siempre se ocupa todos los equipos simultáneamente, es por esto por lo que la carga total ocasionada por equipos se la multiplica por un factor de simultaneidad (generalmente en el rango 0.5 y 0.75) que se muestra en los anexos 31.

Debido a las altas exigencias en cuanto a calidad de aire y renovaciones de aire exterior se opta por elegir sistemas "todo-aire", ya que estos son capaces de manejar grandes caudales de fluido además de que en estos sistemas es posible realizar una filtración con muy altas eficiencias (lo que es imprescindible en hospitales). La unidad *rooftop* pertenece

a este tipo de sistemas y se ha seleccionado principalmente debido a su compactes y a su carencia de otros equipos como *Chillers* o calderas.

La selección de los equipos y accesorios del sistema de climatización fue realizada gracias a diferentes softwares de selección (*Fanware v.4 2020* y *Easy Product Finder 2/2008-2019*) y a catálogos de diferentes empresas (HITECSA, CASALS, SALVADOR ESCODA e ISOVER). En base a los equipos seleccionados gracias a estos medios, se pudo realizar un presupuesto de adquisición de dichos equipos, dando como resultado una inversión de \$225.532,98 entre *rooftops*, ventiladores, equipos terminales y filtros).

En las zonas de quirófanos (zona A 3er piso y zonas A y B del 4to piso) predomina la carga de calefacción, debido a los altos caudales de aire que se deben acondicionar para generar condiciones de confort adecuadas. Los valores de batería fría y batería caliente utilizados para la selección del equipo fueron tomadas de la tabla 3.17 y 3.18.

El bosquejo y enrutamiento del sistema de ducteria se realizó con la ayuda de las herramientas MEP de *Revit 2019*, lo que supone una reducción considerable del tiempo de dibujo de los sistemas. Además, las pérdidas de presión fueron optimizadas haciendo uso de herramientas específicas del MEP en *Revit*, lo que nos permitió disminuir las pérdidas en las rutas críticas de cada sistema. La selección del ventilador considera las pérdidas tanto en los ductos y accesorios como en los filtros, donde las pérdidas en los filtros representan entre el 50 y 60% de las pérdidas totales.

Los costos de los materiales e instalación de los sistemas de suministro y extracción de todas las zonas fueron calculados gracias al costo por kilogramo proporcionado por la empresa (3.2 \$/kg), dándonos como resultado una inversión de \$17.780.

La presión de cada habitación es controlada mediante la extracción del aire, es decir en habitaciones con necesidades de una presión positiva (quirófanos) se extraerá menor cantidad de aire que el suministrado, en cambio, en habitaciones con requerimientos de presión negativa se extraerá más cantidad de aire que el suministrado.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

Es recomendable abarcar en el estudio los datos meteorológicos de un período considerable, valiéndose de los reportes históricos proporcionados por las fuentes gubernamentales, con el fin de considerar las variaciones más amplias de temperatura y humedad del aire que puedan suscitarse en el medio.

Se debe ampliar las familias de *Revit 2019*, con el fin de tener una extensa selección disponible de materiales de construcción, ductería y equipos HVAC. Esto producirá una mayor exactitud en los resultados y simplificará el modelado 3D.

Realizar un estudio específico en cuanto a materiales de los cristales, puesto que esta superficie genera las mayores cargas de refrigeración debido a la radiación, sin embargo, también permiten un flujo de calor más rápido al exterior de la habitación, por lo que encontrar un material con especificaciones adecuadas generaría un ahorro energético considerable.

Se recomienda el uso de cortinas en las ventanas que tienen un contacto directo con la radiación solar, ya que esto ayuda a disminuir las cargas de refrigeración.

Se recomienda mantener la estanquidad del en los quirófanos haciendo uso de las puertas instaladas, esto ayudara a evitar alguna infiltración de aire no deseada.

Se recomienda mantener los diámetros de los ductos al momento de realizar los ductos, ya que estos fueron optimizados para obtener la menor pérdida de presión posible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AFEC. (14 de Junio de 2014). *Asociación de fabricantes de equipos de climatización*. Recuperado el 28 de Noviembre de 2019, de Bombas de calor, principios termodinámicos y modos de funcionamiento.: <https://www.bombadecalor.org/noticias/principios-termodinamicos>
- [2] AliExpress. (2019). *Aliexpress*. Obtenido de <https://es.aliexpress.com/item/Water-Cooled-Chiller-System-CW6000BN/32232503404.html>
- [3] ASHRAE . (2017). *ASHRAE Fundamentals* (SI Edition ed.). (M. Owen, Ed.) Atlanta, Georgia, US: ASHRAE. Recuperado el 19 de Marzo de 2019
- [4] ASHRAE. (1976). *ASHRAE Handbook and Product Directory. ASHRAE Handbook and Product Directory*. Atlanta. Recuperado el 24 de Septiembre de 2019
- [5] ASHRAE. (1980). *Cooling and Heating Load Calculation manual*. Pennsylvania, USA. Recuperado el 10 de 01 de 2020
- [6] ASHRAE. (1997). *Ashrae-Hanbook*. (M. Owen, Ed.) Atlanta, Georgia, US: ASHRAE. Recuperado el 22 de Marzo de 2019
- [7] ASHRAE. (2005). *Fundamentals volume- ASHRAE Handbook*. Atlanta, GA., USA. Recuperado el 31 de Marzo de 2019

- [8] ASHRAE. (2007). Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size (ANSI Approved). *ASHRAE STANDAR 52.2*, 55. (1. T. Circle, Ed.) Atlanta. Recuperado el 12 de Septiembre de 2019
- [9] ASHRAE. (2013). *HVAC Design Manual for Hospitals and Clinics* (2 da Edición ed., Vol. 2). Atlanta, GA: ASHRAE. Recuperado el 22 de Marzo de 2019
- [10] ASHRAE. (2017). *ANSI/ASHRAE Standar 55 "Thermal Environmental Condition for Human Occupancy"*. Atlanta: ASHRAE. Recuperado el 04 de 09 de 2019
- [11] ASHRAE. (2017). ANSI/ASHRAE/ASHE Standar 170 ,Ventilation of Health Care Facilities. *ANSI/ASHRAE/ASHE Standar 170 ,Ventilation of Health Care Facilities, Edicion2017*, 42. Atlanta. Recuperado el 12 de Septiembre de 2019
- [12] ASHRAE ECUADORCHAPTER, ATEAAR. (2013). *Manual de Diseño de Calefacción i, Ventilación y Aire Acondicionado para Hospitales y Clínicas* (Segunda Edición ed.). (D. Koenigshofer, Ed.) Atlanta: 1791 Tullie Circle. Recuperado el 12 de Septiembre de 2019
- [13] Asociación Gremial de Profesionales en Climatización y Refrigeración. (Octubre de 2015). Normativa de ductos en plancha metálica para transporte de aire. Chile, Chile. Recuperado el 03 de Enero de 2020, de [http://www.ditar.cl/archivos/Norma\\_Ductos.pdf](http://www.ditar.cl/archivos/Norma_Ductos.pdf)
- [14] Atecyr. (2017). *Fundamentos de climatización*. (Atecyr, Ed.) Madrid, España: Atecyr. Recuperado el 22 de Marzo de 2019
- [15] Carnicer Royo, E. (1991). *Ventilación indutrial*. España: Paraninfo. Recuperado el 2019
- [16] Carrier Air Conditioning. (2017). *Manual de AIRE ACONDICIONADO*. Barcelona: MArcombo. Recuperado el 06 de Abril de 2019
- [17] Castro Ruiz, F., San José Alonso, J., Villafruela Espinoza, J., & Guijarro Rubio, Á. (2011). *Manual de diseño de la climatización y ventilación de quirófanos y habitaciones en centros hospitalarios de Castilla y León*. Valladolid, España: Mata Digital. Recuperado el 27 de Noviembre de 2019
- [18] Cengel, Y., & Cimbala, J. (2006). *Mecánica de fluidos, Fundamentos y Aplicaciones* (1ra edición ed.). Nevada, Reno: McGraw Hill. Recuperado el 15 de Abril de 2019
- [19] Chávez del Valle, F. J. (Mayo de 2002). *Tesis Doctorales en Red*. Recuperado el 20 de Marzo de 2019, de <http://hdl.handle.net/10803/6104>
- [20] Díaz, F. (16 de Febrero de 2013). *Acondicionamiento térmico, Arquitectura*. Obtenido de <http://acondicionamientotermicoarquitectura.blogspot.com/2013/02/psicrometria.html> Blogger:



- [21] Díaz, J. (11 de Octubre de 2014). *WordPress*. Recuperado el 18 de Mayo de 2019, de Eficiencia Energética y Utopía: <https://juanfrancisco207.wordpress.com/2014/10/11/climatizadores-y-unidades-terminales/>
- [22] Ecogreen@-Ecochillers Inc. (25 de Junio de 2013). *EcoChillers*. Recuperado el 05 de Mayo de 2019, de Ecogreen Chillers: <https://ecochillers.com/Que-es-un-Chiller.php>
- [23] Guash, J. (2007). *INSHT*, Número 99. (C. d. (CIRCE), Productor) Recuperado el 20 de Marzo de 2019, de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np\\_enot\\_99.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np_enot_99.pdf)
- [24] HITECSA COOL AIR. (2019). TARIFARIO HITECSA. Barcelona, España. Recuperado el 10 de 2020 de 2020
- [25] Hofacker, A. (2008). *Rapid lean construction - quality rating model*. Manchester: s.n.
- [26] Hosni, M., & Jones, B. (1999). *Experimental results for heat gain and radiant/convective split from equipment in buildings*. Recuperado el 07 de Abril de 2019
- [27] INAHMI. (2019). DATOS METEREOLÓGICOS QUITO DISTRITO METROPOLITANO. *DATOS METEREOLÓGICOS QUITO DISTRITO METROPOLITANO (DATOS 2004-2018)*. QUITO, PICHINCHA, ECUADOR. Recuperado el 17 de Agosto de 2019
- [28] Incropera, F., Bergman, T., Lavine, A., & Dewitt, D. (2011). *Fundamentals of Heat and Mass Transfer* (Seventh Edition ed.). USA: John Wiley Y Sons. Recuperado el 06 de Abril de 2019
- [29] INEN. (01 de 2014). NTE INEN-ISO 14644-1. *Salas limpias y locales anexos. Parte 1: Clasificación de la limpieza del aire*. Ecuador. Recuperado el 05 de 09 de 2019
- [30] ISOLVER. (2011). *La solución de climatización en Hospitales y Centros de Salud* (Vol. 1). Recuperado el 27 de Noviembre de 2019
- [31] Kasten, F., & Young, T. (1989). *Revised optical air mass tables and approximation formula*. Atlanta. Recuperado el 02 de Abril de 2019
- [32] KATAPLANA. (22 de Abril de 2018). *KATAPLANA*. Recuperado el 18 de Mayo de 2019, de <http://kataplana.ru/tipos-de-ductos-de-aire-acondicionado/>
- [33] Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction*. Finland: VTT Building Technology.
- [34] López, J. (2017). Ventilación y aire acondicionado, Apuntes . 53. Quito, Quito, Ecuador. Recuperado el 04 de Mayo de 2019
- [35] Luciana, Z. L. (2016). *Ajuste de simulación energética de edificios con Dataloggers Hobos*. tesis, Universidad Nacional de Córdoba, Cordoba. Recuperado el 26 de

- Noviembre de 2019, de <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/2364/INFORME%20T%C3%89CNI%20LAUREANA%202.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [36] Normalización Española. (2006). *UNE-EN 15251:2008 "Parámetros del ambiente interior a considerar para el diseño y la evaluación de la eficiencia energética de edificios incluyendo la calidad del aire interior, condiciones térmicas, iluminación y ruido."*. Madrid, España. Recuperado el 24 de Septiembre de 2019
- [37] Novatub. (2020). *Novatub*. Recuperado el 03 de Enero de 2020, de Novatub: <https://novatub.com/productos/conducto-circular/conductos-conducto-circular/tubo-helicoidal/>
- [38] Petros Axaopoulos. (2005). Obtenido de Labri: [http://www.labri.fr/perso/billaud/Helios2/resources/es03/chapter\\_3\\_ES.pdf](http://www.labri.fr/perso/billaud/Helios2/resources/es03/chapter_3_ES.pdf)
- [39] Pirolo, G. T. (09 de Marzo de 2014). *Roscardi*. (N. Kubic, Editor) Recuperado el 28 de Noviembre de 2019, de <http://piroloinstalaciones.blogspot.com/?view=classic>
- [40] Pita, E. (1994). *Acondicionamiento de aire Principios y Sistemas* (2da ed.). CECSA. Recuperado el 18 de Mayo de 2019
- [41] Puerto, E. (13 de Enero de 2015). *WordPress*. Obtenido de <https://efrainpuerto.wordpress.com/2015/01/13/4-4-aislamiento-en-conductos-de-aire/>
- [42] Romeo, L. M., & Pastor, M. Á. (2004). *INSHT*. (C. d. (CIRCE), Productor) Recuperado el 20 de Marzo de 2019, de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev\\_INSH T/2004/31/seccionTecTextComp11.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_INSH T/2004/31/seccionTecTextComp11.pdf)
- [43] SACYV. (2014). *Sistemas de climatización*. Recuperado el 2019, de <http://sacyv.com/nuestro-blog/sistemas-de-climatizacion/>. [Accessed: 11-
- [44] Salazar Escobar, D. R., & Vistín Guilcapi, P. G. (Septiembre de 2010). *Diseño del sistema de climatización de un hospital tipo costa de 120 camas para el Ministerio de Salud Pública del Ecuador*. Quito: EPN. Recuperado el 22 de Marzo de 2019
- [45] Santalla, L. (2015). *Paper Blog*. Recuperado el 18 de Mayo de 2019, de Sistemas aire-agua: <https://es.paperblog.com/sistemas-aire-agua-651259/>
- [46] SMACNA. (1990). *HVAC Systems, Duct Design* (Tercera edición ed.).
- [47] Spitler, J., Fisher, D., & Pedersen, C. (1997). *The radiant time series cooling load calculation procedure*.
- [48] Splitler, J., & Fisher, D. (1999). *Development of periodic response factors for use with the radiant time series method*. Recuperado el 30 de Marzo de 2019

- [49] Tesis en red. (2010). *Tesis en red*. Obtenido de Tesis en red: <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/6104/10CAPITULO5.pdf?sequence=10&isAllowed=y>
- [50] Tu Aire acondicionado. (28 de Octubre de 2016). *Tu Aire Acondicionado*. Obtenido de <https://tuaireacondicionado.net/diagrama-de-mollier/>
- [51] UNE. (Septiembre de 2005). UNE 100713. *Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales*, 34. (AENOR, Ed.) España: AENOR. Recuperado el 05 de 09 de 2019
- [52] Universidad Politécnica de Madrid. (23 de Octubre de 2012). *Universida Politécnica de Madrid*. Obtenido de Departamento de Física: <http://www.aq.upm.es/Departamentos/Fisica/UD-instalaciones/Doc03.pdf>
- [53] Valdemar, M. (20 de Diciembre de 2017). *Ingeniería Industrial Mecánica: Procedimientos, funcionamiento y mantenimiento*. Recuperado el 27 de Noviembre de 2019, de <https://ingenierovalemoratto.blogspot.com/>
- [54] White, F. (1983). *Mecánica de fluidos*. México: McGraw-Hill. Recuperado el 14 de Abril de 2019
- [55] Wright, J., Sullivan, H., & Collins, M. (2008). *Thermal resistance of a window with an enclosed venetian blind*. Pensilvania.
- [56] YORK Company. (2018). *Application Guide, Variable air volume for sun Premier Rooftops units*. Pennsylvania, USA. Recuperado el 28 de Noviembre de 2019

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Clasificación de las áreas hospitalarios según UNE 100713.

Tabla a. Clasificación de las áreas hospitalarios según UNE 100713.

Área hospitalaria	Clasificación UNE 100713
Quirófano clase a y B	I
Sala de partos	I
Sala de reanimación	II
Cuidados intensivos	II
Neonatos	II
Urgencia traumatología	II
Endoscopia digestiva	I
Broncoscopia	I
Sala de Urgencias	II
Sala de procedimientos	I
Habitación de hospitalización	II
Baño de una habitación	II
Habitación hematología	I
Habitación de aislamiento	II
Antesala habitaciones aislamientos	II
Pasillos	II
Radiología hemodinámica	I
Radiología convencional	II
Cuarto oscuro	NE
Sala de tratamiento	NE
Sala de equipos de esterilización	II
Sala de limpieza-descontaminación	II
Sala estéril	II
Sala limpia	I
Almacén material estéril	II
Bioquímica	II
Anatomía patológica	II
Microbiología	II

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2010)

Nota: NE=No especificado

## Anexo 2. Clases ISO de limpieza del aire por concentración de partículas

ISO Class number (N)	Maximum allowable concentrations (particles/m <sup>3</sup> ) for particles equal to and greater than the considered sizes, shown below <sup>a</sup>					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
1	10 <sup>b</sup>	d	d	d	d	e
2	100	24 <sup>b</sup>	10 <sup>b</sup>	d	d	e
3	1 000	237	102	35 <sup>b</sup>	d	e
4	10 000	2 370	1 020	352	83 <sup>b</sup>	e
5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	d, e, f
6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
7	c	c	c	352 000	83 200	2 930
8	c	c	c	3 520 000	832 000	29 300
9g	c	c	c	35 200 000	8 320 000	293 000

<sup>a</sup> All concentrations in the table are cumulative, e.g. for ISO Class 5, the 10 200 particles shown at 0,3 µm include all particles equal to and greater than this size.

<sup>b</sup> These concentrations will lead to large air sample volumes for classification. Sequential sampling procedure may be applied; see [Annex D](#).

<sup>c</sup> Concentration limits are not applicable in this region of the table due to very high particle concentration.

<sup>d</sup> Sampling and statistical limitations for particles in low concentrations make classification inappropriate.

<sup>e</sup> Sample collection limitations for both particles in low concentrations and sizes greater than 1 µm make classification at this particle size inappropriate, due to potential particle losses in the sampling system.

<sup>f</sup> In order to specify this particle size in association with ISO Class 5, the macroparticle descriptor M may be adapted and used in conjunction with at least one other particle size. (See [6.7](#))

<sup>g</sup> This class is only applicable for the in-operation state.

Imagen a. Clases ISO de limpieza del aire por concentración de partículas.

Fuente: (NTE INEN-ISO 14644-1, 2014)

### Anexo 3. Especificaciones de renovaciones por hora de los espacios quirúrgicos.

Tabla b. Especificaciones de renovaciones de aire de los espacios quirúrgicos.

Función del espacio		Relación de presión a áreas adyacentes	Cambios totales de aire exterior por hora ACH	Aire recirculado por medio de unidades de habitación	Humedad relativa de diseño (%)	Temperatura de diseño (°C)
CIRUGÍA Y CUIDADOS INTENSIVOS	Cuidados intensivos y críticos	NR	6	NO	30-60	21-24
	Sala de parto (cesárea)	Positiva	20	NO	20-60	20-24
	Cuidado intermedio	NR	6	NR	Max 60	21-24
	Cuidado intensivo del recién nacido	Positiva	6	NO	30-60	22-26
	Cuarto de operaciones	Positiva	20	NO	20-60	20-24
	Sala de procedimientos	Positiva	15	NO	20-61	21-24
	Cuidado intensivo de heridos (unidad de quemados)	NR	6	NO	40-60	21-24
	Triage	Negativa	12	NR	Max 60	21-24
ENFERMERÍA DE PACIENTES	A II antesala	Variable	10	NO	NR	NR
	A II habitación	Negativa	12	NO	Max 60	21-24
	Labor/parto/recuperación	NR	6	NR	Max 60	21-24
	Sala de recién nacidos	NR	6	NR	30-60	22-26
	Corredor de pacientes	NR	2	NR	NR	NR
	Habitación del paciente	NR	4	NR	Max 60	21-24
	Cuarto de baño	Negativa	10	NO	NR	NR
ESTERILIZACIÓN	Sala de esterilización de equipos	Negativa	10	NO	NR	NR
	Cuarto de trabajo limpio	Positiva	4	NO	Max 60	20-23
	Sala de descontaminación	Negativa	6	NO	NR	16-23

Fuente: (Standar 170 Ventilation of Health Care Facilities, 2017)

## Anexo 4. Ventajas y características del sistema CAVR

### INTRODUCCIÓN

El sistema CAVR (caudal de aire variable con recalentamiento) es muy adecuado para muchas aplicaciones. Entre éstas se cuentan aquellas en las que existe una carga de refrigeración relativamente constante durante todo el año, es decir zonas interiores de un edificio de oficinas y locales comerciales. Otras aplicaciones del sistema que deben ser consideradas son aquellas en las que existen cargas variables y que posean un sistema de calefacción por agua caliente y en las que sólo se desee refrigeración en verano. Ejemplos de estas aplicaciones son los edificios tales como los de oficinas, hoteles, hospitales, apartamentos y escuelas.

### PROPIEDADES DEL SISTEMA

Los sistemas de volumen variable y temperatura constante presentan muchas propiedades favorables para su aplicación en zonas interiores y donde solo se requiere refrigeración en verano. Algunas de estas propiedades son:

- 1. Funcionamiento económico.** Como el caudal de aire se reduce con la carga, la potencia de refrigeración y del ventilador se adaptan estrechamente a la carga real de acondicionamiento del edificio. Todo el aire exterior se utilizar durante estaciones intermedias para la refrigeración libre. puede
- 2. Control individual de la temperatura de las habitaciones.** Un termostato no reversible y un regulador (compuerta) de caudal controla el flujo de aire de suministro para adaptarlo a la carga en cada espacio, lo que simplifica el control. El flujo de aire sigue realmente la carga en el edificio.
- 3. Sencillez de funcionamiento.** La conmutación para pasar de funcionamiento de invierno a funcionamiento de verano o viceversa se obtiene simplemente parando o poniendo en marcha manualmente el equipo de refrigeración.
- 4. Mínimo número de componentes.** La distribución por zonas no es necesaria a causa de que cada espacio está servido por una boca de salida controlada como zona separada.



**5. Coste inicial bajo.** El precio de adquisición coste inicial de este sistema es extremadamente bajo comparado con otros sistemas que proveen el control individual de los espacios, a causa de que sólo requiere un tramo de conducto y un control simple en el terminal de aire. Además, se pueden utilizar equipos más pequeños cuando hay diversidad de carga.

**6. Acondicionamiento y refrigeración centralizados.** Los servicios tales como suministro de energía, agua y drenajes sólo se requieren en las salas de máquinas y no son necesarios en el resto del edificio

**7. Servicio y conservación centralizados.** El mantenimiento y reparación se efectúa más fácilmente en la sala de máquinas, evitando las molestias en los locales acondicionados que dichas operaciones suponen.

**8. Toma central de aire exterior.** Las fugas ocasionadas por el viento y la lluvia y los efectos de chimenea del edificio se reducen al máximo y esto permite una ubicación favorable

Fuente: (Carrier Air Conditioning, 2017, pág. 535)

**Anexo 5. Eficiencia mínima (MERV de sus siglas en inglés *Minimum Efficiency Report Value*) y eficiencia mínima de filtros por tamaño de partículas.**

MERV	0.3–1.0 $\mu\text{m}$	1.0–3.0 $\mu\text{m}$	3.0–10 $\mu\text{m}$
Categoría E-3			
6	—	—	35 a 50%
7	—	—	50 a 70%
8	—	—	70 a 85%
9	—	—	85% +
Categoría E-2			
10	—	60 a 65%	85% +
11	—	65 a 80%	85% +
12	—	80% +	85% +
Categoría E-1			
13	< 75%	90% +	99% +
14	75 a 85%	90% +	99% +
15	85 a 95%	90% +	99% +
17	99,99%	99,99%	99,99%

Imagen b. Valores de Informe de Eficiencia Mínima (MERV) y Eficiencias de filtros por tamaño de partícula.

Fuente: (Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size (ANSI Approved), 2007)

## Anexo 6. Elementos extras del sistema HVAC

### Rejillas de extracción

Las rejillas de extracción son los elementos que extraen el aire de las habitaciones ventiladas, la cantidad de aire extraído controla la diferencia de presiones de la habitación ventilada con las habitaciones a su alrededor, por lo general se recomienda que el área de las rejillas sea menor en caso de requerir una presión positiva. Existe una gran variedad de rejillas de extracción tales como: rejillas con deflectores fijos, rejillas con deflectores móviles o ajustables y bocas de rendija (Atecyr, 2017, pág. 430),

Tabla c. Rejillas de extracción utilizadas en los sistemas de ventilación y aire acondicionado.



Fuente: (Atecyr, 2017, pág. 430)

### Ductos de aire

Los ductos de aire son los encargados de distribuir y recircular el aire tratado entre la unidad climatizadora y los espacios a acondicionar además de tener la función de extraer el aire viciado. Los ductos de aire pueden tener diversas formas, entre las más comunes tenemos las rectangulares, circulares y ovaladas. Como características indispensables se debe conocer que el material del que estén contruidos los ductos no debe ser de fácil combustión, no desprender gases tóxicos en caso de incendios, y, además, resistir mecánicamente los esfuerzos producidos por su peso y la presión de circulación del aire. Los

materiales más comunes para su construcción son: chapa metálica, fibra de vidrio y PVC o Aluminio (utilizados en ductos flexibles). (SMACNA, 1990).

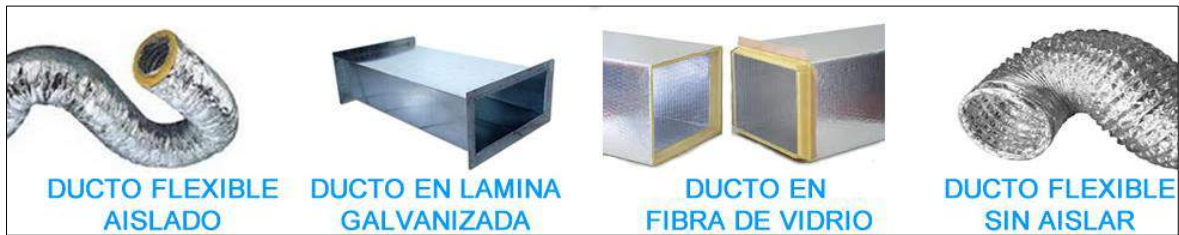



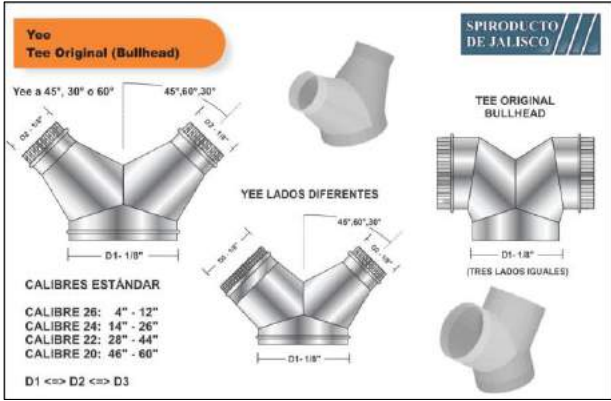
Imagen c. Ductos utilizados en los sistemas de ventilación y aire acondicionado.

Fuente: (KATAPLANA, 2018)

### Accesorios de ductos

Los accesorios en los ductos son de vital importancia, puesto que ayudan a la distribución del aire tratado, existen varios accesorios, los cuales los hay tanto para ductos circulares, rectangulares y ovalados. La tabla d muestra los diferentes accesorios con su principal función.

Tabla d. Accesorios de los ductos utilizados en ventilación y aire acondicionado.

Accesorio	Función	Gráfico
Codos	Cambiar la dirección de la corriente a un ángulo determinado	
Derivaciones	Se emplean para derivar o bifurcar la corriente de aire. Las más empleadas son las Ys y Ts.	

<p>Compuertas y reguladoras de caudal</p>	<p>Se utilizan para el cierre total o parcial del flujo de aire. Además, se utilizan como reguladoras de flujo.</p>	
<p>Reducciones - Ampliaciones</p>	<p>Es la encargada de unir dos tramos de ductos con diferente sección.</p>	

Fuente: (Carnicer Royo, 1991) (SMACNA, 1990)

### **Aislamiento en ductos**

El aislamiento de los ductos tiene un papel fundamental en la dinámica operativa del sistema de ventilación y aire acondicionado, además del control del calor perdido en el intercambio del ducto con su medio circundante. El emplear aislamiento contribuye a un ahorro energético significativo para el sistema HVAC, llegando inclusive a valores cercanos al 70% [19]. La clave para seleccionar adecuadamente el aislamiento depende de varios factores.

Optimización del consumo energético	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El espesor del aislamiento debe ser tal que su costo no sea elevado a la par con un buen ahorro en el consumo del equipo</li> </ul>
Protección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El aislamiento debe impedir el contacto directo con el ducto.</li> </ul>
Control de condensación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La diferencia de temperatura genera que el aire exterior que está en contacto con el ducto se condense.</li> </ul>
Control de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir el nivel sonoro en la habitación ayuda a un mejor confort.</li> </ul>
Protección contra incendios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frenar la propagación del fuego</li> </ul>

Imagen d. Factores para la selección del aislamiento en ductos.

Fuente: (Puerto, 2015)

## Anexo 7. Respaldo gráfico del estado actual de las instalaciones



Imagen e. Unidad manejadora de aire (A), año 2005 utilizada en el quinto piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Imagen f. Sistema doméstico multi-split exterior conectado a UMA (A).

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés





Imagen g. Unidad manejadora de aire (B) de los quirófanos 3er Piso.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés.



Imagen h. Sistema eléctrico de la UMA (B), donde se observa su obsolescencia y antigüedad.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés





Imagen i. Unidad manejadora (C) de los quirófanos del cuarto piso. Donde se evidencia el deterioro del aislamiento, así como de su antigüedad.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Imagen j. Ventilador de extracción de los quirófanos del 4to Piso. Donde claramente está obsoleto por la falta de un motor.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés.



Imagen k. Acondicionador de aire de paquete individual Marca LG Modelo LK-0529CH.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés.



Imagen l. Acondicionador marca LG totalmente en desuso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés.



Imagen m. Imagen de la terraza del 4to piso del HEG, donde se aprecia las UMAs y ventiladores de las diferentes habitaciones.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés.



Imagen n. Filtros de la UMA de diversos cuartos del 4to piso.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés.





Imagen o. Filtro de UMA de habitaciones del 3er piso.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés.



Imagen p. Ductos con aislamiento en pésimas condiciones.  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés.



Imagen q. Operación (apendicectomía) a puertas abiertas debido a la falta de ventilación y acondicionamiento de la sala.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés.

## **Anexo 8. Medición de temperaturas internas de diferentes habitaciones.**

Con el fin de conocer el grado de desconfort térmico que existen en las diversas áreas de las zonas críticas del Hospital Enrique Garcés, se recopiló datos de temperatura seca de los quirófanos del cuarto piso, puesto que estas habitaciones son las de mayor afectación, puesto que, no posee un sistema climatización funcional. Para esto se realizó la toma de 10 datos de temperatura, cada uno tomado con un intervalo de 5 minutos. Estas mediciones fueron tomadas durante un periodo de utilización completa de los quirófanos. Cabe recalcar que estas mediciones se realizan únicamente con el fin de tener una noción más aproximada del desconfort térmico y no están sujetas a ninguna normativa.

Tabla e. Temperaturas de diferentes salas de operación del 4to piso.

	<b>Toma de datos [°C]</b>										
<b>Habitación</b>	1er	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no	10mo	Promedio
<b>4Q1</b>	25,4	25,8	25,9	26,2	26,5	26,8	27,1	27,4	26,3	27,4	26,5
<b>4Q2</b>	25,5	25,7	25,9	26,0	26,4	27,0	27,2	27,1	26,7	26,2	26,4
<b>4Q3</b>	25,2	25,8	26,3	26,8	27,9	28,4	28,4	27,9	28,1	27,0	27,2
<b>4Q4</b>	25,7	25,8	26,2	26,9	27,5	27,9	28,0	28,0	27,8	26,8	27,1
<b>4Q5</b>	27,2	27,0	26,8	27,2	27,4	27,9	27,7	28,1	27,6	26,6	27,4

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés.

## Anexo 9. Método de Igual Rozamiento

El método de igual rozamiento o también conocido como “Equal Friction Method” utiliza una velocidad de fricción constante, es decir una pérdida unitaria. La velocidad objetivo determina el tamaño de la primera sección del conducto, tanto aguas abajo como hacia arriba del conducto. A partir del tamaño determinado por la velocidad objetivo, se utiliza la tasa de fricción de diseño para determinar todas las secciones de ductos restantes, excepto para las conexiones a las unidades terminales y difusores de volumen constante. Este método está restringido para longitudes de hasta 7.5 m.

El procedimiento a seguir es el siguiente: (Carrier Air Conditioning, 2017)

- Obtener el esquema de la red de conductos (conductos, codos, bifurcaciones, reducciones, entre otros accesorios).
- Obtener la velocidad objetivo dada por las Tablas f y g. Cabe recalcar que el uso de las tablas depende del diseñador.

Tabla f. Velocidades máximas recomendadas para sistemas de baja velocidad.

<b>VELOCIDADES MÁXIMAS RECOMENDADAS PARA SISTEMAS DE BAJA VELOCIDAD (m/s)</b>					
Aplicación	Factor de control del nivel de ruido	FACTOR DE CONTROL DE ROZAMIENTO EN CONDUCTO			
		Conductos principales		Conductos derivados	
		Suministro	Retorno	Suministro	Retorno
Residencia	3	5	4	3	3
Apartamentos, dormitorios de hotel, dormitorios de hospital	5	7,5	6,5	6	5
Oficinas particulares, despacho de directores, bibliotecas	6	10	7,5	8	6
Salas de cine, auditorios y teatros	4	6,5	5,5	5	4
Oficinas públicas, restaurantes	7,5	10	7,5	8	6
Comercios	9	10	7,5	8	6
Locales industriales	12,5	15	9	11	7,5

Fuente: (Carrier Air Conditioning, 2017, pág. 159)

Tabla g. Velocidades máximas de flujo de aire recomendadas para alcanzar los criterios de diseño acústicos.

<b>Velocidades máximas de flujo de aire recomendadas para alcanzar los criterios de diseño acústico especificados</b>			
Localización de ductos	Clasificación NC o RC en Ocupación Contigua	Velocidad máxima de flujo (m/s)	
		Ductos rectangulares	Ductos redondos
1	2	3	4
En el eje o por encima del techo de yeso sólido	45	17,8	25,4
	35	12,7	17,8
	25 o menos	7,6	12,7
Por encima del techo acústico suspendido	45	12,7	22,9
	35	8,9	15,2
	25 o menos	5,1	10,2
Conducto dentro del espacio ocupado.	45	10,2	19,8
	35	7,4	13,2
	25 o menos	4,8	8,6

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 21.22)

- Obtener el caudal másico para cada una de las habitaciones.
- Escoger el material del conducto para conocer su rugosidad absoluta.
- Una vez, conocido todos los parámetros antes mencionado se obtiene la velocidad de fricción (pérdida unitaria).
- En base a la velocidad de fricción obtenida se calculan los ductos restantes, sin olvidar que se debe tomar en cuenta las pérdidas menores ocasionadas por los accesorios.



## Anexo 10. Pérdidas en tuberías

### Pérdidas de presión por fricción

Las pérdidas por fricción “constituyen pérdidas de presión debido a la viscosidad del fluido, y resultan del intercambio de momentum entre moléculas o entre partículas individuales de capas de fluido adyacentes moviéndose a diferentes velocidades” (ASHRAE , 2017, pág. 21.7), dichas pérdidas ocurren a lo largo de toda la longitud del conducto. Para conductos circulares viene dada por la ecuación de Darcy-Weisbach (White, 1983).

$$\Delta p_f = f \frac{L}{D} * \frac{\rho V^2}{2} \quad \text{Ecuación (a)}$$

Dónde:

$\Delta p_f$ : caída de presión debido a la fricción, [Pa]

$f$ : factor de rozamiento, adimensional

$L$ : longitud del ducto, [m]

$D$ : diámetro del ducto, [m]

$V$ : velocidad, [m/s]

El factor de rozamiento en un ducto depende del número de Reynolds y de la rugosidad relativa, la cual se define como la razón de la altura media de rugosidad de la tubería al diámetro de la tubería. Este factor de fricción fue presentado en una relación implícita por Cyril F. Colebrook (1910-1997) “cuando combinó los datos disponibles para el flujo de transición y turbulento en tuberías lisas y rugosas” (Cengel & Cimbala, 2006, pág. 350), a esta relación se la conoce como ecuación de Colebrook, la cual se presenta en la ecuación (b).

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{\epsilon/D}{3.7} + \frac{2.51}{Re\sqrt{f}} \right) \quad \text{Ecuación (b)}$$

Dónde:

$\frac{\epsilon}{D}$ : rugosidad relativa, adimensional

$Re$ : número de Reynolds, adimensional

El número de Reynolds puede ser calculado en base a la ecuación (c).

$$Re = \frac{D_h V}{1000 \nu}$$

Ecuación (c)

Dónde:

$\nu$ : es la viscosidad cinemática, [m<sup>2</sup>/s]

Tabla h. Rugosidades absolutas y factor de corrección de diversos materiales.

RUGOSIDADES ABSOLUTAS Y FACTORES DE CORRECCIÓN DE LA PÉRDIDA UNITARIA DE CARGA										
Conducto	Rugosidad absoluto (mm)		Factor de corrección							
Acero galvanizado	0,09	D [mm]	f=a+b*logc							
Fibra de vidrio, rígida	0,9		r=0,03		r=0,09		r=0,9		r=3	
Aislamiento fibra de vidrio interna	1,5		a	b	a	b	a	b	a	b
Aislada interiormente en fibra de vidrio alisado	3	100	0,96	-0,12	1,00	0,00	1,22	0,28	1,70	0,58
Aislada interiormente en fibra de vidrio sin alisado	4,5	500	0,97	-0,11	1,00	0,00	1,15	0,25	1,45	0,47
Conducto flexible metálico	1,2-2,1	1000	-	-	1,00	0,00	1,13	0,21	1,38	0,40
Hormigón	0,3-3,0	2500	0,98	-0,08	1,00	0,00	1,10	0,19	1,31	0,35

Fuente: (Carrier Air Conditioning, 2017, pág. 158)

### Pérdidas menores o pérdidas dinámicas

Como en todo circuito el aire en los ductos pasa a través de varios accesorios: codos, ramificaciones, entradas (difusores), Tes, contracciones, ensanchamientos y filtros. Estos accesorios provocan pérdidas adicionales debido al fenómeno de separación y mezcla del fluido. Por lo general estas pérdidas tienen un menor valor que las pérdidas por fricción en el trayecto de los ductos. No existen análisis teóricos específicos para estos accesorios, por lo que los fabricantes y algunas instituciones como ASHRAE determinan las pérdidas

menores de manera experimental. Las pérdidas menores se pueden expresar en términos de la ecuación (d):

$$\Delta p_a = K_l * \frac{\rho V^2}{2} \quad \text{Ecuación (d)}$$

Dónde:

$K_l$ : es el coeficiente de resistencia o coeficiente de pérdida, adimensional.

$\Delta p_a$ : pérdidas de presión debidas a accesorios

Los valores de coeficientes de pérdida se encuentran tabulados por la ASHRAE.

## Anexo 11. Método CLTD/SCL

### Procedimiento de cálculo de la carga de enfriamiento mediante el método de los factores de carga de enfriamiento (CLTD/SCL de sus siglas en inglés *Cooling Load Temperature Difference*)

#### Cálculo de las cargas de refrigeración externas

Se refieren a las ganancias de calor por los techos, las paredes y la conducción a través de las ventanas. Al realizar el cálculo de estas ganancias de calor, se asume que el flujo de calor a través de un techo, pared o ventana se puede obtener multiplicando el total de CLTD, por el coeficiente de transferencia de calor U. El principal problema con este método de cálculo son los errores debido a variación de componentes, tamaños, configuraciones y masa general de construcción y contenido. Las ecuaciones necesarias para este cálculo corresponden a la ecuación (e) y (f).

$$q_{p,t} = U_{p,t} \times A \times CLTD \quad \text{Ecuación (e)}$$

$$q_v = A(SC)(SCL) \quad \text{Ecuación (f)}$$

Dónde:

$q_v$ : transferencia de calor a través de las ventanas.

A: Área de la ventana considerada.

SC: coeficientes de sombra

SCL: factor de carga de enfriamiento solar

Los valores de CLTD y SCL vienen tabulados en tablas, las cuales se pueden obtener de ASHRAE-Handbook 1997, A continuación, se presentan tres tablas a modo de ejemplo.

Tabla i. Coeficientes CLTD [°F] para techos con latitud 40°.

Diferencias de temperatura de la carga de enfriamiento de julio para la carga de enfriamiento (CLTD) de los techos planos a 40° latitud norte																							
TECHO	HORA																						
No.	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	-6	-6	0	13	29	45	60	73	83	88	88	83	73	60	43	26	15	9	5	2		
2	2	-5	-6	-4	4	17	32	48	62	74	82	86	85	80	70	56	39	25	15	9	5		
3	12	0	-2	0	5	13	24	35	47	57	66	72	74	73	67	59	48	38	30	23	17		
4	17	1	-1	-3	-3	0	7	17	29	42	54	65	73	77	78	74	67	56	45	34	24		
5	21	5	3	1	2	6	12	21	31	41	51	60	66	69	69	65	59	51	42	34	27		
8	28	14	12	10	10	12	16	21	28	35	42	48	53	56	57	56	52	48	43	38	33		
9	32	13	9	6	4	4	7	12	19	27	36	45	53	59	63	64	63	58	52	45	38		
10	37	19	15	12	10	9	10	12	17	23	30	37	44	50	55	57	58	56	52	47	42		
13	34	22	20	18	16	16	17	20	24	28	33	38	42	46	48	49	48	46	44	40	37		
14	35	25	23	21	20	19	20	22	24	28	32	36	39	42	44	45	45	44	42	40	37		

Fuente: (ASHRAE, 1997, pág. 28.42)

Tabla j. Coeficientes CLTD [°F] para paredes con latitud 40°.

Diferencias de temperatura de la carga de refrigeración de julio para calcular la carga de refrigeración (CLTD) de las paredes iluminadas por el sol 40° latitud norte																							
PARED	PARED 1																						
	HORA																						
LADO	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
N	1	-3	-1	7	11	11	13	17	21	25	27	29	29	28	29	27	17	11	7	5	3		
NE	1	-2	2	24	42	47	43	35	28	27	28	29	29	27	24	20	14	10	7	5	3		
E	1	-2	2	28	51	62	64	59	48	36	31	30	30	28	25	20	14	10	7	5	3		
SE	1	-3	0	15	32	46	55	58	56	49	39	33	31	28	25	20	14	10	7	5	3		
SE	1	-3	-2	0	4	11	21	33	43	50	52	50	44	34	27	20	14	10	7	5	3		
SW	2	-2	-2	0	4	8	13	17	25	39	53	64	70	56	61	45	24	13	8	5	3		
W	2	-2	-2	1	4	8	13	17	21	27	42	69	73	80	79	62	32	16	9	6	3		
NW	2	-2	-2	0	4	8	13	17	21	25	29	38	50	61	64	55	29	15	9	5	3		

Fuente: (ASHRAE, 1997, pág. 28.43)

Tabla k. Coeficientes SCL [°F] para vidrio iluminado latitud norte 40°.

Carga de enfriamiento solar(SCL) de julio para vidrio iluminado 40° latitud norte																							
VIDRIO	Zona Tipo A																						
	Tiempo solar																						
LADO	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
N	0	1	25	27	28	32	35	38	40	40	39	36	31	31	36	12	6	3	1	1	0		
NE	0	2	85	129	134	112	75	55	48	44	40	37	32	26	18	7	3	2	1	0	0		
E	0	2	93	157	185	183	154	106	67	53	45	39	33	26	18	7	3	2	1	0	0		
SE	0	1	47	95	131	150	150	131	97	63	49	41	34	27	18	7	3	2	1	0	0		
SE	0	0	9	17	25	41	64	85	97	96	84	63	42	31	20	8	4	2	1	0	0		
SW	0	0	9	17	24	30	35	39	64	101	133	151	152	133	93	35	17	8	4	2	1		
W	1	0	9	17	24	30	35	38	40	65	114	158	187	192	156	57	27	13	6	3	2		
NW	1	0	9	17	24	30	35	38	40	10	50	84	121	143	130	46	22	11	5	3	1		
HOR	0	0	24	69	120	169	211	241	257	259	245	217	176	125	70	29	14	7	3	2	1		

Referencia: (ASHRAE, 1997, pág. 28.44)

## **Anexo 12. Método de las Series de Tiempo Radiantes “RTS”**

El método de series de tiempo radiante (RTS de sus siglas en inglés *Radiant Time Series*) se deriva del método de equilibrio térmico, sin embargo, es un método que no requiere de cálculos iterativos. A pesar de ser un método no iterativo ofrece un enfoque riguroso en el cálculo de las cargas térmicas. Debido a estas características RTS resulta más eficiente que los demás métodos sin equilibrio térmico (“TETD” de sus siglas en inglés *Total Equivalent Temperature Difference*), método de la función de transferencia (“TFM” de sus siglas en inglés *Transfer Function Method*), método de cálculo de cargas por diferencia de temperatura y factores de carga de enfriamiento (“CLTD” de sus siglas en inglés *Cooling Load Temperature Difference*). El método RTS “es adecuado para los cálculos de carga de diseño de picos, pero no debe utilizarse para simulaciones energéticas anuales debido a sus supuestos limitantes inherentes” (ASHRAE , 2017). Para un uso eficiente de este método es necesario implementar una hoja de cálculo computarizada debido a que incluye demasiados cálculos manuales. La suposición básica para la derivación RTS del método de equilibrio térmico es “las condiciones climáticas, de ocupación y de ganancia de calor del día de diseño son idénticas a las de los días anteriores, de modo que las cargas se repiten en una base cíclica idéntica de 24 h” (ASHRAE , 2017), es decir, son condiciones periódicas estables. En este método se intenta seguir el proceso de cada aportación energética de forma independiente, tomando en cuenta los efectos de retardo de tiempo inherentes (retardo de la ganancia de calor conductivo y retardo de la conversión de ganancia de calor radiante a cargas de enfriamiento), para luego estimar la cantidad de energía final aportada mediante

una suma de todas estas aportaciones. Por esto en cada aportación se discrimina la cantidad de energía que se introduce en el interior de la habitación en forma de:

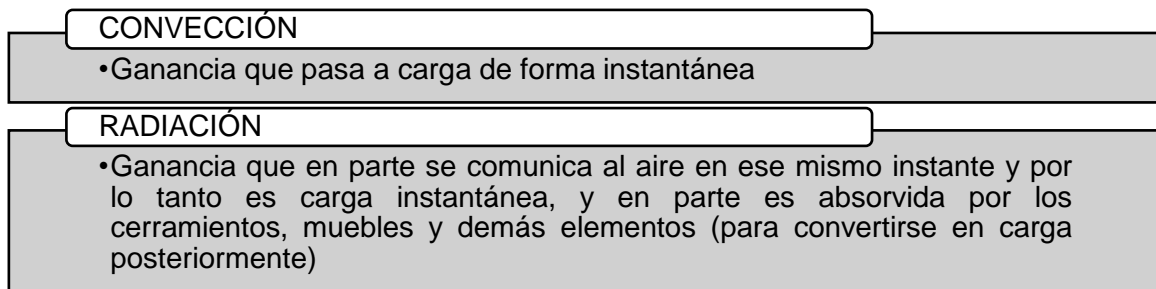


Imagen r. Tipos de ganancia del calor radiativo.

Fuente: (Carrier Air Conditioning, 2017)

Algunos de los porcentajes asumidos para cada aportación de intercambio convectivo y radiante, se muestra en la tabla I.

Tabla I. Porcentajes de convección y radiación de cada tipo de aportación.

<b>Aportaciones</b>	<b>% Radiación</b>	<b>% Convección</b>
Ocupantes	60	40
Equipos con ventilador	10	90
Equipos sin ventilador	30	70
Conducción de paredes y suelos	46	54
Conducción de techos	60	40
Conducción de ventanas con un factor solar > 0,5	33	67
Infiltración	0	100

Fuente: (Carrier Air Conditioning, 2017)

Para considerar los efectos del retardo de tiempo de conducción y del retardo de tiempo de radiación, se multiplica las ganancias de calor por hora por series de tiempo de 24 horas, los coeficientes de serie se llaman *factores de tiempo de conducción* y *factores de tiempo radiante*, respectivamente. Estos factores se derivan del método HB en condiciones establecidas.

El factor de tiempo radiante indica el porcentaje que una ganancia de energía radiante se convierte en carga de refrigeración. De igual manera los factores de tiempo de conducción indican el porcentaje del calor de conducción que se convierte en ganancia de calor.

Las series de tiempo de conducción fueron obtenidas por primeras funciones de transferencia de conducción para cada muro y techo de ejemplo en ASHRAE-Fundamentals, 2017; en donde se supone condiciones de entrada de calor constantes y periódicas. “Suponiendo condiciones de entrada de calor constantes y periódicas para cálculos de carga de diseño permite que las funciones de transferencia reformularse en factores de respuesta periódicos” (Splitler & Fisher, 1999).

Las series de tiempo de radiación se obtienen gracias a un procedimiento bastante completo, donde “un pulso de ganancia de calor de unidad periódica se utiliza para generar cargas para un período de 24 h. Siempre que el pulso de ganancia de calor es un pulso unitario, las cargas resultantes son equivalentes a los coeficientes RTS”

Se utilizan dos series de tiempo radiantes diferentes: solar, para la ganancia de calor solar de transmisión directa (energía radiante distribuido a el suelo y el mobiliario) y no solar, para todos los demás tipos de las ganancias de calor (energía radiante asumida uniformemente distribuida todas las superficies internas). (Spitler, Fisher, & Pedersen, 1997).

Algunas de las series de tiempo de conducción y radiación calculadas para diversos materiales de paredes, techos y pisos se muestran en las tablas de la imagen s y t, los cuales fueron tomados de (ASHRAE Fundamentals, 2017).



	Brick Walls		Concrete Block Walls						
	Brick, 200 mm HW Concrete, R-1.9 Batt Insulation, Gyp. Board	Brick, 200 mm HW Concrete, R-3.9 Batt Insulation, Gyp. Board	200 mm LW CMU, R-1.9 Batt Insulation, Gyp. Board	200 mm LW CMU, R-3.9 Batt Insulation, Gyp. Board	200 mm LW CMU w/Fill Insulation, R-1.9 Batt Insulation, Gyp. Board	200 mm LW CMU w/Fill Insulation, R-3.9 Batt Insulation, Gyp. Board	25 mm Stucco, 200 mm HW CMU, R-1.9 Batt Insulation, Gyp. Board	25 mm Stucco, 200 mm HW CMU, R-3.9 Batt Insulation, Gyp. Board	200 mm LW CMU w/Fill Insulation
Wall Number	39	40	41	42	43	44	45	46	47
$U, W/(m^2 \cdot K)$	0.383	0.217	0.382	0.219	0.335	0.203	0.412	0.229	1.058
Total $R$	2.61	4.60	2.62	4.56	2.99	4.93	2.42	4.37	0.95
Hour	Conduction Time Factors, %		Conduction Time Factors, %						
0	3.4	3.5	0.2	0.2	0.6	0.8	0.5	0.5	0.7
1	3.3	3.4	4.6	1.9	1.6	1.0	2.3	1.2	10.4
2	3.3	3.3	13.3	8.8	5.7	3.4	8.0	5.1	20.6
3	3.6	3.5	15.8	13.9	9.5	7.1	11.6	9.6	19.5
4	4.0	3.8	14.0	14.1	10.8	9.4	11.7	11.3	14.8
5	4.4	4.2	11.4	12.3	10.3	9.8	10.5	10.8	10.5
6	4.7	4.5	9.0	10.0	9.3	9.3	9.1	9.6	7.3
7	4.8	4.7	7.0	8.1	8.1	8.3	7.7	8.3	5.0
8	4.9	4.8	5.5	6.4	7.0	7.4	6.5	7.1	3.5
9	4.9	4.9	4.3	5.1	6.0	6.5	5.5	6.0	2.4
10	4.9	4.9	3.4	4.1	5.1	5.6	4.6	5.1	1.6
11	4.8	4.8	2.6	3.2	4.4	4.9	3.9	4.3	1.1
12	4.7	4.7	2.0	2.6	3.7	4.3	3.3	3.7	0.8
13	4.6	4.6	1.6	2.1	3.2	3.7	2.8	3.1	0.5
14	4.5	4.5	1.3	1.6	2.7	3.2	2.3	2.7	0.4
15	4.4	4.4	1.0	1.3	2.3	2.8	2.0	2.3	0.2
16	4.2	4.3	0.8	1.0	2.0	2.4	1.6	1.9	0.2
17	4.1	4.2	0.6	0.8	1.7	2.1	1.4	1.6	0.1
18	4.0	4.1	0.5	0.7	1.5	1.8	1.2	1.4	0.1
19	3.9	4.0	0.4	0.5	1.2	1.6	1.0	1.2	0.1
20	3.8	3.9	0.3	0.4	1.1	1.4	0.8	1.0	0.0
21	3.7	3.8	0.2	0.3	0.9	1.2	0.7	0.8	0.0
22	3.6	3.7	0.2	0.3	0.8	1.1	0.6	0.7	0.0
23	3.5	3.6	0.1	0.2	0.7	0.9	0.5	0.6	0.0
Total Percentage	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Layer ID from outdoors to indoors (See Table 18)	F01 M01 F04 M15 I04	F01 M01 F04 M15 I04	F01 M03 I04 G01 F02	F01 M03 I04 I04 G01	F01 M08 I04 G01 F02	F01 M08 I04 I04 G01	F01 F07 M05 I04 G01	F01 F07 M05 I04 I04	F01 M08 F02 0 0

Imagen s. Factores de la serie de tiempos de conducción de pared.

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 18.26)

Table 19 Representative Nonsolar RTS Values for Light to Heavy Construction

% Glass	Radiant Time Factor, %																		Interior Zones						
	Light						Medium						Heavy						Light		Medium		Heavy		
	With Carpet			No Carpet			With Carpet			No Carpet			With Carpet			No Carpet			With Carpet	No Carpet	With Carpet	No Carpet	With Carpet	No Carpet	
	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	
Hour	0	47	50	53	41	43	46	46	49	52	31	33	35	34	38	42	22	25	28	46	40	46	31	33	21
1	19	18	17	20	19	19	18	17	16	17	16	16	15	9	9	9	10	9	9	19	20	18	17	9	9
2	11	10	9	12	11	11	10	9	8	11	10	10	6	6	5	6	6	6	11	12	10	11	6	6	6
3	6	6	5	8	7	7	6	5	5	8	7	7	4	4	4	5	5	5	6	8	6	8	5	5	5
4	4	4	3	5	5	5	4	3	3	6	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	3	6	4	4	5
5	3	3	2	4	3	3	2	2	2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4
6	2	2	2	3	3	2	2	2	2	4	3	3	3	3	3	4	4	4	2	3	2	4	3	4	4
7	2	1	1	2	2	2	1	1	1	3	3	3	3	3	3	4	4	4	2	2	1	3	3	4	4
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	3	3	3	4	3	3	1	1	1	3	3	4	4
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	2	3	3	3	1	1	1	2	3	3	3
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	3	3	1	1	1	2	3	3	3
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	1	1	1	2	2	3	3
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	1	1	1	1	2	3
13	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	2	1	1	1	1	2	3
14	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	1	0	1	1	2	3
15	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	3
16	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	3
17	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2
18	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	0	0	1	1	2	2
19	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	2	1	2	2	2	0	0	1	0	2	2
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	2	2	2	0	0	0	0	2	2
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	2	2	2	0	0	0	0	2	2
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	1	2
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	2
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Imagen t. Factores RTS no solares.

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 18.33)

## **Anexo 13. Procedimiento de cálculo y definiciones de la radiación total en la superficie $E_t$ .**

### **Incidencia total de la radiación solar en la superficie ( $E_t$ )**

Debido a que la orientación de las paredes y techos influyen en gran medida el cálculo de la carga térmica es imprescindible conocer la radiación solar total en la superficie, esto se realiza con la ayuda del cálculo de la radiación solar de cielo claro. La radiación total en la superficie ( $E_t$ ) se calcula mediante el uso de la ecuación (g)

$$E_t = E_{t,r} + E_{t,d} + E_{t,b} \quad \text{Ecuación (g)}$$

Para este cálculo es recomendable seguir los siguientes cálculos:

### **Tiempo solar aparente (AST de sus siglas en ingles *Apparent Solar Time*)**

El tiempo solar aparente varía con respecto al tiempo medio mantenido por un reloj que funciona a una velocidad uniforme, esta variación es causada por la diferencia de velocidad orbital que existen en la tierra y se la conoce como ecuación de tiempo (ET de sus siglas en ingles *equation time*) y se aproxima mediante la siguiente fórmula:

$$ET = 2.2918[0.0075 + 0.1868 \cos(\tau) - 3.2077 \sin(\tau) - 1.4615 \cos(2\tau) - 4.089 \sin(2\tau)] \quad \text{Ecuación (h)}$$

Dónde:

$$\tau = 360^\circ \frac{n - 1}{365} \quad \text{Ecuación (i)}$$

Y

$n$ : es el día de año (1 para el 1ro de enero, 32 para el 1ro de febrero, etc)

El tiempo solar aparente se relaciona con la hora estándar local (LST de sus siglas en ingles *local estándar time*) y con la ecuación de tiempo mediante la siguiente expresión:

$$AST = LST + \frac{ET}{60} + \frac{(LON - LSM)}{15} \quad \text{Ecuación (j)}$$

Dónde:

*LST*: hora estándar local, horas decimales

*LON*: longitud del sitio

*LSM*: longitud del meridiano de hora estándar local, °E de Greenwich (negativo en el hemisferio occidental). La *LSM* se la puede calcular haciendo uso de la zona horaria (TZ, expresada en horas por delante o por detrás de la hora universal UTC), de la siguiente manera:

$$LSM = 15TZ \quad \text{Ecuación (k)}$$

### **Posición del sol (ángulo horario, altitud solar, azimut solar, superficie solar de azimut y la incidencia del ángulo).**

La posición del sol se expresa fácilmente por la altitud solar sobre la horizontal y el acimut solar medido desde el sur, estos parámetros se entienden de mejor manera mediante la Imagen I.

**La altitud solar ( $\beta$ )** se define como el ángulo que forma la línea de unión del sol y el observador con su proyección en el plano horizontal, los ángulos varían desde 0 (cuando el sol está en el horizonte), a 90 grados (cuando esta perpendicular al plano horizontal), tomando en cuenta que los valores negativos se los utiliza en horarios nocturnos. La altitud solar se puede estimar en base a la ecuación (l).

$$\beta = \arcsen(\cos L * \cos \delta * \cos H + \sin L * \sin \delta) \quad \text{Ecuación (l)}$$

Dónde:

$\delta$ : declinación solar, (explicado a continuación)

*L*: latitud de la zona analizada, (explicado a continuación)

*H*: Ángulo de hora solar (explicado a continuación)

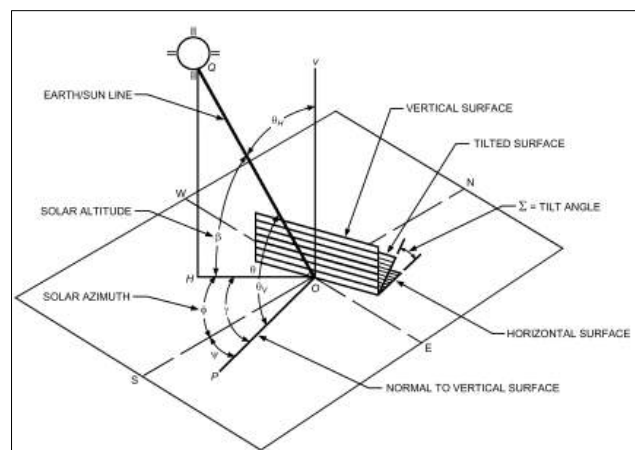


Imagen u. Parámetros utilizados para definirla posición del sol.

Fuente: (ASHRAE , 2017)

**El acimut solar ( $\varphi$ )** se define como la distancia angular entre el sur y la proyección horizontal de los rayos del sol. “Un ángulo de acimut solar positivo indica una posición al este del sur y un ángulo del acimut negativo indica una posición al oeste del sur” (Petros Axaopoulos, 2005). Tanto el acimut solar como la altitud solar dependen de la latitud, de la declinación solar y del ángulo horario. El acimut solar puede ser calculado mediante la ecuación (m):

$$\varphi = \arccos\left(\frac{\sin\beta * \sin L - \sin\delta}{\cos\beta * \cos L}\right) \quad \text{Ecuación (m)}$$

**La latitud (L)** es el ángulo entre el plano ecuatorial y una línea del centro de la tierra y un lugar T en la superficie de la tierra que se encuentra en un plano paralelo, por convención la latitud en el hemisferio norte es positiva y negativa en el hemisferio sur. Mientras que **la longitud (Lo)** es determinada por el ángulo entre el meridiano cero (Meridiano de Greenwich) y el meridiano que pasa por la ubicación. Por convención para las localizaciones al oeste de Greenwich se utiliza valores positivos, mientras que se utilizan valores negativos para las localizaciones al este del meridiano cero.

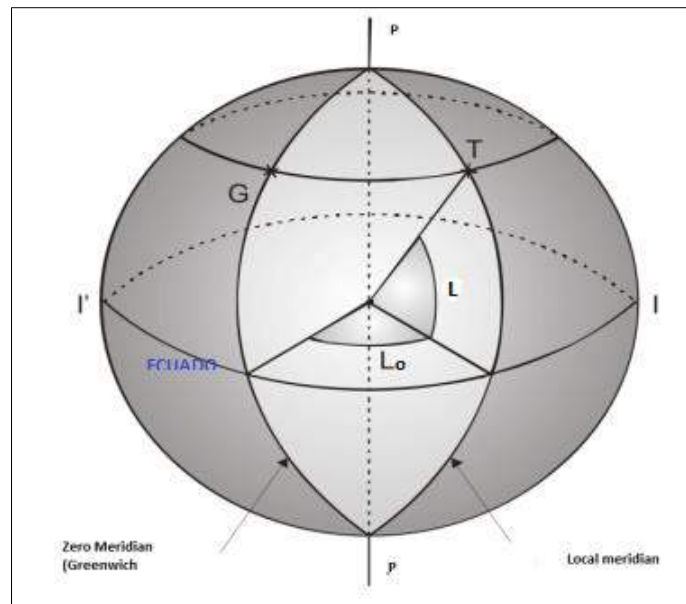


Imagen v. Representación gráfica de la longitud y latitud.

Fuente: (Petros Axaopoulos, 2005)

**El ángulo de hora solar o ángulo horario (H)** es la distancia angular entre el círculo de la hora del sol y el meridiano local, es decir el desplazamiento angular del sol al este o al oeste del meridiano local, causado por la rotación de la tierra y expresado en grados como:

$$H = 15 (AST - 12) \quad \text{Ecuación (n)}$$

Dónde:

*H*: Ángulo de hora solar o ángulo horario

Hay que tomar en cuenta que *H* toma valores positivos en la tarde y negativos en la mañana.

**La declinación solar ( $\delta$ )** es un principio geométrico que toma en cuenta la inclinación del plano ecuatorial de la tierra con respecto al plano orbital, puesto que este ángulo varía a lo largo de todo el año (ver Imagen 31), en un rango de  $\pm 23^\circ 27'$ . Como dato importante hay que tomar en cuenta que “La declinación es cero en el equinoccio de primavera (21 de marzo) y en el equinoccio de otoño (22 de septiembre), durante estos días, la longitud del día, independientemente de la latitud, es exactamente 12 horas” (Petros Axaopoulus, 2005).

Una forma de obtener este parámetro es a través de los almanaques astronómicos, sin embargo, para cuestiones de ingeniería se puede utilizar la siguiente ecuación:

$$\delta = 23.45 * \sin\left(360^\circ \frac{n + 284}{365}\right) \quad \text{Ecuación (o)}$$

Dónde:

*n*: es el día de año (1 para el 1ro de enero, 32 para el 1ro de febrero, etc)

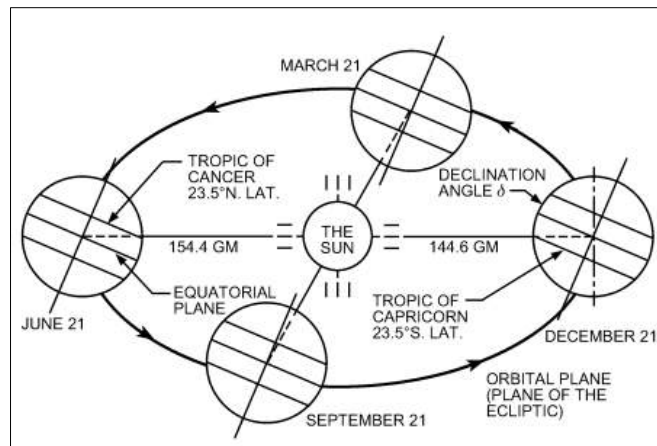


Imagen w. Representación gráfica de la declinación solar.

Fuente: (ASHRAE , 2017)

**La orientación de una superficie** se define en base a tres parámetros, el ángulo de inclinación, por su acimut y por el ángulo de incidencia. El ángulo de inclinación ( $\Sigma$ ) de una superficie se define como la distancia radial entre dicha superficie y el plano horizontal. Los ángulos de inclinación más comunes son los correspondientes a  $90^\circ$  (superficies verticales) y  $0^\circ$  (superficies horizontales). Cabe recalcar que ángulos de inclinación mayores a  $90^\circ$  hace referencia superficies orientadas hacia el suelo. **El acimut de la superficie ( $\psi$ )** es definido como el ángulo formado entre el eje sur y la perpendicular de la superficie en el plano horizontal. Por convención las superficies que miran al oeste tienen valores positivos, mientras que, si las superficies miran hacia el este, el acimut tomará valores negativos. El ángulo del acimut de la superficie solar puede ser calculado en base a la ecuación (p).

$$\gamma = \varphi - \psi \quad \text{Ecuación (p)}$$

Dónde:

$\gamma$ : ángulo del acimut de la superficie solar

$\varphi$ : el acimut solar

$\psi$ : el acimut de la superficie

Cuando se obtienen valores superiores a  $90^\circ$  o inferiores a  $-90^\circ$ , hay que considerar que las superficies se encuentran bajo sombra.

**El ángulo de incidencia ( $\theta$ )** es definido como la distancia angular formada entre la línea perpendicular a la superficie irradiada y la línea formada entre el centro

del sol y el centro de la tierra, este ángulo puede ser calculado en base a la Ecuación (q).

$$\theta = \arcsen(\cos\beta * \cos\gamma * \sin\Sigma + \sin\beta * \cos\Sigma) \quad \text{Ecuación (q)}$$

Dónde:

$\theta$ : ángulo de incidencia

*a. Radiación solar directa ( $E_b$ )*

La radiación solar directa ( $E_b$ ) es aquella que es emanada directamente por el disco solar (sol), y puede ser calculada en base a la Ecuación (r).

$$q''_{LWX} + q''_{SW} + q''_{LWS} + q''_{ki} + q''_{sol} + q''_{Conv} = 0 \quad \text{Ecuación (r)}$$

Dónde:

$E_b$ : radiación solar directa

$E_0$ : Flujo radiante extraterrestre (definido a continuación)

$\tau_b$ : Profundidad pseudoóptica de haz

$m$ : masa relativa de aire

$ab$ : exponente de masa de haz

Los valores de  $\tau_b$  son específicos de la ubicación y varía durante todo el año.

**La masa relativa de aire** se define como “el cociente entre la masa de la atmósfera en el camino real de la Tierra y el Sol y la masa que existiría si el sol estuviera directamente arriba, esta depende de la altitud solar” (Kasten & Young , 1989), puede ser calculada mediante el uso de la ecuación (s)

$$m = \frac{1}{[\sin\beta + 0.50572(6.07995 + \beta)^{-1.6364}]} \quad \text{Ecuación (s)}$$

Dónde:

$m$ : masa relativa de aire expresada en grados.

El exponente de masa de haz (**ab**) esta correlacionado con la profundidad pseudoóptica de haz ( $\tau_b$ ) y con la propiedad pseudoóptica difusa ( $\tau_d$ ), este exponente puede ser calculado mediante la Ecuación (t).

$$ab = 1.454 - 0.406\tau_b - 0.268\tau_d + 0.021\tau_b\tau_d \quad \text{Ecuación (t)}$$



**El flujo radiante extraterrestre ( $E_{sc}$ )** se define como la intensidad de la radiación solar en una superficie perpendicular a los rayos del sol, debido a  $E_{sc}$  la forma elíptica del planeta este flujo radiante varía a lo largo de todo el año, empíricamente se puede cuantificar en base a la Ecuación (u).

$$E_0 = E_{sc} \left\{ 1 + 0.033 * \cos \left[ 360^\circ \frac{(n - 3)}{365} \right] \right\} \quad \text{Ecuación (u)}$$

Dónde:

$E_{sc}$ : es una constante solar =  $1367 \text{ W/m}^2$

$n$ : es el día de año (1 para el 1ro de enero, 32 para el 1ro de febrero, etc)

*b. La radiación solar difusa ( $E_d$ )*

resulta de la emanación de la radiación restante del cielo, y puede ser calculada de manera similar que la componente directa mediante la Ecuación (v).

$$E_d = E_0^{[-\tau_d * m^{ad}]} \quad \text{Ecuación (v)}$$

Dónde:

$E_d$ : radiación horizontal difusa.

$\tau_d$ : Profundidad pseudoóptica de haz

$ad$ : que al igual que  $ab$  se define como un exponente de masa de haz

*c. Radiación de haz superficial directo y difuso*

La radiación de la superficie se descompone en dos partes, la directa y la difusa, la radiación directa es relativamente fácil de calcular, puesto que únicamente sigue geometría básica solar, y puede ser calculada mediante la Ecuación (w). Un ejemplo visible de la diferencia de radiación solar difusa es que en “algunas partes del cielo, como el disco crisolar o el horizonte, tienden a ser más brillantes que el resto del cielo”. (ASHRAE , 2017)

$$E_{t,b} = E_b * \cos\theta \quad \text{Ecuación (w)}$$

Dónde:

$E_{t,b}$ : componente de la radiación superficial directa

La componente difusa de la radiación solar es de difícil cálculo, debido a que posee una naturaleza anisotrópica, esta componente puede ser calculada gracias a la ecuación (x).

$$E_{t,d} = E_d * Y \quad \text{Ecuación (x)}$$

Dónde:

“Y” es una función del ángulo de incidencia ( $\theta$ ), y puede ser calculado mediante las Ecuación (y).

$$Y = \max (0.45; 0.55 + 0.437 * \cos\theta + 0.313\cos^2\theta) \quad \text{Ecuación (y)}$$

Además, la Ecuación (y) puede ser utilizada únicamente para superficies verticales. Para superficies no verticales utilizaremos las ecuaciones z y aa.

$$E_{t,d} = E_d(Y * \sin\Sigma + \cos\Sigma) \quad \text{si } \Sigma \leq 90^\circ \quad \text{Ecuación (z)}$$

$$E_{t,d} = E_d * Y * \sin\Sigma \quad \text{si } \Sigma \geq 90 \quad \text{Ecuación (aa)}$$

*d. Componente reflejada en el suelo.*

La radiación reflejada en el suelo para todas las superficies sin importar la orientación está dada por la ecuación (bb):

$$E_{t,r} = (E_b * \sin\beta + E_d) * \rho_g \left( \frac{1 + \cos\beta}{2} \right) \quad \text{Ecuación (bb)}$$

Dónde:

$\rho_g$ : es la reflectancia del suelo

Tabla m. Reflectancia de diferentes superficies.

<b>Reflectancia del suelo de las superficies de primer plano</b>	
Superficies	Reflectancia
Agua (incidencia casi normal)	0,07
Bosque de coníferas (invierno)	0,07

Asfalto (nuevo)	0,05
Asfalto erosionado	0,1
Techo bituminoso y de grava	0,13
Suelo desnudo y seco	0,2
Concreto	0,2 a 0,3
Césped verde	0,26
Pradera seca	0,2 a 0,3
Arena del desierto	0,4
Superficies ligeras de construcción	0,6
Centro típico de la ciudad	0,2
Sup.nieve sitio urbano típico	0,4
Sup.nieve sitio rural típico	0,5
Sup.nieve sitio rural aislado	0,7

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 14.12)

## Anexo 14. Coeficientes de transferencia U de algunos materiales

Los números entre paréntesis corresponden a pesos por m<sup>2</sup>. El peso total por m<sup>2</sup> es igual a la suma de los valores correspondientes al muro y al revestimiento


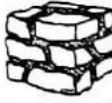
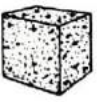

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	ESPESOR (cm) y peso (kg/m <sup>2</sup> )	REVESTIMIENTO INTERIOR										
		Ninguno	De yeso (10)	Enlucido 15 mm		Entramado metálico sobre barro		Yeso 10 mm o entramado madera sobre barro		Panel aislante sin enlucido o con enlucido sobre barro		
				De arena (30)	Ligero (15)	Enlucido de arena 20 mm (35)	Enlucido ligero 20 mm (15)	Enlucido de arena 12 mm (35)	Enlucido ligero 12 mm (10)	Panel de 12 mm (10)	Panel de 25 mm (20)	
 LADRILLO MACIZO	Paramento y ordinario	20 (425)	2,72	2,33	2,56	2,33	1,76	1,59	1,65	1,54	1,24	0,91
		30 (600)	1,99	1,76	1,87	1,70	1,42	1,30	1,30	1,24	1,08	0,79
		40 (846)	1,54	1,42	1,48	1,42	1,19	1,08	1,14	1,08	0,91	0,73
	Ordinario solamente	20 (391)	2,33	2,05	2,21	1,99	1,59	1,48	1,48	1,42	1,19	0,85
		30 (586)	1,76	1,59	1,70	1,54	1,30	1,24	1,24	1,19	1,02	0,79
		40 (781)	1,42	1,30	1,36	1,30	1,08	1,02	1,02	1,02	0,91	0,69
 ADOQUINES	20 (488)	3,80	3,12	3,57	3,01	2,21	1,93	1,99	1,81	1,48	1,02	
	30 (732)	3,12	2,66	2,95	2,62	1,93	1,76	1,76	1,65	1,36	0,97	
	40 (976)	2,66	2,33	2,56	2,27	1,76	1,59	1,59	1,54	1,24	0,91	
	60 (1466)	2,05	1,81	1,99	1,81	1,48	1,36	1,36	1,30	1,08	0,85	
ADOBE O LADRILLO	20 (127)	1,93	1,70	1,81	1,70	1,42	1,30	1,30	1,24	1,02	0,69	
	30 (195)	1,42	1,30	1,36	1,30	1,14	1,02	1,02	1,02	0,85	0,79	
 HORMIGÓN VERTIDO	2250 Kg/m <sup>3</sup>	15 (342)	4,26	3,12	3,92	3,29	2,33	2,05	2,11	1,93	1,54	1,02
		20 (454)	3,80	2,78	3,57	3,01	2,21	1,93	1,99	1,81	1,48	0,97
		25 (571)	3,47	2,50	3,23	2,78	2,05	1,81	1,87	1,76	1,42	0,97
		30 (683)	3,12	2,27	2,95	2,56	1,93	1,76	1,76	1,65	1,36	0,91
	1300 Kg/m <sup>3</sup>	15 (195)	1,76	1,59	1,70	1,54	1,30	1,19	1,24	1,19	1,02	0,79
		20 (259)	1,42	1,30	1,36	1,30	1,08	1,02	1,02	1,02	0,91	0,69
		25 (322)	1,19	1,08	1,14	1,08	0,97	0,91	0,85	0,79	0,79	0,63
		30 (390)	1,02	0,97	0,97	0,85	0,85	0,79	0,79	0,79	0,69	0,57
	500 Kg/m <sup>3</sup>	15 (73)	0,73	0,73	0,73	0,73	0,69	0,63	0,63	0,63	0,73	0,51
		20 (97)	0,57	0,57	0,57	0,57	0,51	0,51	0,51	0,51	0,57	0,40
		25 (122)	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,40	0,45	0,40	0,45	0,34
		30 (146)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,34	0,34	0,34
 ASLOMERADO HUECO	Arena y gravilla	20 (210)	2,95	2,50	2,72	2,44	1,87	1,65	1,70	1,59	1,30	0,97
		30 (307)	2,66	2,33	2,56	2,27	1,76	1,59	1,59	1,54	1,24	0,91
	Escorias	20 (180)	2,21	1,99	2,11	1,93	1,54	1,42	1,42	1,36	1,14	0,85
		30 (259)	2,05	1,87	1,99	1,81	1,48	1,36	1,30	1,30	1,08	0,85
	Ligero	20 (156)	1,99	1,81	1,93	1,76	1,48	1,30	1,36	1,24	1,08	0,85
		30 (200)	1,81	1,65	1,76	1,59	1,36	1,24	1,24	1,19	1,02	0,79
ESCAYOLA SOBRE LADRILLO HUECO	20 (190)	2,05	1,81	1,93	1,81	1,48	1,36	1,36	1,30	1,08	0,85	
	25 (216)	1,81	1,65	1,76	1,59	1,30	1,24	1,24	1,19	1,02	0,79	
	30 (239)	1,65	1,54	1,59	1,48	1,24	1,14	1,14	1,14	0,97	0,73	

Imagen x. Extracto de información de coeficientes de transferencia U de algunos materiales.

Fuente: (Carrier Air Conditioning, 2017, pág. 47)

## Anexo 15. Coeficientes de ganancia de calor solar SHGC

ID	Sistema de acristalamiento			Propiedades en el centro del vidrio						
	Espesor del vidrio [mm]		Centro de acristalamiento	ÁNGULOS DE INCIDENCIA						
				0	40	50	60	70	80	Hemis.Difuso
1a	3	CLR	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,4	0,78
1b	6	CLR	0,88	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,4	0,73
1c	3	BRZ	0,68	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,3	0,65
1d	6	BRZ	0,54	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,3	0,54
1e	3	GRN	0,82	0,7	0,68	0,7	0,62	0,5	0,3	0,63
1f	6	GRN	0,76	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,3	0,54
1g	3	GRY	0,62	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,3	0,63
1h	6	GRY	0,46	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,52
1i	6	BLUGRN	0,75	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,3	0,55
1j	6	SS on CLR 8%	0,08	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,18
1k	6	SS on CLR 14%	0,14	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,23

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 15.22)

## Anexo 16. Series de tiempo radiante solares y no solares para ventanas.

% Glass	Interior Zones																										
	Light						Medium						Heavy						Light		Medium		Heavy				
	With Carpet			No Carpet			With Carpet			No Carpet			With Carpet			No Carpet			With Carpet	No Carpet	With Carpet	No Carpet	With Carpet	No Carpet			
Hour	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%
Radiant Time Factor, %																											
0	47	50	53	41	43	46	46	49	52	31	33	35	34	38	42	22	25	28	46	40	46	31	33	21			
1	19	18	17	20	19	19	18	17	16	17	16	15	9	9	9	10	9	9	19	20	18	17	9	9			
2	11	10	9	12	11	11	10	9	8	11	10	10	6	6	5	6	6	6	11	12	10	11	6	6			
3	6	6	5	8	7	7	6	5	5	8	7	7	4	4	4	5	5	5	6	8	6	8	5	5			
4	4	4	3	5	5	5	4	3	3	6	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	3	6	4	5			
5	3	3	2	4	3	3	2	2	2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	2	4	4	4			
6	2	2	2	3	3	2	2	2	2	4	3	3	3	3	3	4	4	4	2	3	2	4	3	4			
7	2	1	1	2	2	2	1	1	1	3	3	3	3	3	3	4	4	4	2	2	1	3	3	4			
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	3	3	3	4	3	3	1	1	1	3	3	4			
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	2	3	3	3	1	1	1	2	3	3			
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	3	3	1	1	1	2	3	3			
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	1	1	1	2	2	3			
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	1	1	1	1	2	3			
13	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	2	1	1	1	1	2	3			
14	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	1	0	1	1	2	3			
15	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	3			
16	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	3			
17	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2			
18	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	0	0	1	1	2	2			
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	2	2	0	0	1	0	2	2			
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	2	2	0	0	0	0	2	2			
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	2	2	0	0	0	0	2	2			
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	0	0	0	0	1	2			
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	2			
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Imagen y. Series de tiempo radiantes no solares para construcciones ligeras, medianas y pesadas.

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 18.38)

% Glass	Interior Zones																		
	Light						Medium						Heavy						
	With Carpet			No Carpet			With Carpet			No Carpet			With Carpet			No Carpet			
Hour	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	
Radiant Time Factor, %																			
0	53	55	56	44	45	46	52	54	55	28	29	29	47	49	51	26	27	28	
1	17	17	17	19	20	20	16	16	15	15	15	15	11	12	12	12	13	13	
2	9	9	9	11	11	11	8	8	8	10	10	10	6	6	6	7	7	7	
3	5	5	5	7	7	7	5	4	4	7	7	7	4	4	3	5	5	5	
4	3	3	3	5	5	5	3	3	3	6	6	6	3	3	3	4	4	4	
5	2	2	2	3	3	3	2	2	2	5	5	5	2	2	2	4	4	4	
6	2	2	2	3	2	2	2	1	1	4	4	4	2	2	2	3	3	3	
7	1	1	1	2	2	2	1	1	1	4	3	3	2	2	2	3	3	3	
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	2	2	2	3	3	3	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	2	2	2	3	3	3	
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	3	3	2	
12	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	
13	1	1	0	1	0	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	
14	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	
15	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
16	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
17	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
18	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	1	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	1	
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Imagen z. Series de tiempo radiantes solares.

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 18.38)

Heat Gain Type	Recommended Radiative Fraction	Recommended Convective Fraction	Comments
Occupants, typical office conditions	0.60	0.40	See <a href="#">Table 1</a> for other conditions.
Equipment	0.1 to 0.8	0.9 to 0.2	See <a href="#">Tables 6</a> to <a href="#">12</a> for details of equipment heat gain and recommended radiative/convective splits for motors, cooking appliances, laboratory equipment, medical equipment, office equipment, etc.
Office, with fan	0.10	0.90	
Without fan	0.30	0.70	
Lighting			Varies; see <a href="#">Table 3</a> .
Conduction heat gain			
Through walls and floors	0.46	0.54	
Through roof	0.60	0.40	
Through windows	0.33 (SHGC > 0.5) 0.46 (SHGC < 0.5)	0.67 (SHGC > 0.5) 0.54 (SHGC < 0.5)	
Solar heat gain through fenestration			
Without interior shading	1.00	0.00	
With interior shading			Varies; see <a href="#">Tables 14A</a> to <a href="#">14G</a> in <a href="#">Chapter 15</a> .
Infiltration	0.00	1.00	

Imagen aa. Recomendación de factores convectivos y radiantes.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

## Anexo 17. Cargas debido a iluminación

La carga de iluminación constituye una fuente de calor sensible que precisa de una estimación precisa de la ganancia de calor del espacio. El cálculo de esta carga no es fácil debido al almacenamiento térmico que puede lograr que la tasa de la carga de enfriamiento en cualquier momento sea muy diferente del equivalente de calor de la energía suministrado instantáneamente. Como datos interesantes hay que conocer que “los focos incandescentes transforman en luz únicamente el 10% de la energía, mientras que el resto se transforma en calor que se disipa por convección (10%), radiación y conducción (80 % radiación y conducción)” (Carrier Air Conditioning, 2017, pág. 77) Mientras por otro lado los focos fluorescentes transforman en luz un 25% de la energía y 25% se disipa por radiación.

. El método alternativo para el cálculo de las cargas debido a iluminación es mediante el uso de estimaciones de carga en función del área, este método es usado cuando no se poseen datos de la iluminación del espacio a ventilar. La tabla 15 muestra la densidad de potencia de iluminación máxima permitida por la ASHRAE de algunos de los espacios más comunes. Hay que considerar que toda la iluminación no estará en el espacio condicionado, por lo que hay que evaluar la fracción del espacio en el que se generará una ganancia de calor, dicha fracción del espacio está dada en la Tabla n. De esta carga efectiva hay que establecer la distribución entre ganancia de calor por radiación y por convección, los cuales también están establecidos en la Tabla n .

Tabla n. Densidades de potencia de iluminación utilizando el método espacio por espacio.

<b>Tipos de espacios</b>	<b>LPD [W/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Tipos de espacios</b>	<b>LPD [W/m<sup>2</sup>]</b>
<i>ATRIO</i>		Sala de pacientes	6,7
< 12,2 metros de altura	1,1/(m altura)	Estación enfermería	7,6
> 12,2 metros de altura	4,3+0,7/(m altura)	Sala de operaciones	26,8
<i>ÁREA DE AUDIENCIA SENTADA</i>		Área de farmacia	18,1
Auditorio	6,8	Cuarto de almacenamiento	13,3
Centro de convenciones	8,9	Sala de pacientes	6,7
Gimnasio	7,1	Terapia física	9,9
Teatro	12,3	Sala de recuperación	12,4



Cárcel	3,1	<i>INDUSTRIAS</i>	
Teatro de artes	26,2	Área manufactura	13,9
Iglesias	16,5	Sala de equipos	8
<i>ATENCIÓN MÉDICA</i>		Área de bahía	11,3
Cuarto de exámenes	18	<i>OFICINAS</i>	
Sala de imágenes	16,3	Oficina cerrada	12
Enfermería	9,5	Oficina abierta	10,6

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 18.5)

Tabla o. Parámetros de ganancia de calor de iluminación para condiciones de operación típicas.

<b>Categoría de luminaria</b>	<b>Fracción de espacio</b>	<b>Fracción radiativa</b>
Luminaria empotrable fluorescente sin lente	0,64 a 0,74	0,48 a 0,68
Luminaria empotrable fluorescente sin lente	0,4 a 0,5	0,61 a 0,73
Luminaria fluorescente compacta downlight	0,12 a 0,24	0,95 a 1
Luminaria incandescente downlight	0,7 a 0,8	0,95 a 1
Luminaria fluorescente sin techo	1	0,5 a 0,57
Difusor de apertura parcial LED troffer empotrado	0,49 a 0,64	0,37 a 0,47
Empotrable LED troffer uniforme difuso	0,44 a 0,66	0,32 a 0,41
Empotrable troffer LED de alta eficacia	0,59	0,51
Foco empotrable LED	0,4 a 0,56	0,15 a 0,18
Kit de reequipamiento empotrado LED 2 x 4	0,41 a 0,53	0,31 a 0,42

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 18.6)

## Anexo 18. Eficiencia de motores según NEMA MG1

Tabla p. Eficiencias de algunos motores subtipo I, %.

Eficiencia nominal mínima a plena carga para motores eléctricos de uso general NEMA de 60 Hz (subtipo I) con clasificación de 600 V o menos (herida aleatoria)						
Parámetros	Motores abiertos a prueba de goteo			Motores enfriados por ventilador totalmente cerrados		
	2	4	6	2	4	6
Nº de polos →	2	4	6	2	4	6
RPM →	3600	1800	1200	3600	1800	1200
kW						
0,8	77,00	85,50	82,50	77,00	85,50	82,50
1,1	84,00	86,50	86,50	84,50	86,50	87,50
1,5	85,50	86,50	87,50	85,50	86,50	88,50
2,2	85,50	89,50	88,50	86,50	89,50	89,50
3,7	86,50	89,50	89,50	88,50	89,50	89,50
5,6	88,50	91,00	90,20	49,50	91,70	9,00
7,5	89,50	91,70	91,70	90,20	91,70	91,00
11,1	90,20	93,00	91,70	91,00	92,40	91,70
14,9	91,00	93,00	92,40	91,00	93,00	91,70
18,7	91,70	93,60	93,00	91,70	93,60	93,00
22,4	91,70	94,10	93,60	91,70	93,60	93,00
29,8	92,40	94,10	94,10	92,40	94,10	94,10
37,3	93,00	94,50	94,10	93,00	94,50	94,10
44,8	93,60	95,00	94,50	93,60	95,00	94,50
56	93,60	95,00	94,50	93,60	95,40	94,50
74,6	93,60	95,40	95,00	94,10	95,40	95,00
93,3	94,10	95,40	95,00	95,00	95,40	95,00
111,9	94,10	95,80	95,40	95,00	95,80	95,80
149,2	95,00	95,80	95,40	95,40	96,20	95,80

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 18.7)

Tabla q. Eficiencia de algunos motores fabricados después del 9 de marzo de 2015, %.

<b>Eficiencia a plena carga para motores fabricados en o después del 9 de marzo de 2015,%</b>			
Parámetros	Motores abiertos		
Nº de polos →	2	4	6
RPM →	3600	1800	1200
kW			
0,19	65,6	59,5	67,5
0,5	69,5	73,4	71,4
0,37	73,4	78,2	75,3
0,56	76,8	81,1	81,7
0,75	77	83,5	82,5
1,1	84	86,5	83,8
1,5	85,5	86,5	N/A
2,2	85,5	86,9	N/A

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 18.7)

## Anexo 19. Cargas debido a equipos de oficina

Tabla r. Ganancia de calor recomendada para computadoras de escritorio típicas.

<b>Ganancia de calor recomendada para computadoras de escritorio típicas</b>		
Descripción	Potencia de placa [W]	Ganancia pico de ganancia [W]
Fabricante 1		
Procesador 3,0 GHz, 4GB de RAM, n=1	N/A	83
Procesador 3,3 GHz, 8GB de RAM, n=8	N/A	50
Procesador 3,5 GHz, 8GB de RAM, n=2	N/A	42
Procesador 3,6 GHz, 16GB de RAM, n=2	N/A	66
Procesador 3,3 GHz, 16GB de RAM, n=2	N/A	52
Procesador 4,0 GHz, 16GB de RAM, n=1	N/A	83
Procesador 3,3 GHz, 8GB de RAM, n=1	N/A	84
Procesador 3,7 GHz, 32GB de RAM, n=1	750	116
Procesador 3,5 GHz, 16GB de RAM, n=3	550	144
Fabricante 2		
Procesador 3,6 GHz, 32GB de RAM, n=8	N/A	83
Procesador 3,6 GHz, 16GB de RAM, n=1	N/A	50
Procesador 3,4 GHz, 32GB de RAM, n=1	N/A	42
Procesador 3,4 GHz, 24GB de RAM, n=1	N/A	66
Procesador 3,5 GHz, 4GB de RAM, n=1	N/A	52
Procesador 3,3 GHz, 8GB de RAM, n=1	N/A	83
Procesador 3,2 GHz, 8GB de RAM, n=1	N/A	84
Procesador 3,2 GHz, 4GB de RAM, n=1	750	116
Procesador 2,93 GHz, 16GB de RAM, n=1	550	144
Promedio de 15 minutos de consumo máximo de energía		82(26-151)

n: número de equipos probados de la misma configuración

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 18.12)

Tabla s. Ganancia de calor recomendada para Laptops.

<b>Ganancia de calor recomendada para Laptops.</b>			
<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Potencia de placa [W]</b>	<b>Ganancia pico de ganancia [W]</b>
<b>Laptops</b>	FABRICANTE 1		
	Procesador 2,6 GHz, 8GB de RAM, n=1	N/A	46
	FABRICANTE 2		
	Procesador 2,4 GHz, 4GB de RAM, n=1	N/A	59
	Promedio de 15 minutos de consumo máximo de energía		53(46-59)
<b>Laptop con estación de acoplamiento</b>	FABRICANTE 1		
	Procesador 2,7 GHz, 8GB de RAM, n=1	N/A	38
	Procesador 1,6 GHz, 8GB de RAM, n=2	N/A	45
	Procesador 2,0 GHz, 8GB de RAM, n=1	N/A	50
	Procesador 2,6 GHz, 4GB de RAM, n=1	N/A	51
	Procesador 2,4 GHz, 8GB de RAM, n=1	N/A	40
	Procesador 2,6 GHz, 8GB de RAM, n=1	N/A	35
	Procesador 2,7 GHz, 8GB de RAM, n=1	N/A	59
	Procesador 3,0 GHz, 8GB de RAM, n=3	750	70
	Procesador 2,9 GHz, 32GB de RAM, n=3	550	58
	Promedio de 15 minutos de consumo máximo de energía		61(26-151)

n: número de equipos probados de la misma configuración.

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 18.12)

Tabla t. Ganancias de calor recomendadas para tablets.

<b>Ganancia de calor recomendada para Tablet</b>		
Descripción	Potencia de placa [W]	Ganancia pico de ganancia [W]
Procesador 1,7 GHz, 4GB de RAM, n=1	N/A	42
Procesador 2,2 GHz, 16GB de RAM, n=1	N/A	40
Procesador 2,3 GHz, 8GB de RAM, n=2	N/A	30
Procesador 2,5 GHz, 8GB de RAM, n=2	N/A	31
Promedio de 15 minutos de consumo máximo de energía		36(31-42)

n: número de equipos probados de la misma configuración

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 18.12)

Tabla u. Ganancia de calor recomendada para monitores.

<b>Ganancia de calor recomendada para monitores</b>		
Descripción	Potencia de placa [W]	Ganancia pico de ganancia [W]
<b>Fabricante 1</b>		
LED 1397 mm, pantalla plana, n=1	240	50
LED 686 mm, pantalla plana, n=1	40	26
LED 546 mm, pantalla plana, n=2	29	25
<b>Fabricante 2</b>		
LED 1270 mm, 3D, pantalla plana, n=1	94	49
<b>Fabricante 3</b>		
LED 864 mm, 3D, pantalla curva, n=1	130	48
LED 584 mm, pantalla plana, n=3	50	17
LED 584 mm, pantalla plana, n=1	38	21
LED 584 mm, pantalla plana, n=1	38	14
<b>Fabricante 4</b>		
LED 610 mm, pantalla plana, n=1	42	25
<b>Fabricante 5</b>		
LED 600 mm, pantalla plana, n=1	26	17
LED 546 mm, pantalla plana, n=1	29	22
<b>Fabricante 6</b>		
LED 546 mm, pantalla plana, n=1	28	24
Promedio de 15 minutos de consumo máximo de energía		21(14-26)

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 18.13)

Tabla v. Ganancia de calor recomendada para impresoras y copiadoras.

Ganancia de calor recomendada para Impresoras				
Equipo	Descripción	Potencia de placa [W]	Ganancia pico de ganancia [W]	Velocidad de impresión [pag/min]
Impresora Multifuncional	Grande, multiuso y para oficina	1010	540	40
		1300	303	30
		1500	443	28
	<i>Promedio de 15 minutos de consumo máximo de energía</i>			425(303-540)
	Mediana, multiuso y para oficina	900	732	35
470		56	25	
Monocromática	De escritorio, mediana y para oficina	1000	222	55
		680	61	45
	<i>Promedio de 15 minutos de consumo máximo de energía</i>			142(61-222)
Impresora a color	De escritorio, mediana y para oficina	620	120	40
Impresor láser	Des escritorio, pequeña y para oficina	310	89	14
		495	67	24
		1090	65	26

Fuente: (ASHRAE , 2017, pág. 18.13)



## **Anexo 20. Infiltraciones y exfiltraciones, definiciones y procedimiento**

Las infiltraciones de aire exterior en un espacio climatizado se producirán siempre que el local este a una presión inferior. Sin embargo, la inclusión de cierta infiltración en espacios como áreas de entrada o muelles de carga puede ser apropiada, especialmente cuando esos espacios están en el lado de barlovento de los edificios.

Las infiltraciones producen efectos diversos, tales como los mostrados en la Imagen N:

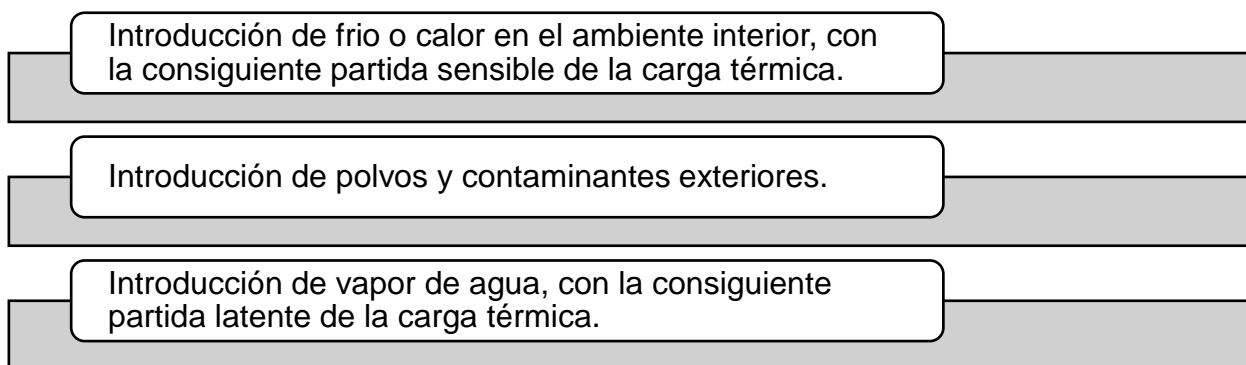


Imagen bb. Factores que influyen en las infiltraciones.

Fuente: (Atecyr, 2017, págs. 278-280)

El caudal resultante de infiltración varía según: la estanqueidad de las puertas y ventanas, las porosidades de las paredes del edificio, su altura, escaleras, ascensores, dirección y velocidad del viento y caudales relativos de ventilación. Por lo general las infiltraciones debido a estos factores no pueden ser calculados con exactitud por lo que se debe realizar una estimación empírica. Debido a esto se utilizan las tablas mostradas en las Imágenes O y P; que nos dan valores de caudal de aire de diferentes tipos de ventanas y puertas bajo ciertas hipótesis:

- El viento sola a una velocidad de 12 km/h chocando perpendicularmente a las puertas y ventanas.
- Los valores de las tablas corresponden a ensayos efectuados en instalaciones existentes y controladas (Carrier Air Conditioning, 2017, pág. 66).

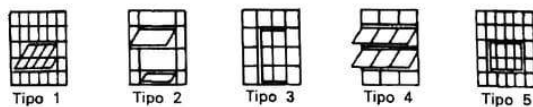
- Para vientos que choquen oblicuamente en la fachada, se deben multiplicar los valores de la tabla por un cociente igual a 0.6.
- Para velocidades diferentes se debe multiplicar el valor de la tabla por el cociente de la velocidad real y 12 km/h.

a) VENTANAS A BATIENTES \*\*\*

DESIGNACIÓN	m <sup>3</sup> /h × m <sup>2</sup> de abertura									
	Porcentaje de la superficie que puede ser abierta									
	0%	25%	33%	40%	45%	50%	60%	66%	75%	100%
Ventana tipo 1	6,0	13,2	-	18,0	-	-	-	26,5	-	47,4
Ventana tipo 2	-	7,1	-	-	-	10,0	13,5	-	-	-
Ventana tipo 3	-	-	5,1	-	-	9,0	-	-	-	11,5
Ventana tipo 4	-	-	-	-	4,2	-	-	5,9	7,1	-
Ventana tipo 5	5,0	10,6	-	15,0	-	-	-	22,0	-	40,0

b) VENTANAS DE GUILLOTINA \*\*\*

DESIGNACIÓN	m <sup>3</sup> /h × m <sup>2</sup> de abertura					
	Pequeña 75 × 180 cm			Grande 140 × 245 cm		
	Sin burlete de estanqueidad	Con burlete de estanqueidad	Doble ventana	Sin burlete de estanqueidad	Con burlete de estanqueidad	Doble ventana
Marco madera	7,8	4,8	4,0	5,0	3,1	2,6
Marco madera mal ajustado	22,0	6,8	11,0	14,0	4,4	7,0
Marco metálico	14,6	6,4	7,3	9,3	4,0	4,6



DIFERENTES TIPOS DE VENTANAS (vistas desde el exterior)

Imagen cc. Infiltraciones por las puertas y ventanas en verano, velocidad del viento 12 km/h

Fuente: (Carrier Air Conditioning, 2017, pág. 66)

c) PUERTAS EN UNA FACHADA O EN DOS FACHADAS ADYACENTES

DESIGNACIÓN	m <sup>3</sup> /h × m <sup>2</sup> de abertura		m <sup>3</sup> /h	
	No utilizada	Utilización media	Constantemente abierta	
			Sin vestíbulo	Con vestíbulo
Puerta giratoria - Funcionamiento normal	14,5	95	-	-
Paneles abiertos	-	-	2.040	1.530
Puerta de cristal - Rendija 5 mm	82,0	183	1.190	850
Puerta de madera (2,1 x 0,9 m)	18,0	119	1.190	850
Pequeña puerta de fábrica	14,0	119	-	-
Puerta de garaje o de carga	36,5	82	-	-
Rampa de garaje	36,5	124	-	-

d) PUERTAS DE UN BATIENTE EN MUROS OPUESTOS

	Duración de la abertura de la segunda puerta	m <sup>3</sup> /h × par de puertas				
		Duración de la abertura de la primera puerta				
		10%	25%	50%	75%	100%
	10%	170	425	850	1.275	1.700
	25%	425	1.063	2.125	3.188	4.250
	50%	850	2.126	4.250	6.376	8.500
	75%	1.275	3.189	6.375	9.564	12.750
	100%	1.700	4.250	8.500	12.750	17.000

e) PUERTAS

APLICACIÓN	m <sup>3</sup> /h × ocupante y por puerta		
	Puerta giratoria de 180 cm	Puerta con un batiente	
		Sin vestíbulo	Con vestíbulo
Banco	11,0	13,6	10,2
Barbería	6,8	8,5	6,5
Confitería	9,3	11,9	9,0
Tienda de tabaco o estanco	34,0	51,0	38,2
Tienda "precio único"	11,0	13,6	10,2
Tienda de confección (mujeres)	3,4	4,2	3,2
Farmacia	9,3	11,9	9,0
Sala de hospital	-	5,9	4,4
Salón de té	6,8	8,5	6,5
Tienda de confección (hombres)	4,6	6,3	4,8
Restaurante	3,4	4,2	3,2
Zapatería	4,6	5,9	4,4

Imagen dd. Infiltraciones por puertas y ventanas (continuación).

Fuente: (Carrier Air Conditioning, 2017, pág. 67)

## Anexo 21. Datos de temperatura de la Ciudad de Quito, estación “El Camal”.

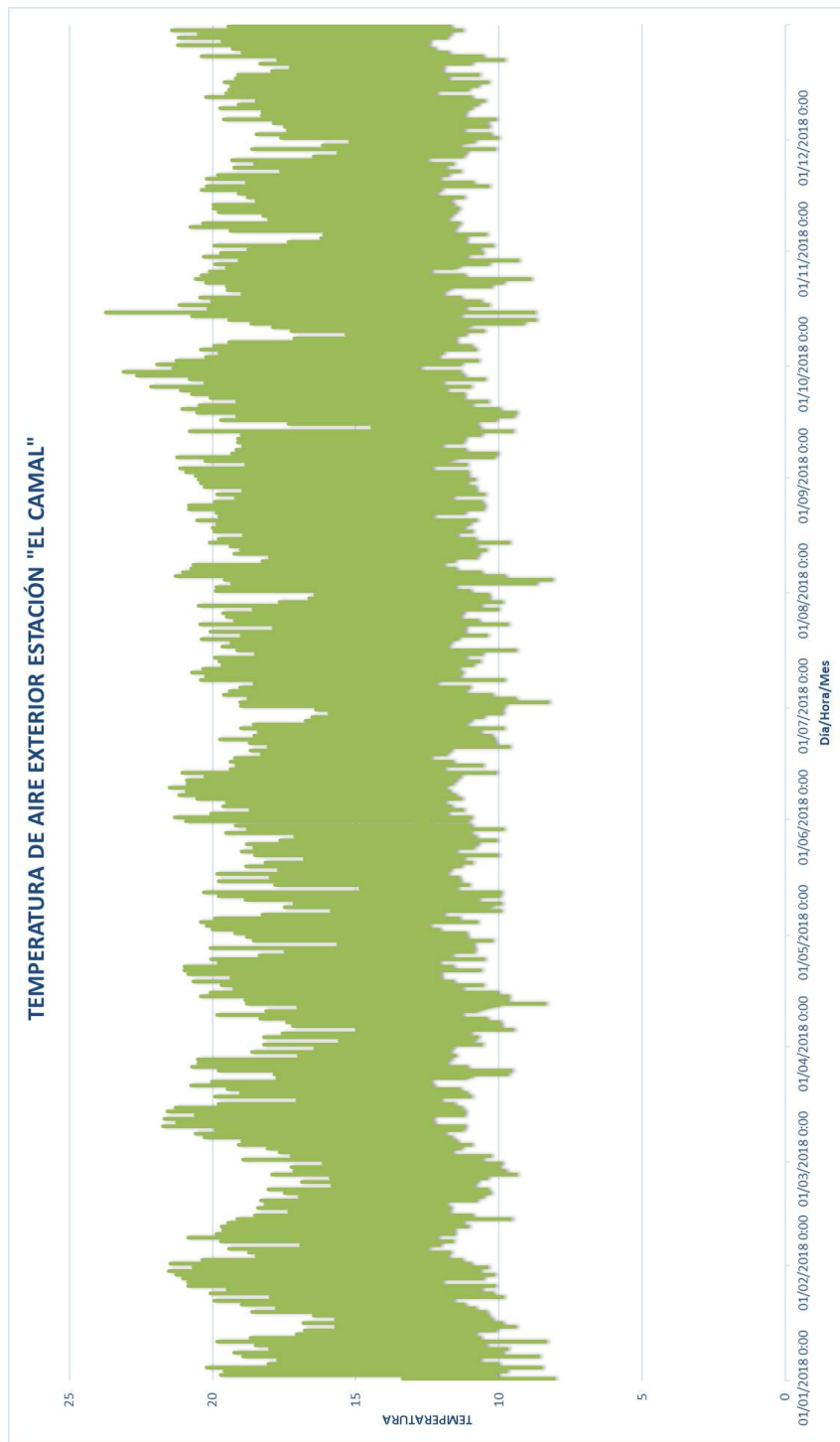


Imagen ee. Temperaturas hora/día/mes del año 2018 de la Estación El Camal de Quito Distrito Metropolitano.

Fuente: (INAHMI, 2019)

ENERO																															
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0:00	11,06	10,97	11,37	11,36	11,81	12,07	11,18	11,2	11,69	11,06	11,13	11,83	11,28	11,5	10,35	10,29	10,69	11,36	11,51	12,81	12,92	12,36	12,13	12,11	12,96	12,78	13,6	12,92	13,23	12,93	12,48
1:00	10,61	10,96	11,19	11,17	11,5	11,71	10,68	10,79	11,31	11,25	10,69	11,5	11,16	11,39	9,91	10,35	10,71	11,27	11,27	12,55	12,69	12,3	11,91	11,56	12,44	12,01	13,39	12,63	12,89	12,51	11,71
2:00	10,25	10,7	11	10,46	10,8	11,4	11,02	10,87	11,08	10,97	10,13	11,49	10,95	11,26	9,77	10,25	10,76	10,87	11,28	12,4	12,18	12,09	11,52	11,22	11,77	11,27	12,87	12,24	12,27	11,97	11,7
3:00	9,89	10,52	10,57	9,85	10,63	11,34	10,95	10,8	10,71	10,69	9,5	11,32	11,03	10,83	9,84	10,19	10,75	10,75	11,36	12,05	11,88	12	11,41	10,99	11,35	11,06	12,49	11,85	11,51	11,72	11,95
4:00	9,5	10,34	10,24	9,35	10,61	11,4	10,5	10,35	10,08	10,75	8,96	10,86	10,95	10,14	9,69	10,09	10,84	10,6	11,06	11,46	11,73	12	10,96	10,86	10,86	10,63	12,44	11,09	10,69	11,37	11,51
5:00	9,11	10,09	10,11	8,98	10,24	11,03	9,83	9,96	9,98	10,78	8,68	10,72	11,04	10,29	9,77	10,04	10,58	10,6	10,9	11,4	11,47	12,01	10,24	10,7	10,78	10,33	12,08	10,89	10,19	11,11	10,87
6:00	8,91	10,16	9,97	8,54	10,07	10,9	9,09	10,25	9,73	10,58	8,38	11,05	10,97	10,3	9,46	9,92	10,45	10,42	10,49	11,26	11,25	11,81	9,9	10,27	10,68	10,17	12,13	10,6	10,35	10,76	10,47
7:00	8,33	10,19	9,82	8,64	10,21	10,74	8,66	10,07	9,88	10,5	8,45	11,16	10,88	10,51	9,77	9,92	10,29	10,58	10,5	10,9	11,33	11,68	9,92	10,27	11,19	10,27	12,07	10,7	10,36	10,75	10,46
8:00	8,12	10,89	11,17	11,55	10,74	11,18	10,63	10,88	10,33	10,94	10,67	12,3	11,11	11,27	9,99	10,55	10,74	11,1	11,12	12,28	12,06	13,53	12,73	12,71	12,93	12,77	12,62	13,89	12,59	13,9	13,06
9:00	8,89	12,23	13,95	14,19	11,25	12,56	14,51	12,28	11,5	12,46	13,84	12,93	13,02	11,82	10,65	11,13	11,64	11,63	12,1	13,41	14,4	16,18	15,41	15	14,96	16,54	14,37	15,06	15,84	16,17	16,35
10:00	9,9	14,51	16,4	16,33	12,78	13,5	15,92	14,64	13,83	14,6	16	14,92	13,69	13,48	12,7	12,76	12,71	13,24	14,73	14,25	16,38	17,59	17,18	17,66	16,88	18,12	15,93	17,55	16,75	17,62	18,15
11:00	10,56	16,17	17,54	17,79	14,36	14,68	17,36	18,1	14,94	17,15	17,92	17,28	15,11	14,33	13,57	14,35	13,55	14,83	15,57	15,16	18,13	17,52	17,85	18,6	17,66	18,56	17,67	19,39	17,97	19,14	19,26
12:00	11,65	17,16	17,72	19,06	14,91	16,81	18,82	19,26	16	17,28	19,57	18,22	15,76	16,8	12,53	15,19	14,79	15,72	16,66	17,23	18,27	18,94	17,99	19,67	18,24	19,46	18,92	20,31	19,71	19,55	19,98
13:00	11,61	19,47	18,51	20,22	16,56	17,72	18,95	17,98	16,87	16,71	19,84	18,68	17,07	15,54	13,33	14,72	15,66	16,19	17,34	17,78	18,38	19,95	17,48	19,43	18,81	20,16	19,94	20,5	21,04	20,51	20,67
14:00	11,11	19,73	19,58	19,58	17,5	16,88	17,78	15,41	18	16,88	19,81	16,93	15,63	14,75	15,69	16,85	15,69	15,86	18,15	17,71	18,99	18,89	17,67	19,68	19,04	20,63	20,28	20,87	21,28	21,53	19,94
15:00	11,58	16,32	19,1	18,88	17,91	15,61	17,48	14,34	17,3	18,5	18,51	15,26	15,57	14,82	12,34	16,36	15,66	15	17,39	17,27	18,92	18,24	17,4	20,09	19,48	20,86	20,86	21,04	20,09	21,46	19,57
16:00	13,36	17,05	14,78	16,85	18,06	13,94	16,07	14,17	17,28	17,91	16,28	13	13,77	14,45	10,79	14,54	14,88	16,48	18,64	16,92	18,05	17,15	17,5	19,9	19,33	17,6	19,68	20,5	18,66	20,26	20,08
17:00	12,79	15,96	13,51	16,35	17,56	15,83	14,9	12,72	16,57	16,97	14,76	12,34	12,78	12,61	10,74	12,42	14,2	15,29	16,83	16,26	16,58	14,7	16,44	19,07	18,9	17,46	17,6	18,94	17,7	19,46	19,18
18:00	12,04	14,12	14,6	15,93	17,4	16,69	13,17	12,89	14,91	16,04	15,32	11,98	12,21	11,47	11,05	12,18	12,58	14,37	15,72	15,69	15,95	13,31	17,05	17,75	17,3	17,12	15,95	18,35	16,78	19,17	19,49
19:00	11,74	11,21	13,12	14,15	14,86	14,3	12,22	12,77	13,22	14,65	13,71	11,43	12,19	11,09	11,28	10,74	12,1	13,38	14,97	14,6	14,85	13,33	15,62	16,18	16,09	14,57	14,99	17,04	14,93	16,82	15,71
20:00	11,49	11,66	12,54	13,06	12,95	12,82	11,09	12,31	12,54	13,61	12,64	11,24	11,89	11,3	11,18	10,77	11,37	12,61	14,29	13,8	14,05	13,34	14,48	15	14,81	13,86	14,83	16,07	14,81	15,41	14,27
21:00	11,46	11,96	11,77	12,47	12,63	11,86	11,34	12,04	11,7	12,74	13,04	11,59	11,99	11,04	11,03	10,75	11,47	12,19	13,68	13,3	13,14	13,14	13,45	14,09	14,1	14,18	14,19	15,23	14,69	15,07	14,44
22:00	11,52	11,99	10,87	12,31	12,44	11,49	11,36	11,62	11,55	12,01	12,59	11,76	12,03	11,25	10,92	10,98	11,67	11,77	13,29	13,56	13,09	12,73	13,07	13,37	13,55	13,79	13,85	14,56	13,99	14,2	14,31
23:00	11,26	11,61	11,1	11,77	12,32	11,37	11,58	11,6	10,87	11,63	12,15	11,52	11,43	11,17	10,37	10,87	11,53	11,78	13,33	13,46	12,78	12,46	12,76	13,09	13,15	13,52	12,52	13,83	13,4	13,05	13,55
Tmax	13,36	19,73	19,58	20,22	18,06	17,72	18,95	19,26	18	18,5	19,84	18,68	17,07	16,8	15,69	16,85	15,69	16,48	18,64	17,78	18,99	19,95	17,99	20,09	19,48	20,86	20,86	21,04	21,28	21,53	20,67
Tmin	8,12	10,09	9,82	8,54	10,07	10,74	8,66	9,96	9,73	10,5	8,38	10,72	10,88	10,14	9,46	9,92	10,29	10,42	10,49	10,9	11,25	11,68	9,9	10,27	10,68	10,17	12,07	10,6	10,19	10,75	10,46

Imagen ff. Temperatura seca del aire exterior de todas las horas y días correspondientes al mes de Enero.

Fuente: (INAHMI, 2019)

FEBRERO																												
n	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
0:00	12,49	13,23	12,31	12,52	13,4	12,43	12,1	12,5	13,17	13,22	12,67	12,38	12,37	12,54	12,52	12,58	12,44	12,55	12,38	11,53	11,86	12,18	11,23	11,68	11,27	10,82	11,36	11,76
1:00	12,18	13,22	12,45	12,63	13,14	12,61	12,25	12,55	12,96	13,13	12,21	11,85	12,46	12,39	12,47	12,51	12,57	12,51	11,83	11,37	11,64	12,25	11,59	11,78	11,41	10,4	10,91	11,53
2:00	11,54	12,86	12,48	12,65	12,91	12,57	12,2	12,28	12,84	12,77	12,12	11,74	11,67	11,74	12,45	12,18	12,58	12,21	11,27	11,08	11,46	12,31	11,05	11,23	11,11	10,17	10,75	11,56
3:00	11,36	12,45	12,36	12,28	12,82	12,27	12,11	12,68	12,7	12,79	12,1	11,52	11,01	11,76	12,15	12,26	12,28	11,79	10,89	10,98	11,11	12,03	11,26	11,28	10,6	10,2	10,32	11,3
4:00	11,29	12,31	11,97	11,8	12,67	12,4	11,95	12,33	12,76	12,43	11,88	11,33	10,76	11,58	11,96	12,37	12,22	11,55	10,69	10,58	11,51	11,65	11,16	10,99	10,56	10,31	10,42	10,83
5:00	11,03	11,96	11,83	11,74	12,89	12,39	11,84	12,2	12,41	12,22	11,15	11,4	10,43	11,41	12,19	12,14	12,38	11,53	10,61	10,44	11,11	11,52	10,97	10,71	10,19	10,43	10,5	10,86
6:00	11,09	11,75	11,91	11,98	12,73	12,47	11,71	12,2	12,01	11,89	11,11	11,35	9,95	11,12	12,01	12,03	11,89	11,32	11,01	10,34	10,81	11,04	10,95	10,48	9,47	9,89	10,43	10,72
7:00	11,08	11,36	12,05	11,78	12,9	12,13	11,69	12,28	11,64	11,66	11,1	11,74	9,63	11,01	11,78	11,75	12,03	10,86	10,99	10,51	10,46	10,89	10,81	10,77	9,46	9,81	10,08	10,1
8:00	14,58	12,28	13,46	13,97	13,32	12,5	12,34	12,74	12,95	14,05	11,57	12,43	12,94	11,67	11,99	12,77	12,76	11,63	11,59	12,28	11,64	10,98	10,88	10,85	10,3	9,98	10,67	9,98
9:00	17,04	16,12	14,87	14,63	14,18	13,54	13,47	15	15,95	16,37	14,12	15,26	17,05	14,34	12,99	14,27	13,92	13,55	12,88	15,36	15,1	11,75	12,41	11,67	12,42	11,02	11,93	10,86
10:00	18,68	18,7	17,43	16,15	15,93	15,41	15,87	16,43	17,69	17,38	15,75	16,89	18,4	17,09	14,87	15,48	15,19	16,53	14,61	15,25	15,35	12,35	13,12	12,68	15,03	13,86	14,32	12,72
11:00	20,21	20	18,48	18,37	17,21	16,69	17,55	18,24	18,62	18,26	17,71	18,18	19,16	18,48	17,18	16,64	17,05	17,86	16,98	15,62	17,62	14,31	13,67	12,57	15,95	15,5	14,67	14,62
12:00	20,82	20,36	18,48	18,73	19,44	16,54	18,44	19,26	19,63	18,86	19,69	18,96	18,38	18,53	17,34	17,62	18,16	17,91	16,2	16,48	18,05	15,46	14,52	13,52	17,93	16,31	17,25	15,03
13:00	21,49	19,92	17,94	18,54	19,41	16,92	19,57	20,3	19,88	19,65	19,55	19,37	18,09	17,31	17,2	16,8	17,2	18,31	14,21	16,77	16,7	15,34	15,7	14,16	16,78	16,37	16,8	16,05
14:00	19,95	18,5	15,18	17,46	17,71	15,99	19,71	20,85	19,23	19,16	18,9	19,47	16,84	17,39	16,78	18,16	16,68	15,93	15,14	16	16,86	15,35	16,5	15,15	16,45	17,16	15,41	16,13
15:00	20,12	17,52	15,01	18,62	17,62	15,29	17,52	19,57	19,35	18,94	18,22	19,12	16,03	15,48	16,26	18,42	16,6	14,95	16	16,94	17,34	15,82	16,9	15,09	16,59	16,72	15,4	14,94
16:00	20,13	18,09	16,59	18,5	17,27	14,9	18,31	20,23	19,28	18,11	18,41	17,94	16,21	16,4	15,5	17,47	16,25	16,49	15,22	17,5	17,76	15,01	16,68	15,82	16,3	15,92	14,68	15,01
17:00	19,23	16,35	15,94	17,6	16,17	14,35	18,23	19,86	18,69	17,22	17,39	16,27	16,01	14,74	15,89	16,99	14,75	14,7	13,42	16,98	16,96	15,31	16,81	15,88	16,02	15,46	12,78	14,15
18:00	17,17	15,19	14,96	16,21	15,02	14,01	16,82	18,89	17,05	15,87	15,47	15,2	15,1	13,75	14,66	15,84	14,65	14,11	12,93	14,84	16,43	13,99	15,69	14,98	15,95	15,9	12,95	13,7
19:00	15,86	14,02	14,06	15,32	13,99	13,56	15,07	15,58	15,48	14,52	14,3	13,72	14,31	13,32	13,38	14,68	14,1	13,54	12,25	13,54	14,87	12,74	13,13	13,21	13,34	13,62	12,97	13,46
20:00	15,05	12,86	13,71	14,26	14,06	13,35	14,34	14,53	14,35	13,87	13,95	13,55	13,66	12,01	13,34	14,23	13,71	13,27	12,04	13,34	13,74	12,29	12,68	12,14	12,49	12,4	12,77	13,17
21:00	13,98	12,83	13,71	14,08	13,23	12,81	13,24	14,39	13,78	13,51	13,51	12,98	13,17	12,95	13,17	13,83	13,23	12,92	11,7	12,22	13,06	12,03	12,03	11,83	12,02	12,22	12,03	12,91
22:00	13,45	12,95	13,09	13,84	13	12,45	13,32	14,05	13,81	13,41	12,83	12,74	12,8	12,29	12,92	13,61	12,8	12,69	12,04	12,3	12,89	11,7	11,4	11,13	11,32	11,59	11,97	12,4
23:00	13,17	12,83	13,02	13,24	12,56	12,5	12,35	13,42	13,56	12,96	12,59	12,4	12,62	12,4	12,52	13,18	12,47	12,76	12,16	12,29	12,37	11,21	11,38	10,95	10,8	11,42	12,21	12,32
Tmax	21,49	20,36	18,48	18,73	19,44	16,92	19,71	20,85	19,88	19,65	19,69	19,47	19,16	18,53	17,34	18,42	18,16	18,31	16,98	17,5	18,05	15,82	16,9	15,88	17,93	17,16	17,25	16,13
Tmin	11,03	11,36	11,83	11,74	12,56	12,13	11,69	12,2	11,64	11,66	11,1	11,33	9,63	11,01	11,78	11,75	11,89	10,86	10,61	10,34	10,46	10,89	10,81	10,48	9,46	9,81	10,08	9,98

Imagen gg. Temperatura seca del aire exterior de todas las horas y días correspondientes al mes de Febrero.

Fuente: (INAHMI, 2019)



MARZO																															
n	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0:00	11,84	12,53	13,16	12,42	12,47	12,39	12,55	13,78	14,16	13,29	14,68	13,85	12,66	12,31	13,31	13,67	14,45	12,54	12,27	12,1	12,86	13,06	14,2	10,86	11,4	13,29	13,46	13,48	12,29	12,45	12,44
1:00	11,89	12,47	12,55	12,37	12,32	12,51	12,34	13,88	13,87	12,68	14,26	13,52	12,58	12,16	12,51	13,33	14,12	12,25	11,73	11,83	12,79	13,11	13,37	10,47	11,44	12,96	12,61	13,41	12,08	12,25	12,39
2:00	11,72	12,2	12,09	11,65	12,24	12,25	12,25	13,36	13,5	12,35	13,95	13,19	12,53	11,83	12,42	12,96	13,46	11,88	11,22	11,75	12,85	13,15	13,32	10,46	11,06	12,96	12,56	13,33	12,32	12,16	11,93
3:00	11,26	12,08	12,19	11,87	11,68	11,89	11,89	12,8	12,81	11,94	13,32	12,93	12,19	11,62	12,4	12,48	12,81	11,78	11,17	11,77	12,86	13,04	12,81	10,46	10,53	12,67	12,29	13,16	12,62	11,77	11,86
4:00	10,66	11,09	12,09	11,95	11,49	11,75	11,68	12,58	12,47	11,52	12,81	12,6	11,98	11,31	11,85	12,07	12,39	11,83	11,22	11,39	12,55	13,01	12,35	10,23	10,24	12,06	11,94	12,82	12,22	11,86	12,07
5:00	11,01	10,54	11,83	11,86	11,51	11,56	11,9	12,52	12,11	11,23	12,53	12,42	11,58	11,35	11,38	11,97	12,32	11,61	11,3	11,62	12,32	12,87	12,04	10,12	10,25	11,75	11,88	12,63	11,56	11,95	12
6:00	10,99	10,7	11,69	11,38	11,15	11,57	11,91	12,18	11,9	11,22	12,36	12,35	11,28	11,33	11,35	11,71	12,55	11	11,36	11,61	12,44	12,69	11,61	9,87	9,84	11,32	11,89	12,73	11,76	12,15	11,88
7:00	10,78	10,37	11,7	11,74	11,02	11,54	11,78	11,93	11,32	11,44	13,28	12,37	11,28	11,27	11,51	11,63	12,11	11,16	11,25	11,83	12,51	12,45	12,05	9,75	9,62	11,19	12,17	12,25	11,95	11,93	12,02
8:00	11,77	10,65	12,24	12,87	11,7	11,99	12,79	12,4	13,81	13,59	14,67	14,6	15,15	14,34	12,34	13,28	12,52	12,42	13,66	12,74	14,63	13,51	13	11,61	13,51	14,55	13,94	11,76	12,59	12,51	12
9:00	15,35	11,84	12,9	14,47	14,62	15,65	14,06	14,32	16,87	15,5	16,36	15,97	16,35	15,34	13,53	17,67	13	15,19	15,42	14,26	16,94	15,45	14,53	13,55	17,7	17,79	17,17	13,22	13,74	13,57	13,44
10:00	15,65	12,5	15,46	15,72	16,65	17,62	17,38	16,09	17,46	17,12	18,74	18,8	17,99	16,8	15,14	18,52	13,48	16,05	16,22	15,83	16,84	17,97	15,91	16,15	18,26	18,91	18,47	16,37	14,27	15,17	14,5
11:00	18,13	14,15	17,05	16,66	17,96	18,44	18,19	17,8	18,74	19,28	19,46	19,6	18,12	18,88	18,19	19,33	16,14	18,33	17,26	18,13	17,9	18,58	17,76	17,86	19,36	20,07	20,17	18,53	15,13	17,37	14,24
12:00	18,54	15,45	17,65	17,68	18,77	18,09	18,82	19,2	19,05	20	20,04	20,48	18,07	20,21	19,38	19,21	16,38	19,12	18,43	0	18,71	20,03	17,34	17,32	18,53	20,72	20,49	19,01	15,67	17,64	16,43
13:00	18,94	17,25	17,35	17,98	19,09	17,32	19,72	19,57	19,48	20,06	20,77	20,72	20,03	20,46	19,75	19,71	16,66	19,94	19,03	19,49	19,93	19,62	15,69	15,66	19,67	19,22	19,83	20,52	16,96	18,63	15,96
14:00	17,67	17,12	17,11	18,09	19,07	18,97	20,06	20,08	19,9	20,81	20,94	21,45	20,6	20,96	21,29	19,8	15,73	17,66	18,11	19,43	20,75	18,98	12,56	14,35	19,81	18,03	19,46	18,57	16,99	17,27	14,41
15:00	17,98	16,77	17,67	18,04	18,44	18,51	20,28	20,19	19,58	21,74	21,24	21,69	19,18	21,58	19,69	19,47	16,33	16,64	15,72	16,57	20,51	18,98	12,88	12,48	19,13	17,97	19,15	17,8	15,81	15,79	13,37
16:00	17,59	16,15	17,52	17,01	17,36	17,51	19,43	20,59	18,57	21,53	21,04	21,33	18,2	19,45	17,63	17,82	17,04	16,74	12,68	15,57	19,68	18,35	12,84	12,8	19,15	17,69	18,66	16,15	15,69	12,96	12,25
17:00	16,98	14,98	16,42	15,49	17,66	17,02	18,27	19,29	18,65	21,4	21,06	21,03	18,62	18,51	16,37	16,93	15,8	15,33	12,34	14,16	18,54	16,01	12,62	14,41	17,75	16,38	13,55	14,38	14,57	12,09	12,53
18:00	14,73	14,55	15,68	14,57	15,95	15,6	17,38	17,89	17,2	20,52	20,12	18,69	17,46	17,54	14,87	16,13	15,07	14,49	12,03	13,98	18,48	14,69	12,4	14,17	15,92	15,81	15	14,01	13,5	12,41	12,89
19:00	13,47	14,12	14,68	13,32	14,45	14,66	15,95	16,52	16,24	17,86	17,95	16,53	14,87	15,35	14,63	15,87	14,43	13,59	12,23	13,84	16,57	14,53	11,45	12,92	15,4	15,44	14,52	13,3	13,34	12,78	12,68
20:00	13,06	13,69	13,96	13,2	14,15	14,4	14,9	16,12	15,29	16,63	16,75	15,17	14,71	14,96	14,76	15,45	13,82	13,47	11,92	12,74	15,28	14,45	11,83	11,91	15,04	14,51	13,92	13,19	13,36	12,94	12,17
21:00	13,17	13,45	13,17	12,92	13,5	13,47	14,48	15,52	14,51	16,14	15,72	14,43	14,25	14,41	14,54	14,8	13,74	13	11,83	12,57	14,73	13,97	11,84	11,85	14,34	14,48	13,85	13,01	13,02	12,81	12,02
22:00	12,67	13,28	12,56	12,89	13,55	13,34	14,23	14,62	14,09	15,92	14,7	13,91	13,73	13,65	14,31	14,35	12,92	12,54	11,84	13,15	14,04	14,21	11,55	11,87	13,33	14,11	13,64	13,13	12,94	12,45	11,8
23:00	12,42	13,23	12,05	12,93	12,74	13,2	13,85	14,48	13,64	15,32	14,23	13,37	13,02	13,41	14,14	14,24	12,64	12,29	12,03	13,21	13,46	14,15	11,22	11,78	13,39	13,84	13,45	13,1	12,53	12,28	11,65
Tmax	18,94	17,25	17,67	18,09	19,09	18,97	20,28	20,59	19,9	21,74	21,24	21,69	20,6	21,58	21,29	19,8	17,04	19,94	19,03	19,49	20,75	20,03	17,76	17,86	19,81	20,72	20,49	20,52	16,99	18,63	16,43
Tmin	10,66	10,37	11,69	11,38	11,02	11,54	11,68	11,93	11,32	11,22	12,36	12,35	11,28	11,27	11,35	11,63	12,11	11	11,17	0	12,32	12,45	11,22	9,75	9,62	11,19	11,88	11,76	11,56	11,77	11,65

Imagen hh. Temperatura seca del aire exterior de todas las horas y días correspondientes al mes de Marzo.

Fuente: (INAHMI, 2019)

ABRIL																														
n	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0:00	11,66	11,55	10,8	11,77	11,1	10,62	10,97	11,27	12,12	12,37	10,48	9,89	11,4	12,04	11,3	13,05	12,76	12,13	13,4	14,29	12,72	12,37	13,06	12,76	13,74	12,53	12,11	12,86	12,1	11,65
1:00	11,28	11,43	10,85	11,51	11,1	10,63	10,38	11,01	12,02	12,44	10,62	9,44	11,34	11,71	11,08	12,86	12,42	12,04	13	13,52	12,58	12,6	12,88	12,44	13,36	12,78	11,72	12,81	11,61	11,53
2:00	11,03	11,47	10,96	11,61	11,04	10,53	9,99	11,01	11,8	12,14	10,57	9,17	10,75	11,15	10,69	12,49	12,13	11,98	12,69	13,16	12,1	12,29	12,57	12,19	12,8	12,8	11,62	12,7	11,22	11,38
3:00	10,81	11,51	10,98	11,22	11,29	10,28	10,2	10,79	11,57	12,04	10,62	8,8	10,37	10,91	10,88	12,11	11,99	12,02	12,33	12,57	11,46	12,35	12,54	11,64	12,67	12,37	11,49	12,48	11,06	11,26
4:00	10,86	11,45	10,85	11,16	10,77	9,98	10,22	10,58	11,49	11,47	10,72	8,6	10,28	10,67	10,59	11,53	11,42	11,81	12,19	12,44	11,45	12,36	12,14	11,58	12,11	11,95	11,39	12,4	10,95	11,19
5:00	10,97	11,32	10,84	11,17	9,74	10,03	10,18	10,58	11,53	11,41	10,72	8,41	10,2	10,25	10,39	11,33	10,98	11,63	12,11	12,48	10,88	12,35	12,28	10,99	11,79	11,25	11,03	12,21	10,64	11,18
6:00	10,66	11,45	10,77	11,15	9,54	10,13	10,28	10,46	11,35	10,96	10,92	8,43	10,14	9,86	10,13	11,41	10,6	11,8	12,06	12,12	10,68	11,7	12,53	10,59	11,71	10,89	10,91	11,85	10,31	11,17
7:00	11,01	11,67	10,92	11,23	9,94	10,28	10,3	10,61	11,48	11,06	10,94	8,55	9,79	9,74	10,72	11,64	10,78	11,88	12,43	12,41	10,9	11,68	12,33	10,93	11,78	11,08	10,95	10,96	10,65	11,31
8:00	11,17	11,84	11,82	11,66	10,99	11,4	11	11,2	12,06	13,94	11,39	11,88	12,44	13,58	14,51	12,42	14,98	13,42	15,34	15,61	13,78	12,57	13,93	14,04	13,69	11,93	12,01	11,32	15,19	12,06
9:00	11,92	13,14	14,24	12,48	12,1	13,9	13,24	14,35	14	15,31	13,28	15,76	16,08	17,55	16,07	14,78	16,77	16,76	16,03	16,73	18,25	16,43	15	17,57	15,34	12,68	15,93	12,26	17,14	13,37
10:00	17,08	14,43	17,16	14,24	14,2	14,48	15,58	15,33	16,04	16,82	15,61	16,35	17,18	17,81	17,14	16,03	16,99	19,24	18,47	18,91	18,83	18,23	15,65	19,13	18,36	15,08	16,97	14,31	18,36	14,82
11:00	18,22	13,92	18,21	16,2	13,7	16,67	16,66	17,44	17,57	18,03	15,04	17,44	17,21	18,49	18,55	16,84	18,56	19,75	19,35	19,54	18,86	19,51	16,87	19,48	18,27	16,5	17,25	13,72	18,17	16,67
12:00	15,85	15,14	18,01	17,57	13,5	17,11	16,07	18,35	18,16	17,98	15,93	18,61	18,12	18,97	18,94	19,26	19,7	20,15	18,47	19,9	20,24	21	18,93	19,91	18,28	17,46	18,54	11,6	18,01	18,54
13:00	14,97	15,57	16,61	15,25	11,18	17,09	17,4	17,99	18,9	18,13	15,94	18,82	18,87	19,7	19,11	18,66	19,45	20,67	19,29	20,54	20,76	20,67	19,42	19,97	18,14	17,23	19,61	11,31	18,59	18,15
14:00	15,78	13,79	15,63	14,29	11,03	17,2	17,09	17,54	19,85	15,84	17,03	18,66	18,55	20,42	20,02	18,59	19,25	19,27	19,05	20,45	21	20,51	18,9	20,05	17,08	16,82	20,06	11,71	16,05	18,8
15:00	13,05	13,53	16,23	13,26	12,6	16,02	16,6	17,3	19,19	14,53	16,86	17,62	17,71	18,53	19,43	18,72	17,32	18,95	18,47	20,86	19,05	18,01	19,8	19,31	18,31	15,88	20,09	14,3	14,25	17,79
16:00	11,42	12,34	14,14	12,72	14,97	14,19	15,26	17,87	16,62	13,74	14,24	14,79	17,31	16,57	20,09	17,34	15,76	19,82	18,69	19,9	16,79	16,31	18,88	17,98	15,22	16,07	17,93	15,61	12,31	14,37
17:00	12,16	11,95	13,57	12,9	14,75	13,27	13,83	17,2	17,41	12,4	12,39	14,8	16,12	15,2	19,45	16,67	13,62	18,8	17,89	18,28	15,52	15,07	17,95	17,85	13,69	17,38	16,54	14,57	11,49	12,91
18:00	12,49	12,52	13,29	11,72	13,93	12,74	13,38	15,08	15,86	12,43	13,19	16,48	15,22	11,92	17,74	15,3	12,67	17,5	16,57	16,92	15,92	15,46	17,25	15,76	14,39	15,74	14,59	14,46	11,6	13,19
19:00	12,49	12,31	12,1	11,25	12,65	12,19	13,14	13,56	14,36	12,59	12,94	13,72	14,2	12,13	15,24	13,89	12,72	16,32	15,83	15,33	15,37	14,93	16,05	14,78	14	14,78	14,67	13,4	11,78	12,55
20:00	11,98	12,05	11,7	11,16	11,68	12,15	12,86	13,17	13,42	11,93	12,19	13,06	13,3	12,56	14,95	13,29	12,72	15,44	15,44	15,27	14,28	14,33	15,24	14,58	13,84	14,34	14,06	13,07	11,63	12,42
21:00	11,73	11,67	11,11	11,11	11,17	11,81	12,51	12,86	12,81	11,54	11,9	12,52	12,35	12,37	14,52	13,16	12,67	14,94	15,08	14,7	13,85	13,87	14,83	14,23	13,58	13,49	14,17	12,78	11,54	12,53
22:00	11,93	11,07	11,24	11,06	10,94	11,06	11,76	12,5	12,48	10,95	11,23	11,71	12,17	11,97	14,02	13,01	12,83	14,36	15,04	14,06	13,85	13,6	13,89	13,56	12,83	13,24	13,55	12,47	11,65	12,44
23:00	11,75	10,97	11,61	11,13	10,89	11,25	11,56	12,41	12,55	10,85	10,46	11,71	12,36	11,59	13,18	12,84	12,49	13,67	14,53	13,61	13,63	13,6	13,27	13,67	12,88	12,52	13,26	12,32	11,7	12,31
Tmax	18,22	15,57	18,21	17,57	14,97	17,2	17,4	18,35	19,85	18,13	17,03	18,82	18,87	20,42	20,09	19,26	19,7	20,67	19,35	20,86	21	21	19,8	20,05	18,36	17,46	20,09	15,61	18,59	18,8
Tmin	10,66	10,97	10,77	11,06	9,54	9,98	9,99	10,46	11,35	10,85	10,46	8,41	9,79	9,74	10,13	11,33	10,6	11,63	12,06	12,12	10,68	11,68	12,14	10,59	11,71	10,89	10,91	10,96	10,31	11,17

Imagen ii. Temperatura seca del aire exterior de todas las horas y días correspondientes al mes de Abril.

Fuente: (INAHMI, 2019)



MAYO																															
n	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0:00	12,36	12,96	13,33	13,06	11,88	12,25	12,51	11,82	10,11	11,26	11,93	13,01	12,77	11,92	12,03	12,26	12,67	12,9	11,79	12,35	12,26	11,78	12,42	12,2	12,85	13,63	10,86	11,67	11,92	12,37	12,34
1:00	11,9	12,85	13,23	12,73	11,59	12,42	12,24	11,75	10,26	11,22	11,71	12,6	12,74	11,75	11,69	11,85	12,92	12,95	11,68	11,92	12,03	11,69	12,14	12,08	12,31	13,38	10,99	11,24	11,42	11,92	11,93
2:00	11,46	12,23	12,6	12,59	11,66	12,47	12,2	11,7	10,23	11,33	11,63	12,09	12,51	11,64	11,58	11,56	12,58	12,84	11,52	11,47	11,85	11,25	12,06	11,87	11,71	12,71	10,87	11,3	10,92	11,54	11,83
3:00	11,2	12,32	12,53	12,62	11,66	12,37	11,88	11,58	10,35	10,99	11,58	11,7	12,04	11,19	11,39	11,58	12,61	12,13	11,62	11,15	11,58	10,77	12,18	11,64	11,25	12,14	10,92	11,03	10,87	11,8	11,82
4:00	11,25	12,38	12,67	12	11,55	12,33	11,73	11,49	10,33	10,9	11,18	10,99	11,81	11,15	11,45	11,76	12,39	11,93	11,41	11,56	11,44	10,4	12,16	11,16	10,77	11,81	11	11,11	10,45	11,43	11,46
5:00	11,42	12,26	12,58	11,12	11,48	12,21	11,24	11,63	10,26	10,76	10,5	10,24	11,52	11,09	11,57	11,77	12,38	12,2	11,38	11,29	11,28	10,28	11,92	10,94	11	10,48	11,11	11,15	10	11,01	11,37
6:00	11,31	12,12	12,52	10,81	11,58	12	10,11	11,62	10	10,85	10,03	9,96	11,7	11,23	11,57	11,46	11,89	11,83	11,51	11,01	11,35	10,07	11,55	10,97	11,38	10,12	10,99	11,05	9,89	11,06	11,15
7:00	11,34	12,3	12,5	11,06	11,48	12,07	9,99	11,61	9,99	10,93	10,22	10,06	11,58	11,27	12,07	11,53	12,63	11,94	11,55	11,39	11,63	10,38	11,62	11,21	11,35	10,48	11,05	11,22	10	11,38	11,66
8:00	13,94	13,26	15,92	15,6	13,26	12,8	9,98	12,05	11,2	11,53	13,75	11,52	12,42	11,87	15,74	11,93	15,82	12,9	12,84	12,87	12,77	15,07	11,7	11,94	13,19	11,44	12,04	12,29	12,85	15,17	14,65
9:00	16,96	15,26	17,9	16,64	14,42	13,48	10,29	13,59	13,05	13,53	17,58	14,08	14,16	13,73	17,03	11,48	17,98	14,13	15,42	14,71	14,2	16,86	12,52	12,86	15,02	13,11	13,09	15,72	15,49	16,47	16,65
10:00	18,39	16,98	17,83	18,05	16,91	14,14	10,68	15,91	15,94	16,48	17,89	16,55	14,82	16,87	16,73	11,81	18,19	15,5	16,75	17,87	16,43	18,43	14,44	15,7	16,69	14,86	14,67	17,93	17,31	17,16	18,45
11:00	18,93	18,18	18,43	18,99	16,09	16,29	11,78	17,49	17,15	18,86	18,32	18,44	14,84	17,09	17,39	12,85	18,38	15,03	17,61	17,07	16,8	18,22	16,36	18,46	18,29	17,28	15,44	18,44	18,15	18,97	19,54
12:00	19,22	18,88	19,22	20,17	19,17	17,22	13,22	17,38	16,47	17,61	18,46	18,46	14,44	17,64	18,17	14,46	19,2	13,52	18,4	17,22	15,96	18,48	17,59	18,13	18,41	17,65	17,07	18,2	18,01	19,19	20,66
13:00	18,82	20,01	19,56	20,42	19,85	17,56	15,27	16,22	15,65	17,06	19,2	20,31	13,61	17,78	19,18	16,3	19,84	15,12	18,56	16,81	16,55	18,3	18,86	18,54	18,21	17,26	16,36	18,93	18,79	18,99	20,72
14:00	17,4	19,54	20,22	18,22	19,92	17,45	14,5	14,89	12,99	16,02	19,81	19,83	12,3	17,82	19,8	17,77	19,59	17,69	18,85	16,72	14,24	18,53	18,99	18,26	18,8	16,58	17,12	19,55	18,25	17,95	20,95
15:00	16,97	19,23	18,58	16,7	17,01	18,27	15,85	15,45	12,7	13,97	19,32	18,82	11,74	16,38	17,94	17,56	18,2	14,31	17,03	16,91	16,58	17,84	18,21	18,44	17,94	15,94	15,91	16,34	17,95	16,55	19,12
16:00	16,9	16,77	13,14	14,58	13,19	15,56	14,5	13,77	12,24	14,57	19,53	16,3	11,88	15,28	16,5	17,98	17,06	13,12	14,44	18,17	15,66	14,8	14,01	16,85	18,37	15,61	13,88	14,01	14,68	15,68	15,63
17:00	15,47	13,75	15,27	13,81	13,64	16,01	13,11	12,95	12,08	15,48	18,77	17,13	12,61	14,8	14,89	17,11	16,76	12,52	11,72	15,42	13,15	14,14	13,96	14,39	18,58	15,25	14,63	13,7	13,78	17,75	14,68
18:00	13,73	13,11	15,31	13,25	13,72	12,69	12,27	12,98	11,7	13,36	15,84	16,06	12,53	14,07	12,95	16,2	15,12	12,12	13,23	13,84	12,67	13,65	13,59	14,53	17,1	15,06	14,51	13,85	13,23	17,16	13,87
19:00	13,59	13,29	14,29	13,09	13,8	12,49	11,89	12,78	11,26	12,35	14,91	14,22	11,57	13,09	11,55	15,28	14,65	11,74	13,23	11,36	12,5	13,24	13,49	14,24	15,29	14,04	14,15	13,68	13,3	15,11	13,81
20:00	13,68	13,18	13,81	12,79	13,44	12,66	11,56	11,49	11,32	12,33	14,23	14,11	11,72	12,63	12,61	14,84	14,4	11,89	12,84	11,78	12,56	13,26	13,2	14,15	14,55	13,6	13,24	13,3	13,04	14,44	13,6
21:00	13,58	12,87	13,74	12,7	13,34	12,51	11,76	11,4	11,64	12,43	13,3	13,74	11,78	12,44	12,3	14,37	14,16	11,98	12,27	12,21	12,43	12,69	12,88	13,91	14,61	13,05	13,44	12,92	12,46	14,25	13,42
22:00	13,25	12,92	13,32	12,36	13,06	12,49	11,89	10,82	11,62	12,18	13,13	13,3	12,06	12,03	12,3	13,78	13,58	11,77	12,03	12,44	11,98	12,73	12,51	13,86	14,15	12,36	12,81	12,65	12,63	13,53	13,41
23:00	12,85	13,16	13,18	12,3	12,86	12,61	11,95	10,46	11,51	12,07	13,19	12,85	12,11	12,14	12,21	13,05	13,16	11,76	12,21	12,34	11,72	12,8	12,31	13,6	13,73	11,38	12,3	12,36	11,76	12,92	13,38
Tmax	19,22	20,01	20,22	20,42	19,92	18,27	15,85	17,49	17,15	18,86	19,81	20,31	14,84	17,82	19,8	17,98	19,84	17,69	18,85	18,17	16,8	18,53	18,99	18,54	18,8	17,65	17,12	19,55	18,79	19,19	20,95
Tmin	11,2	12,12	12,5	10,81	11,48	12	9,98	10,46	9,99	10,76	10,03	9,96	11,52	11,09	11,39	11,46	11,89	11,74	11,38	11,01	11,28	10,07	11,55	10,94	10,77	10,12	10,86	11,03	9,89	11,01	11,15

Imagen jj. Temperatura seca del aire exterior de todas las horas y días correspondientes al mes de Mayo.

Fuente: (INAHMI, 2019)

		JUNIO																													
n	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0:00	12,77	13,38	12,8	13,71	13,69	13,64	13,07	13,71	13,31	13,78	11,82	13,63	13,09	13,5	12,31	13,29	13,55	12,93	13,42	11,62	11,43	12,99	12,09	11,3	11,84	11,8	11,25	11,3	11,28	10,76	
1:00	12,34	12,76	12,47	13,52	13,44	13,04	12,39	13,35	12,82	13,28	11,99	13,21	12,59	13,07	12,06	12,82	13,57	12,87	12,86	11,3	10,93	12,47	11,61	11,44	11,35	11,71	11,37	11,18	11,11	10,84	
2:00	11,91	12,36	11,98	13,1	13,18	12,64	12,1	12,92	12,42	12,3	12,16	12,75	11,84	12,62	11,56	12,34	13,29	13,18	12,85	10,94	10,55	11,81	11,11	10,95	11,16	11,54	11,51	10,77	11,15	10,69	
3:00	11,67	12,24	11,79	12,74	12,41	12,27	11,76	12,62	12,79	12,28	12,01	12,43	11,16	12,45	11,36	11,84	12,89	12,83	12,67	10,69	10,18	11,19	10,7	10,97	10,96	11,55	11,42	11,12	11,14	10,57	
4:00	11,58	12,04	12,24	12,69	12,56	11,99	11,59	12,1	12,44	11,93	11,97	11,92	10,75	12,53	10,96	11,97	12,62	12,19	12,39	10,37	10,48	11,05	10,7	11,03	10,7	11,46	11,13	11,07	11,07	10,23	
5:00	11,04	12,1	12,03	12,48	12,08	11,6	11,54	11,77	12,3	11,65	11,72	11,55	10,41	12,12	10,77	12	12,51	11,91	12,08	10	10,69	10,9	10,5	11,01	10,28	11,51	11,15	10,86	10,87	10,12	
6:00	11,03	11,88	11,39	11,7	11,93	11,35	11,58	11,78	11,92	11,77	11,52	11,39	10,26	11,97	10,65	11,65	12,43	11,87	11,85	9,71	10,69	10,24	10,34	10,89	9,91	11,18	11,24	10,58	10,41	9,95	
7:00	11,42	12,23	11,31	12,03	12,03	11,66	12,23	12,62	12,44	12,26	11,61	11,86	10,18	12,39	11,28	11,69	12,49	11,98	11,77	10	11,31	10,56	11,04	10,75	10,72	11,22	11,05	10,89	9,93	10,45	
8:00	15,29	14,39	14,95	12,97	13,3	13,95	16,13	14,93	14,82	14,06	13,71	15,84	12,6	15,07	15,35	12,8	13,9	13,05	12,56	13,08	15,63	14,79	15,69	11,93	15,14	12,27	11,95	11,74	9,95	11,74	
9:00	17,13	17,32	15,33	15,13	14,45	16,56	17,66	16,12	16,74	16,23	17,84	16,72	15,76	16,19	16,78	16	16,96	16,12	14	14,75	16,62	15,81	16,03	17,08	16,86	13,2	13,13	13,14	10,63	13,61	
10:00	17,55	18,98	17,37	17,53	15,46	18,1	18,78	17,84	18,43	18,72	17,96	18,53	17,3	17,75	17,36	18,2	18,42	17,32	15,65	16,38	17,32	18,18	18,18	18,39	18,36	13,81	13,25	14,59	12,22	13,69	
11:00	19,61	19,36	17,71	18,48	18,03	18,75	20,18	20	19,6	19,57	18,41	19	18,25	19,01	17,15	17,88	18,98	17,16	17,21	16,82	17,31	18,89	18,55	17,6	18,31	15,61	14,72	15,92	14,03	14,41	
12:00	20,38	19,68	18,67	19,5	18,97	19,87	20	20,92	20,27	19,91	19,8	20,14	19,23	19,38	19,12	19	18,72	17,57	17,8	17,36	17,78	19,14	18,23	17,77	17,8	17,23	15,93	15,72	14,73	14,27	
13:00	21,34	20,06	18,47	19,11	18,54	20,03	20,65	20,82	20,62	20,88	0	20,18	20,16	18,69	18,71	19,34	19,23	18,11	18,22	18,07	18,05	19,54	18,45	17,91	18,47	18,59	16,77	16,53	15,03	16,4	
14:00	20,4	19,99	17,83	19,5	19,52	20,48	21,1	20,41	20,87	20,7	20,32	19,92	21,07	18,22	19,17	19,39	18,99	18,29	18,31	17,4	18,32	19,74	18,22	18,35	19,02	17,27	16,4	15,35	15,93	14,18	
15:00	18,07	19,4	17,16	19,64	18,72	20,56	21,17	20,09	21,03	17,23	20,35	20,27	19,36	18,28	19,07	19,1	18,66	18,17	18,65	17,01	18,35	19,58	18,33	18,04	17,99	15,32	15,2	13,4	13,56	13,99	
16:00	16,78	19,18	17,75	19,44	18,83	20,51	20,97	19,32	21,51	14,26	20,9	17,42	18,04	17,12	18,48	18,13	18,08	18,26	18,67	17,2	18,72	19,07	18,29	17,91	16,81	16,44	16,12	13,7	14,83	14,97	
17:00	16,38	19,23	18,42	18,57	17,59	19,99	20,41	16,27	18,78	12,28	19,62	17,38	16,95	14,99	18,22	17,77	16,78	17,18	17,07	16,37	16,88	17,06	15,02	16,72	15,78	16,17	13,38	15,49	14,45	14	
18:00	15,95	18,44	17,86	16,97	16,86	18,84	19,5	16,03	16,12	13	17,37	17,86	15,93	14,26	16,48	16,75	15,73	15,66	15,79	15,48	16,45	15,75	14,44	16,53	15,09	15,35	12,79	14,13	12,85	12,92	
19:00	14,7	16,32	15,68	15,85	15,76	16,55	17,02	15,46	14,38	13,36	14,78	14,8	15,66	13,95	15,33	15,53	14,51	14,9	14,59	14,68	15,33	14	14,05	14,63	14,37	13,79	12,63	12,8	12,45	12,2	
20:00	14,4	14,87	15,17	15,29	15,13	15,42	16,21	15,48	14,23	12,87	14,55	14,64	14,96	13,21	14,97	14,77	14,07	14,48	13,91	13,89	14,76	13,66	13,47	14	13,6	12,76	12,71	11,94	12,27	12,15	
21:00	13,88	14,57	14,76	14,64	14,64	14,82	15,58	14,72	14,27	12,63	14,51	14,7	14,91	12,82	14,29	14,42	14,06	14,04	13,58	13,37	13,82	13,51	13,13	13,52	13,45	12,65	12,11	11,96	12,15	12,17	
22:00	13,34	14,14	14,55	14,26	14,2	14,23	15,07	14,15	14,01	12,26	14,27	14,32	14,53	12,88	14,24	14,26	13,91	13,74	13,19	12,95	13,44	12,88	12,38	12,61	12,99	11,89	11,78	11,77	11,22	11,88	
23:00	13,44	13,36	13,83	14,35	13,64	13,57	14,34	13,8	13,87	11,79	13,93	13,7	14	12,55	13,87	13,87	13,49	13,55	12,18	12,29	13,19	12,49	11,59	12,32	12,38	11,82	11,13	11,53	10,89	11,28	
Tmax	21,34	20,06	18,67	19,64	19,52	20,56	21,17	20,92	21,51	20,88	20,9	20,27	21,07	19,38	19,17	19,39	19,23	18,29	18,67	18,07	18,72	19,74	18,55	18,39	19,02	18,59	16,77	16,53	15,93	16,4	
Tmin	11,03	11,88	11,31	11,7	11,93	11,35	11,54	11,77	11,92	11,65	0	11,39	10,18	11,97	10,65	11,65	12,43	11,87	11,77	9,71	10,18	10,24	10,34	10,75	9,91	11,18	11,05	10,58	9,93	9,95	

Imagen kk. Temperatura seca del aire exterior de todas las horas y días correspondientes al mes de Junio.

Fuente: (INAHMI, 2019)

JULIO																															
n	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212
HORADÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0:00	11,27	11,54	11,26	11,32	12,21	12,08	13,18	12,04	12,21	12,72	12,96	12	12,4	13,34	12,13	11,25	13,2	13,77	12,59	12,42	12,33	13,63	12,33	13,25	12,88	12,88	11,89	12,23	12,07	11,34	10,42
1:00	10,62	10,79	10,91	11,21	11,93	11,86	12,97	11,4	11,95	12,22	12,27	11,56	11,87	13,05	12,17	10,83	12,33	13,53	12,55	12,49	12,03	13,02	12,2	12,75	12,76	12,39	11,64	12,15	11,09	11,16	10,61
2:00	10,47	10,2	10,57	10,78	11,65	11,48	13,04	11,04	11,78	12,14	11,95	11,3	11,63	12,58	12,05	10,58	11,89	13,1	12,31	12,71	11,81	12,68	11,86	12,28	12,77	12,21	11,52	11,92	11,33	10,87	10,59
3:00	9,97	9,59	10,5	10,47	11,34	11,26	12,83	10,88	11,59	11,97	11,72	11,19	11,25	12,28	11,67	10,19	11,84	13,01	12,45	12,47	11,68	12,46	11,79	11,85	12,53	11,91	11,54	11,63	11,23	10,64	10,71
4:00	9,84	8,77	10,29	10,35	11,33	11,24	12,79	10,46	11,47	11,65	11,68	11,07	10,94	11,84	11,17	9,79	12,15	12,56	12,22	10,81	11,76	12,17	11,62	11,54	12,12	12,18	10,95	11,55	10,28	10,75	10,66
5:00	9,92	8,32	10,08	10,27	11,26	11,2	12,61	10,28	11,56	11,57	11,53	10,96	10,76	11,79	10,68	9,66	12,32	12,22	11,81	11,1	11,51	11,64	11,04	11,19	12	12,26	10,58	11,43	10,13	10,64	10,67
6:00	9,92	8,49	9,7	10,5	11,21	11,07	12,38	9,87	11,42	11,39	11,5	10,95	10,75	11,21	11,27	9,44	12,31	11,81	11,46	10,47	11,25	11,26	10,42	10,8	11,4	11,4	10,08	10,75	10,04	10,64	10,6
7:00	10,41	8,66	9,51	10,86	11,31	11,14	12,28	10,32	11,67	11,34	11,79	11,31	11,28	11,4	11,15	9,7	12,3	11,75	12	10,61	11,39	11,61	9,76	10,8	11,42	11,29	10,28	10,73	9,96	10,49	10,61
8:00	13,94	11,22	12,66	15,54	13,48	14,75	14,35	14,33	13,64	13,3	13,98	12,09	16,26	16,35	14,87	12,46	13,81	15,09	15,09	15,16	15,42	12,31	11,7	14,12	12,09	11,37	13,41	14,56	12,6	11,71	10,7
9:00	14,35	15,4	16,37	17,71	14,88	16,97	18,06	15,53	16,58	15,45	15,49	13,81	18	17,48	16,89	14,04	15,93	15,42	19,62	18,05	18,77	14,56	16,4	15,66	13,55	14,51	16,17	15,89	14,14	13,17	10,91
10:00	15,67	17,58	17,14	17,9	16,57	17,56	18,01	16,36	18,87	17,08	16,64	15,84	18,2	18,28	17,28	16,23	17,54	17,3	18,92	17,58	19,03	16,63	17,7	18,21	16,47	18,12	16,68	17,89	16,89	13,86	12,58
11:00	17,11	19,04	18,5	18,13	18,36	18,12	17,75	17,76	19,45	18,61	18,51	18,06	18,8	18,43	17,55	17,9	17,15	17,26	18,78	18,22	19,09	16,44	18,3	18,72	18,54	18,8	18,58	18,58	16,85	14,78	13,91
12:00	18,09	18,56	18,76	18,43	18,2	18,07	18,55	18,91	19,91	19,8	19,72	19,02	19,27	18,82	18,35	18,78	18,19	17,96	19,43	17,93	19,49	16,75	19,39	18,57	19,28	19,23	18,22	19,71	16,58	14,76	16,27
13:00	18,5	18,6	17,51	18,91	18,79	17,76	18,47	19,62	19,82	20,02	19,99	19,48	19,32	18,97	18,16	18,73	19	18,03	19,83	18,96	20,08	17,53	19,91	19,06	19,18	19,64	17,34	20,06	17,14	15,65	16,42
14:00	19,03	19,03	16,96	19,46	19,4	18,8	18,35	20,33	20,23	19,89	20,33	19,67	19,39	19,38	18,34	18,89	19,2	18,38	20,39	19	19,07	17,51	20,2	18,66	19,48	19,61	16,79	20,13	17,67	16,64	15,92
15:00	18,57	18,03	15,96	18,75	18,21	19,04	17,55	20,43	20,06	20,74	19,96	19,57	19,76	19,73	18,5	18,94	19,66	19,12	20,05	17,57	18,93	17,89	20,44	19,19	19,51	19,53	14,08	20,5	17,15	13,71	16,13
16:00	18,87	16,22	15,44	18,71	18,44	18,82	18,12	19,33	19,83	20,25	18,79	19,37	18,91	19,94	18,46	19,14	19,03	19,3	19,61	17,58	18,75	15,88	20,1	19,06	18,81	18,07	15,09	19,47	17,15	13,74	15,55
17:00	16,92	15,66	15,52	19,62	17,93	17,79	17,37	17,79	19,46	19,58	17,67	18,08	17,77	19,14	17,52	19,06	19,37	19,36	18,27	17,17	19,38	15,52	19,41	19,22	18,55	16,83	15,39	18,49	15,9	13,28	14,83
18:00	15,34	14,08	15,39	18,95	16,89	16,83	16,1	17	18,04	16,51	17,12	16,97	17,17	17,71	16,24	18,18	18,63	17,74	17,44	17,76	18,11	15,94	17,35	17,98	18,17	17,1	14,76	16,93	14,14	12,03	13,11
19:00	14,26	13,46	14,72	16,03	15,79	15,68	15,28	15,73	16,46	14,82	15,8	15,69	15,45	16,1	14,41	15	16,47	16,16	16,1	15,38	16,1	15,01	15,97	15,79	15,89	14,59	14,24	15,83	13,24	11,61	11,75
20:00	14	13,25	13,9	14,89	14,51	14,67	14,73	14,61	15,39	14,73	15,05	14,76	14,59	15,12	13,23	14,22	15,31	14,71	15,01	14,39	15,04	13,81	15,43	14,8	14,93	13,48	13,88	14,81	12,44	11,12	11,9
21:00	13,57	12,81	13,08	13,69	13,48	14,34	14,12	14,23	14,81	14,58	14,04	14,15	14,47	14,53	12,55	13,68	14,34	14,13	14,18	14,1	13,92	13,98	14,93	14,28	14,34	12,77	13,45	14	12,36	10,94	11,65
22:00	12,92	12,01	12,3	13,01	12,68	13,95	13,54	13,54	14	14,19	12,98	13,8	14,29	13,58	12,13	13,67	14,06	13,83	13,88	13,34	13,65	13,68	14,55	13,86	13,41	12,38	13,02	13,37	11,95	10,76	11,66
23:00	12,22	11,64	11,73	12,56	12,36	13,26	12,63	12,76	13,33	13,5	12,39	13,29	13,9	12,84	11,86	13,63	14	13,19	12,91	12,47	13,71	12,66	13,9	13,6	13,23	12,18	12,32	12,8	11,74	10,4	11,61
Tmax	19,03	19,04	18,76	19,62	19,4	19,04	18,55	20,43	20,23	20,74	20,33	19,67	19,76	19,94	18,5	19,14	19,66	19,36	20,39	19	20,08	17,89	20,44	19,22	19,51	19,64	18,58	20,5	17,67	16,64	16,42
Tmin	9,84	8,32	9,51	10,27	11,21	11,07	12,28	9,87	11,42	11,34	11,5	10,95	10,75	11,21	10,68	9,44	11,84	11,75	11,46	10,47	11,25	11,26	9,76	10,8	11,4	11,29	10,08	10,73	9,96	10,4	10,42

Imagen II. Temperatura seca del aire exterior de todas las horas y días correspondientes al mes de Julio.

Fuente: (INAHMI, 2019)

AGOSTO																															
n	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243
HORADÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0:00	11,56	11,82	11,57	10,96	12,32	12,18	13,1	14,21	12,91	12,35	12,18	12,38	11,84	11,29	11,73	13,08	12,6	12,87	12,44	12,21	12,63	12,47	12,09	12,11	12,41	13,53	11,93	12,33	12,08	12,16	11,77
1:00	11,47	11,99	11,07	10,08	12,18	11,84	12,54	13,51	12,5	12,17	12,72	11,74	11,67	10,96	11,36	12,99	11,97	12,71	11,97	11,81	13,16	12,24	11,51	11,65	11,71	12,96	11,82	11,49	11,74	12,03	11,84
2:00	11,42	12,04	10,38	9,66	11,53	11,48	12,34	13,15	11,87	11,66	12,85	11,21	11,36	10,67	11,07	12,44	11,8	12,31	11,55	11,37	12,39	12,03	11,12	11,29	11,41	12,54	11,54	11,21	11,58	11,81	11,44
3:00	11,51	11,7	10	9,25	10,5	11,07	11,9	12,76	11,82	11,48	12,7	10,73	10,99	10,41	11,03	12,3	11,79	11,75	11,41	11,22	13,03	11,75	10,85	11,1	11,22	11,92	11,14	10,97	11,31	11,6	10,88
4:00	11,57	11,73	9,38	8,83	10,39	10,91	11,58	12,57	11,59	11,41	11,58	10,77	10,84	9,98	10,9	12,11	11,49	11,46	11,2	11,05	12,97	11,52	10,72	10,91	10,88	11,69	10,77	10,94	11,15	11,27	11,03
5:00	11,59	11,7	8,89	8,48	10,24	10,84	11,54	12,38	11,79	10,9	11,05	10,65	10,91	9,91	10,87	11,94	11,28	11,37	11,07	10,82	12,96	11,55	10,59	10,67	10,66	11,86	10,61	10,86	11,01	11,16	11,08
6:00	11,58	11,58	8,78	8,36	9,83	10,69	11,6	12,01	11,99	10,86	10,75	10,49	11,26	9,68	10,98	11,59	11,06	11,27	11,16	10,82	12,84	11,24	10,64	10,58	10,63	11,95	10,55	11,06	10,9	11,22	10,9
7:00	11,09	11,69	9,22	8,19	9,91	11,03	11,65	12,55	12,02	11,72	11,17	10,51	11,44	10,41	11,18	11,56	11,01	11,37	11,2	11,02	13,39	11,43	11,01	10,99	10,85	12,1	10,9	11,16	11,2	11,46	11,21
8:00	11,93	14,01	13,67	8,65	13,21	14,85	13,75	14,82	15,51	12,8	15,14	12,69	13,93	14,67	14,62	14,75	14,81	13,92	13,08	13,45	15,14	14,46	14,04	14,86	13,43	14,73	13,57	12,73	13,59	14,6	14,97
9:00	15,45	15,61	17,15	9,59	16,48	15,2	15	18,42	17,72	15	16,78	14,48	16,22	15,1	16,98	18,35	16,58	15,17	15,45	14,57	15,31	18,32	15,63	17,73	15,96	17,9	14,67	14,88	15,39	16,56	15,91
10:00	16,69	18,37	17,02	11,76	17,77	16,94	16,6	19,08	17,66	15,73	17,19	16,26	17,55	17,26	17,62	17,66	18,26	17,26	17,85	17,01	17,81	18,64	17,23	18,54	18,47	18,25	16,18	17,23	17,41	18,29	18,29
11:00	18,15	18,7	17,34	15,19	18,24	17,96	18,43	19,38	18,27	16,2	18,02	18,7	17,98	18,24	19,42	18,04	18,47	19,49	18,29	18,91	19,27	18,24	18,74	19,18	19,05	18,1	17,98	17,74	19,19	19,08	19,7
12:00	19,28	19,44	17,85	17,05	19,45	19,85	20,04	20,03	17,56	16,29	18,6	18,8	18,82	19,51	18,73	18,92	18,66	19,77	18,08	19,36	19,76	19,08	19,65	20,27	19,56	17,57	18,98	18,79	20,2	19,88	20,51
13:00	19,91	19,88	17,97	18,34	20,36	20,53	20,42	20,18	17,85	17,64	18,81	19,03	19,38	19	19,14	17,94	19,29	19,98	19,32	20,06	19,72	19,11	20,46	20,84	19,73	18,68	19,86	18,94	19,55	20,41	19,78
14:00	19,11	19,22	19,32	18,87	21,31	20,85	20,76	20,67	17,35	18,01	19,11	18,89	18,89	20,11	18,87	18,52	19,9	20,01	19,85	20,3	19,72	19,59	20,84	20,52	19,94	18,26	19,39	18,48	20,01	19,92	20,18
15:00	16,6	19,18	19,04	19,23	20,3	21,03	20,46	20,68	17,65	17,44	18,97	19,02	17,63	19,33	19,79	18,34	19,96	19,65	19,57	20,28	18,69	19,88	0	20,64	19,6	18,63	19,64	17,97	20,29	20,19	18,9
16:00	12,57	17,1	16,34	19,58	20,21	20,26	20,58	20,59	17,54	17,72	19,25	17,91	17,03	14,62	19,08	17,54	19,78	18,72	18,57	20,56	18,24	19,41	20,39	20,64	18,73	19,2	18,67	18,58	20,09	20,25	17,2
17:00	13,06	16,01	15,09	17,02	16,07	20,72	20,09	20,34	16,85	17,53	17,68	17,82	14,99	13,55	17,92	17,55	18,38	19,25	17,52	18,87	18,36	19,02	18,92	19	18,02	18,43	17,7	18,27	19,09	18,7	18,75
18:00	14,53	16,63	14,92	15,25	14,73	18,84	19,07	19,15	17,16	17,06	16,28	16,63	13,95	12,8	16,97	16,53	17,2	18,59	16,81	17,33	17,29	17,22	17,81	17,26	16,47	16,86	16,38	16,66	17,88	16,66	18,14
19:00	13,59	15,56	11,99	15,09	15,26	16,54	16,86	16,55	14,36	14,59	14,98	14,98	12,32	12,52	15,92	15,69	15,54	16,04	15,48	16,01	15,49	15,04	15,69	15,48	15,46	15,13	15,34	14,79	16,14	14,92	15,91
20:00	12,6	14,5	12,35	14,78	14,77	15,42	15,81	15,44	13,74	13,57	14,29	13,96	12,17	12,8	14,67	14,75	15,16	14,73	14,47	15,47	14,65	14,31	14,57	14,73	14,78	14,08	14,8	14,11	14,94	13,89	14,91
21:00	11,96	13,75	12,62	13,92	14,09	14,8	15,31	14,58	13,12	13,22	14,08	13,43	12,17	12,67	14,03	14,33	14,8	14,27	13,81	13,38	13,87	13,74	13,76	14,24	14,26	13,24	14,4	13,71	14,28	13,67	14,53
22:00	11,64	13,11	12,36	13,34	13,33	14,32	14,9	14,22	13,05	13,13	13,35	12,99	11,16	12,34	13,36	13,88	14,03	13,62	13,02	13,03	13,45	13,22	13,18	13,64	14,08	12,5	13,94	13,14	13,6	13,69	14,15
23:00	11,88	12,33	11,46	13,13	12,85	13,73	14,53	13,86	12,6	12,93	12,91	12,41	11,35	12,02	13,08	13,33	13,19	13,02	12,56	12,59	12,99	12,74	12,71	13,04	14,01	12,08	13,28	12,96	12,91	12,82	13,48
Tmax	19,91	19,88	19,32	19,58	21,31	21,03	20,76	20,68	18,27	18,01	19,25	19,03	19,38	20,11	19,79	18,92	19,96	20,01	19,85	20,56	19,76	19,88	20,84	20,84	19,94	19,2	19,86	18,94	20,29	20,41	20,51
Tmin	11,09	11,58	8,78	8,19	9,83	10,69	11,54	12,01	11,59	10,86	10,75	10,49	10,84	9,68	10,87	11,56	11,01	11,27	11,07	10,82	12,39	11,24	0	10,58	10,63	11,69	10,55	10,86	10,9	11,16	10,88

Imagen mm. Temperatura seca del aire exterior de todas las horas y días correspondientes al mes de Agosto.

Fuente: (INAHMI, 2019)

SEPTIEMBRE																														
n	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0:00	12,8	12,67	13,95	12,64	13,28	11,43	11,42	12,47	13,4	13,15	12,25	12,57	12,15	11,76	11,44	10,78	11,5	12,16	12,52	13,56	11,94	12,76	12,41	12,8	12,37	13,32	12,22	12,01	13,12	13,14
1:00	12,37	12,6	13,46	12,45	13,4	11,21	11,51	12,31	13,45	12,78	11,75	11,75	11,58	11,82	11,54	10,64	11,37	11,74	11,98	13,28	11,6	12,56	11,91	12,45	11,89	13,18	12,1	11,75	12,81	13,08
2:00	11,82	12,33	13,1	11,55	13,14	11,1	10,93	12,38	13,22	12,16	11,43	11,33	11,18	11,69	11,24	10,49	11,17	11,24	11,45	12,93	11,15	12,28	11,69	12,23	11,7	13,18	11,78	11,53	12,59	13,02
3:00	11,49	12,47	13,04	11,38	12,95	10,6	10,46	12,29	12,79	11,9	11,23	10,98	10,58	11,67	11,14	10,37	10,93	10,75	10,83	12,04	10,88	11,99	11,52	12,04	11,58	13,06	11,4	11,3	12,27	12,94
4:00	11,34	11,95	13,02	11,15	12,45	10,37	10,33	12,1	12,29	11,81	11,42	10,68	10,25	11,52	10,9	10,16	10,54	10,15	10,25	11,67	10,73	11,65	11,5	11,93	11,19	12,67	11,59	11,27	11,99	12,9
5:00	11,22	11,43	12,52	11,18	12,23	10,21	10,17	11,65	12,16	11,4	11,67	10,79	9,73	11,39	10,86	10,16	9,98	9,73	10,02	11,38	10,65	11,41	11,34	12,04	11,02	12,36	11,2	11,42	11,67	12,83
6:00	11,14	11,17	12,39	11,3	12,3	10,25	10,09	11,22	12,04	11,29	11,56	10,93	9,55	11,34	10,82	10,31	9,53	9,47	10,55	11,01	10,46	11,32	11,28	11,89	11,07	12,01	10,56	11,46	11,4	12,96
7:00	11,16	11,16	12,42	11,49	12,35	10,59	10,14	11,4	12,3	11,45	11,62	11,55	9,64	11,15	10,88	10,38	9,88	10,05	11,09	11,52	11,11	11,82	11,58	12,35	11,46	12,26	11,43	11,67	11,92	13,06
8:00	12,52	14,25	14,82	12,37	12,63	15,27	13,66	13,23	15,09	14,6	13,5	13,97	12,46	10,71	11,29	11,47	14,02	13,99	13,9	14,2	14,18	14,37	14,02	14,52	13,3	17,54	15,15	14,41	14,96	13,71
9:00	15,29	18,69	18,3	13,46	14,6	15,76	16,2	17,95	16,26	17,18	15,32	16,2	16,39	10,83	12,64	14,73	16,98	16,5	15,87	17,44	14,27	16,9	15,6	17,87	15,24	18,31	17,12	16,08	16,85	16,43
10:00	18,43	18,26	18,71	15,42	15,99	17,26	18,09	17,97	17,74	18,15	15,73	18	17,93	10,95	15,14	17,13	18,4	18,85	17,99	18,46	16,29	19,22	17,98	18,52	17,59	19,02	18,59	18,45	18,34	18,74
11:00	18,5	18,92	19,09	17,72	16,24	18,76	17,95	18,37	18,2	19,08	18,16	18,11	19,03	11,82	16,2	18	19,02	19,23	19,42	19,17	18,29	18,86	18,99	19,06	19,33	19,85	19,53	20,15	20,29	19,05
12:00	19,89	18,5	19,43	17,95	17,08	19,23	19,26	18,44	18,34	19,13	18,33	18,09	20,8	13,12	16,71	18,94	19,14	20,08	20,21	19,77	18,87	19,18	19,61	19,49	19,64	19,68	19,91	20,33	21,49	20,6
13:00	20,07	19,58	20,07	18	18,55	20,36	19,32	18,3	18,14	18,81	18,13	19	19,25	13,5	17,36	19,73	18,71	20,54	20,65	20,13	18,04	19,38	19,39	20,16	19,75	20,27	20,81	21,91	22,57	21,39
14:00	20,3	20,36	21	18,69	19,72	21,01	18,88	18,22	18,36	18,68	19,13	17,67	17,72	13,92	15,36	17,75	16,01	19,4	21,06	20,27	17,33	19,84	20,02	20,03	20,87	19,63	19,67	22,64	23,12	20,5
15:00	20,59	20,94	21,14	18,84	20,26	21,24	17,23	18,46	18,38	17,34	17,62	17,15	16,7	14,43	14,82	14,73	15,94	19,51	20,42	19,86	18,43	20,07	20,72	21,12	21,43	17,27	17,38	21,87	21,15	20,26
16:00	20,45	19,82	20,3	17,88	19,47	17,89	16,06	19,18	18,95	18,03	15,3	16,31	15,95	14,18	14,17	13,21	17,12	19,13	18,3	20,46	19,15	19,76	18,66	20,46	22,15	16,27	18,64	20,79	19,24	19,59
17:00	18,7	19,35	18,46	17,07	18,6	17,33	15,68	17,96	18,06	17,38	15,45	13,96	13,37	13,68	14,17	12,94	18,29	19,68	17,86	18,53	18,4	18,1	18,29	19,86	18,44	16,01	17,22	19,31	18,34	18,91
18:00	18,14	17,36	14,68	16,06	17,18	15,6	14,81	16,78	16,57	17,47	15,22	13,36	12,69	13,27	13,46	11,87	15,98	17,01	17,64	17,84	16,88	17,35	17,81	19,68	17,99	15,58	17,2	17,87	17,19	18,2
19:00	15,48	16,09	13,84	14,61	15,48	13,09	14,27	15,99	15,29	15,9	14,42	12,99	12,48	12,7	12,55	12,05	14,06	14,11	16,39	15,53	15,51	16,01	14,97	16,62	14,71	13,99	15,12	15,47	14,42	15,17
20:00	14,17	15,27	13,84	14,16	14,43	12,64	13,57	15,06	14,59	14,45	14,26	12,85	12,22	12,61	12,17	11,95	13,76	14,26	15,29	14,5	14,78	15,16	14,61	15,45	14,24	13,61	13,99	14,72	13,97	14,78
21:00	13,67	14,9	14,23	13,88	13,3	12,83	13,1	14,58	13,9	13,84	13,48	12,84	12,28	12,5	11,73	11,66	12,9	13,98	14,82	13,75	14,29	14,4	14,16	14,5	13,98	13,25	13,76	14,34	13,77	14
22:00	13,43	14,54	13,74	13,55	12,61	12,32	12,36	14,22	13,37	13,1	13,23	12,58	12,2	11,98	11,3	11,54	12,67	13,58	14,18	13,17	13,9	13,58	13,72	13,7	13,77	12,63	13,31	13,82	13,93	13,87
23:00	12,87	14,09	13,17	13,53	11,9	12,09	11,86	13,8	13,04	12,58	12,97	11,76	12,11	11,55	10,92	11,48	12,6	13,14	14,08	12,4	12,96	12,9	13,32	13,15	13,72	12,47	12,5	13,62	13,46	13,85
Tmax	20,59	20,94	21,14	18,84	20,26	21,24	19,32	19,18	18,95	19,13	19,13	19	20,8	14,43	17,36	19,73	19,14	20,54	21,06	20,46	19,15	20,07	20,72	21,12	22,15	20,27	20,81	22,64	23,12	21,39
Tmin	11,14	11,16	12,39	11,15	11,9	10,21	10,09	11,22	12,04	11,29	11,23	10,68	9,55	10,71	10,82	10,16	9,53	9,47	10,02	11,01	10,46	11,32	11,28	11,89	11,02	12,01	10,56	11,27	11,4	12,83

Imagen nn. Temperatura seca del aire exterior de todas las horas y días correspondientes al mes de Septiembre.

Fuente: (INAHMI, 2019)



OCTUBRE																															
n	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304
HORADÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0:00	13,72	12,18	12,76	13,14	12,84	12,07	11,55	12,6	11,73	11,34	11,59	10,94	10,8	11,6	11,71	12,17	11,74	11,76	12,43	12,88	12,84	11,63	11,48	11,37	12,08	13,08	12,82	11,29	11,72	12,17	12,18
1:00	13,54	11,51	12,37	12,91	12,59	11,6	11,69	11,99	11,56	11,02	11,32	10,39	10,4	11,42	11,52	11,73	11,35	11,87	12,09	12,29	12,38	11,57	11,24	11,01	11,88	12,96	12,94	11,38	11,86	12	11,95
2:00	12,35	11,05	12,19	12,66	11,66	11,33	11,93	12,31	11,41	11,02	11,35	9,97	9,85	11,5	11,18	11,59	10,96	11,47	11,94	12	12,14	11,35	10,97	11,01	11,71	12,79	12,83	10,82	12,1	12,17	11,89
3:00	12,05	10,79	12,29	12,39	11,48	11,12	12,03	12,03	11,32	10,89	11,33	9,73	9,28	11,55	10,07	11,48	11,11	11,23	11,93	12,24	12,15	10,96	10,7	10,61	11,54	12,64	12,79	10,53	11,99	12,08	11,48
4:00	11,55	11,08	12,34	12,41	11,06	11,01	12,13	11,72	11,38	10,83	11,39	9,63	8,87	11,4	9,5	11,6	11,02	10,98	12,01	12,34	12,19	10,64	10,5	10,24	11,32	12,46	12,66	10,42	11,57	11,38	11,1
5:00	11,37	11,37	12,45	12,02	11,1	11,07	11,61	11,56	11,34	10,77	11,3	9,6	8,74	11,45	9,45	11,45	10,71	10,79	11,75	12,24	12,25	10,5	10,17	9,62	11,25	12,72	12,09	10,82	10,5	11,24	11,04
6:00	11,4	11,55	12,85	12	10,88	11,18	11,8	11,7	11,38	10,56	11,25	9,21	8,97	11,47	8,84	11,27	10,44	10,66	11,38	12,4	12,06	10,3	9,9	8,95	11,35	12,82	12,01	10,78	9,4	11,15	10,63
7:00	11,85	11,86	13,25	12,41	11,27	11,23	11,94	11,94	11,42	10,67	11,32	9,57	9,2	11,58	10,33	11,8	11,14	11,61	11,74	12,44	12,06	10,53	10,1	9,44	11,36	12,73	12,71	11,5	9,99	11,98	10,64
8:00	12,83	14,91	15,14	13,45	12,34	12,35	12,84	13,31	12,65	11,53	12,38	13,83	10,11	12,39	15,84	15,27	14,84	13,15	14,32	13,38	12,5	11,94	12,43	12,62	12,78	14,02	14,25	14,61	12,52	14,55	13,43
9:00	15,63	17,13	17,91	15,6	15,56	15,81	13,82	15,08	14,05	14,02	15,23	15,8	12,22	14,01	16,36	17,34	16,95	16,23	15,94	14,97	15	14,11	16,07	15,14	15,55	15,98	15,74	16,28	16,52	16,35	15,97
10:00	18,98	19,27	19,21	17,54	17,61	18,5	15,53	15,19	15,34	15,1	15,24	15,59	14,19	15,02	18,97	17,93	18,43	17,75	18,44	16,66	16,45	15,28	17,41	16,62	17,99	17,2	19,02	17,37	17,95	18,46	17,12
11:00	20,58	20,07	20,25	18,79	19,34	19,25	16,93	16,75	15,19	17,13	16,85	16,5	15,51	17,71	20,69	19,42	19,65	18,83	18,96	17,35	18,02	17,36	18,6	18,49	18,74	19,17	18,93	18,7	18,58	19,21	18,18
12:00	21,96	21,27	20,13	19,77	19,79	19,96	18,46	17,14	15,29	17,25	17,91	18,48	16,4	19	21,92	19,88	20,46	20,04	20,09	18,74	19,22	19,5	19,66	0	20,4	18,84	19,43	19,23	18,96	20,01	19,37
13:00	21,66	19,98	20	18,9	20,43	19,38	19,44	17,07	13,55	16,08	17,55	18,66	17,48	19,92	22,84	20,17	21,16	19,01	20,45	18,98	19,09	19,22	20,25	20,61	19,34	20,1	19,5	19,25	18,71	20,32	19,72
14:00	21,62	19,29	19,02	19,03	20,33	18,65	17,55	14,13	12,52	16,18	17,76	18,35	19,19	20,72	23,74	19,28	19,24	18,19	19,84	16,91	19,48	18,51	19,43	19,74	18,77	19,04	15,24	19,92	19,08	17,78	18,82
15:00	20,82	18,68	17,49	18,72	18,64	17,4	14,95	12,05	12,97	15,86	16,48	17,58	19,44	20,14	22,1	18,49	17,88	15,53	16,49	16,87	18,53	18,38	18,28	18,49	17,02	16,64	13,47	19,82	18,77	16,25	16,43
16:00	20,07	18,22	16,88	18,28	17,28	14,01	11,93	12,58	12,22	14,83	16,9	17,14	18,64	17,64	21,07	17,63	16,49	12,84	14,5	16,91	17,95	17,95	17,33	17,19	15,54	14,93	15,12	16,81	16,85	17,09	15,37
17:00	18,47	17,06	15,63	17,01	15,78	12,94	12,99	13,03	11,59	13,64	14,9	16,5	17,34	18,07	18,68	17,01	15,26	12,94	15,04	16,76	17,28	16,96	16,39	16,99	14,58	15,25	14,21	14,51	13,55	16,53	15,51
18:00	17,36	15,64	13,67	15,26	15,31	12,6	13,25	12,76	11,51	12,88	13,85	15,4	15,7	16,31	16,77	14,88	14,75	13,32	14,92	15,1	14,97	15,42	14,81	15,9	14,33	15,38	13,04	14,58	13,5	15,04	15,02
19:00	16,01	14,8	12,21	13,89	14,22	12,52	13,23	12,25	11,45	12,49	13,15	13,01	12,96	13,54	15,39	13,69	13,18	13,2	14,57	13,39	13,72	13,49	13,82	13,79	13,95	14,25	13,09	13,84	13,32	14,05	14,01
20:00	15,13	14,63	12,6	13,21	13,71	12,46	13,32	12,38	11,25	12,74	12,46	12,34	12,26	13,59	14,5	12,95	13,36	12,78	14,4	13,05	13,04	12,71	13,05	13,06	13,45	14,34	13	13,55	12,43	13,67	13,2
21:00	13,94	13,81	13,13	12,87	12,75	12,09	13,2	12,4	11,22	12,85	12,11	11,58	12,26	13,11	13,65	12,52	12,7	12,95	14,12	12,85	12,48	12,77	12,64	12,75	13,17	13,61	12,64	13,5	12,47	12,99	13,03
22:00	13,2	13,26	13,2	12,8	12,65	11,97	12,97	12,17	11,46	12,15	11,69	11,2	11,73	12,48	13,2	12,18	12,53	12,55	13,77	12,64	12,21	11,9	12,49	12,34	13,57	13,32	11,96	12,67	12,79	12,61	12,53
23:00	12,88	13,27	13,32	12,67	12,45	11,87	12,74	12,04	11,64	11,65	11,25	11,15	11,65	11,83	12,79	11,86	12,16	12,65	13,29	12,95	11,9	11,75	12	12,29	13,29	12,79	11,57	12,06	12,82	12,48	12,58
Tmax	21,96	21,27	20,25	19,77	20,43	19,96	19,44	17,14	15,34	17,25	17,91	18,66	19,44	20,72	23,74	20,17	21,16	20,04	20,45	18,98	19,48	19,5	20,25	20,61	20,4	20,1	19,5	19,92	19,08	20,32	19,72
Tmin	11,37	10,79	12,19	12	10,88	11,01	11,55	11,56	11,22	10,56	11,25	9,21	8,74	11,4	8,84	11,27	10,44	10,66	11,38	12	11,9	10,3	9,9	0	11,25	12,46	11,57	10,42	9,4	11,15	10,63

Imagen oo. Temperatura seca del aire exterior de todas las horas y días correspondientes al mes de Octubre.

Fuente: (INAHMI, 2019)

NOVIEMBRE																														
n	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0:00	12,3	12,15	11,97	12,1	11,17	11,7	12,29	13,41	12,45	12,25	12,23	12,89	12,88	12,77	11,62	12,92	12,93	12,05	11,53	12,97	12,36	11,95	12,62	12,17	13,12	13	11,76	11,85	13,08	11,02
1:00	12,2	11,53	11,95	11,32	11,04	11,7	12,24	13,67	12,31	12,23	12,28	12,84	12,68	12,35	11,59	13,11	12,87	11,89	11,35	12,71	12,04	12,04	12,48	12,1	13,06	12,91	11,52	11,58	12,86	11,09
2:00	11,66	11,17	11,46	11,18	10,96	11,76	12,19	13,61	12,41	12,22	12,16	12,89	12,31	12,4	11,65	13,03	12,67	11,44	11,48	12,6	11,97	11,67	12,75	12,35	12,83	12,71	11,19	11,39	12,41	11,25
3:00	11,42	10,9	11,21	11,37	10,73	11,98	11,92	13,27	12,2	11,91	12	12,56	12,15	12,52	11,27	12,68	12,38	11,04	11,34	12,28	11,94	11,75	12,49	12,34	12,81	12,69	11,32	11,15	11,78	11,35
4:00	11,15	10,75	11,21	11,39	10,74	11,91	11,62	13,02	11,99	11,92	11,56	12,48	12,42	12,13	11,43	12,61	12,08	10,88	11,08	12,39	12,09	11,81	11,95	11,94	12,62	12,29	11,26	10,98	11,66	11,35
5:00	10,88	10,45	11,3	11,49	10,58	11,87	11,63	12,98	11,83	11,85	11,8	12,06	12,1	11,94	11,61	12,55	12,31	10,48	10,96	12,19	12,31	11,75	11,91	11,87	12,7	12,2	11,22	10,4	11,41	11,27
6:00	10,75	10,28	11,28	11,47	10,49	11,64	11,54	12,81	11,93	11,74	11,87	11,57	11,65	11,73	11,73	12,26	12,1	10,44	11,2	12,13	12,29	11,39	12	11,63	12,85	12,04	11,29	10,18	11,45	11,25
7:00	11,93	10,83	11,89	11,48	10,72	11,82	12	13,05	11,89	12,08	12,15	11,48	12,05	11,86	12,24	12,73	12,48	10,98	11,36	12,37	12,26	11,77	12,09	11,89	12,58	11,28	11,28	10,21	11,76	11,45
8:00	13,31	13,86	12,59	12,06	11,54	12,7	13,35	14,5	13,31	12,7	14,42	13,78	14,41	13,14	12,74	13,35	15,88	12,85	12,81	13,22	12,85	13,58	12,96	12,68	13,87	11,54	11,9	11,48	12,51	12,52
9:00	14,82	16,96	14,76	13,09	11,4	15,14	16,02	15,62	15,38	13,84	15,9	16,44	16,22	14,18	15,61	13,9	16,21	16,64	15,3	15,29	15,34	14,31	14,99	14,57	15,35	14,63	13,04	14,97	14,17	12,47
10:00	17,05	17,7	15,68	14,98	12,19	15,34	18,06	16,82	15,34	15,56	16,99	18,38	17,75	16,37	16,71	15,85	17,83	18,41	17,29	17,63	18,02	16,9	17,41	16,33	17,09	15,86	14,08	16,3	15,19	13,29
11:00	18,77	19,52	16,51	14,34	12,64	18,01	19,19	18,58	16,06	17,15	18,56	19,73	19,02	17,66	18,1	17,65	19,41	20,21	18,81	18,56	18,24	17,34	17,98	17,6	18,19	16,47	14,5	17,11	0	14,47
12:00	18,48	19,95	17,36	15,23	14,2	19,37	19,92	19,48	17,09	17,93	19,79	19,99	18,9	18,47	18,76	19,09	20,4	20,07	18,28	19,97	19,82	17,4	18,74	17,9	19,33	14,54	14,43	17,89	16,17	15,21
13:00	18,77	18,03	15	16,23	14,84	18,61	20,76	19,86	18,03	18,23	19,52	19,08	19,99	17,64	18,78	18,78	20,04	18,68	17,84	20,21	19	17,63	19,26	18,3	19,31	14,08	14,06	18,64	16,15	15,13
14:00	17,61	16,57	15,99	13,98	15,44	17,42	20,79	20,34	17,4	16,13	18,85	18,18	19,9	17,5	18,08	17,43	15,77	13,94	16,77	18,07	16,17	14,82	18,27	18,53	18,72	13,53	15,61	16,81	15,36	14,14
15:00	17,68	14,07	14,96	13,88	14,43	16,05	19,69	18,45	14,93	14,42	16,55	17,72	17,67	17,95	15,52	15,74	12,62	13,54	16,81	15,82	13,71	13,6	14,79	17,21	13,32	12,86	14,85	17,19	15,43	14,23
16:00	16,69	12,43	14,17	13,57	16,12	14,39	17,91	15,25	13,87	12,16	15,81	16,2	17,82	14,35	14,22	13,71	13,17	12,17	17,42	14,79	12,5	13,73	15,77	17,11	13,15	13,32	14,78	16,48	15,29	12,55
17:00	15,85	12,78	13,68	12,8	14,54	0	16,03	13,13	13,5	12,21	14,19	14,04	16,44	13,18	14,2	13,34	12,22	12,14	17,83	15,35	12,57	0	14,83	17,49	13,92	12,35	14,43	15,43	14,91	11,2
18:00	15,51	12,79	13,2	12,19	13,33	0	14,64	13,54	12,46	12,91	14,22	13,24	14,68	12,92	14,07	12,98	12,53	12,34	16	15,19	12,37	13,99	14,41	16,23	13,94	11,73	13,25	14,34	14,21	10,99
19:00	14,9	12,72	12,92	12,2	12,72	0	14,87	13,48	12,73	12,95	13,82	12,61	13,67	12,89	13,85	13,27	12,63	12,41	14,03	13,61	11,97	13,67	14,21	14,68	13,96	11,76	12,4	13,9	13,62	10,9
20:00	14,26	12,32	12,65	12,18	12,62	13,35	14,39	13,13	13,01	12,59	13,72	12,88	13,55	13,23	13,83	13,24	12,6	12,4	13,9	13,58	11,81	13,58	13,94	14,34	13,95	11,94	12,22	13,64	12,85	11,09
21:00	13,8	12,06	12,57	11,96	12,27	13,04	13,96	11,39	12,95	11,76	13,45	13,13	13,4	12,58	13,69	13,19	12,63	11,86	13,72	13,16	12,04	13,37	13,21	13,86	13,45	11,73	11,84	13,44	12,05	10,9
22:00	13,31	12,01	12,68	11,57	12,01	12,63	13,5	11,77	12,87	12,18	13,16	13,35	13,41	12,15	13,47	13,22	12,87	11,76	13,46	12,88	12,07	13,11	13,1	13,5	13,16	11,72	11,8	13,27	11,72	10,92
23:00	12,89	11,92	12,55	11,21	11,78	12,44	13,35	12,26	12,59	12,16	12,98	13,18	13,06	11,79	13,11	13,12	12,56	11,77	13,24	12,63	12	13	12,56	12,84	13	11,83	11,87	13,2	11,85	11,05
Tmax	18,77	19,95	17,36	16,23	16,12	19,37	20,79	20,34	18,03	18,23	19,79	19,99	19,99	18,47	18,78	19,09	20,4	20,21	18,81	20,21	19,82	17,63	19,26	18,53	19,33	16,47	15,61	18,64	16,17	15,21
Tmin	10,75	10,28	11,21	11,18	10,49	0	11,54	11,39	11,83	11,74	11,56	11,48	11,65	11,73	11,27	12,26	12,08	10,44	10,96	12,13	11,81	0	11,91	11,63	12,58	11,28	11,19	10,18	0	10,9

Imagen pp. Temperatura seca del aire exterior de todas las horas y días correspondientes al mes de Noviembre.

Fuente: (INAHMI, 2019)

		DICIEMBRE																													
n	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365
HORA/DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0:00	11,02	12	12,01	11,62	11,68	10,68	11,63	11,35	12,08	13,27	13,58	12,93	13,18	12,7	12,54	13,57	13,34	12,97	12,69	12,4	13,05	12,58	11,67	12,73	13,22	14,28	14,26	13,77	13,83	13,57	13,3
1:00	10,98	11,73	12,04	11,6	11,73	10,54	11,54	11,46	11,46	12,92	13,24	12,7	13,18	12,6	12,21	13,15	13,01	12,36	12,53	12,17	12,29	12,29	11,21	12,56	13,35	14,15	13,97	13,73	13,22	13,07	12,74
2:00	10,97	11,32	11,66	11,63	11,76	10,66	11,52	11,47	11,54	12,25	12,76	12,13	12,97	12,3	11,79	12,52	12,53	12,52	12,67	12,03	11,52	11,73	10,71	12,54	13,29	13,64	13,87	13,08	12,57	12,67	12,79
3:00	10,98	11,16	11,51	11,31	11,19	10,43	11,53	11,18	11,74	11,99	12,34	11,44	12,71	12,05	11,58	11,6	12,33	12,27	12,53	12	11,1	11,58	10,62	12,35	13,13	13,74	13,88	13,45	12,13	12,2	12,65
4:00	10,56	10,83	11,29	11,43	11,1	10,17	11,42	11,18	11,73	11,61	11,56	11,29	12,67	11,94	11,41	11,08	12,67	11,57	12,43	12,06	11	10,86	10,82	12,21	12,89	13,63	12,6	12,71	12,29	11,82	12,29
5:00	10,06	10,62	11,28	10,96	11,17	10,16	11,53	11,49	11,06	11,06	10,58	11	12,87	11,38	10,97	10,6	12,16	11,26	12,02	12,24	11,06	10,51	11,03	12,37	12,28	13,39	12,6	11,93	12,07	11,59	12,03
6:00	10,2	10,34	11,29	10,39	10,74	10,18	11,49	11,4	11,03	10,77	10,55	11,04	12,5	11,11	10,76	10,4	11,86	10,8	12,09	12,35	11,19	10,05	10,81	12,44	12,33	12,95	12,53	11,98	11,74	11,32	11,93
7:00	10,55	10,54	11,65	10,43	10,5	10,27	11,28	11,41	11,61	11	11,38	11,24	12,27	11,41	10,96	10,48	12,41	10,77	12,11	12,25	11,16	9,9	10,65	11,83	12,32	12,54	12,5	11,9	11,83	11,33	11,75
8:00	11,42	12,27	12,67	13,1	11,53	12,21	12,43	13,04	12,07	13,96	12,57	14,22	14,14	13,33	12,09	13,48	13,66	13,41	13,11	12,9	12,01	11,22	12,54	12,52	13,29	15,01	13,56	14,22	15,07	13,74	13,48
9:00	13,41	14,75	13,24	15,93	14,5	14,87	14,63	15,27	14,19	17,23	13,12	16,54	15,54	14,88	14,84	15,55	16,4	15,55	14,96	14,04	13,97	13,99	14,89	15,07	14,82	16,48	17,04	16,89	16,96	15,27	15,48
10:00	16,49	16,58	13,88	16,74	16,1	16,68	16,16	16,65	16,54	17,94	14,67	17,73	18,22	16,28	16,57	16,5	17,88	17,38	15,02	14,66	14,4	15,9	17,19	16,24	16,03	17,47	18,95	18,24	18,08	17,48	17,77
11:00	16,14	17,96	12,96	17,49	17,61	17,5	17,75	16,18	18,2	18,63	18,27	18,06	19,54	16,92	17,64	17,82	18,71	17,7	15,92	15,39	15,92	17,47	18,72	16,65	17,21	18,79	18,86	19,42	19,52	18,65	18,37
12:00	17,62	18,47	14,38	15,11	17,88	18,65	17,62	17,36	18,83	18,94	17,35	18,66	19	18,12	18,19	18,34	18,55	17,5	17,09	15,44	17,19	17,73	19,72	17,41	18,91	19,72	19,66	19,43	19,96	19,95	19,22
13:00	16,02	17,86	16,51	13,8	17,09	19,61	18,3	18,26	18,85	19,1	17,15	20,25	18,61	19,43	18,73	19,01	19,19	17,84	17,94	15,78	16,87	17,41	20,26	18,24	19,28	21,22	19,56	19,74	20,3	20,25	19,46
14:00	14,17	17,65	17,39	14,45	16,03	18,63	17,03	17,55	18,66	18,75	18,14	19,78	18,62	19,11	19,14	19,41	17,98	18,88	17,48	16,09	18,23	17,29	20,4	18,92	19,3	20,82	19,37	20,31	20,5	21,44	19,39
15:00	13,9	16,18	16,29	14,22	15,45	17,47	16,25	17,11	19,29	18,7	18,48	18,1	18,24	16,72	19,36	19,6	16,9	19,13	17,73	16,86	18,34	17,55	20,39	18,98	18,9	20,86	19,39	21,19	18,85	21,37	19,08
16:00	15,42	13,91	16,12	14,15	13,07	13,58	14,99	16,23	19,74	18,98	18,07	17,63	16,23	15,26	18,6	19,24	16,59	17,56	17,87	17,27	17,14	17,49	20,22	18,28	18,44	21,02	18,78	20,73	18,86	20,94	19,27
17:00	16,45	13,63	13,61	13,1	12,95	12,5	12,99	15,48	19,18	17,26	15,74	17,23	14,64	15,02	17,61	19,37	16,21	15,46	16,84	16,04	14,94	17,71	18,19	18,51	17,68	19,93	18,5	19,45	18,84	17,2	18,02
18:00	15,32	13,55	12,88	12,61	12,3	11,94	12,53	14,64	17,25	16,69	15,06	16,43	14,61	13,18	16,6	17,2	14,64	14,6	16,19	15,75	13,31	17,54	16,82	16,96	16,43	17,78	17,7	18,53	17,67	16,24	17,21
19:00	13,42	13,15	12,9	11,97	11,96	11,47	11,96	13,4	15,91	15,49	14,4	15,77	14,27	12,44	15,63	16,26	13,97	14,3	15,3	15,16	13,71	15,65	16,09	16,2	16,02	16,86	16,08	16,82	16,27	15,3	15,59
20:00	12,63	12,47	12,6	11,38	12,25	11,65	11,57	13,32	15,34	15,28	14,34	14,95	13,55	12,68	15,03	15,61	13,47	13,76	14,49	14,19	13,33	14,44	15,23	15,49	15,52	16,01	15,25	15,95	15,71	15,04	14,32
21:00	12,58	12,16	12,46	11,19	11,9	11,67	12,28	13,11	14,44	14,64	14,15	14,74	13,44	13,3	14,54	15,09	13,7	13,43	13,85	13,71	13,3	13,6	14,05	14,74	14,89	15,64	14,66	15,33	15,15	14,51	14,01
22:00	12,12	12,09	11,94	11,6	11,41	11,9	12,26	12,8	14,05	14,16	13,58	14,32	12,72	13,21	14,09	14,46	13,44	13,28	13,63	13,68	13,08	12,67	13,67	14,46	14,51	15,36	14,28	14,68	14,91	14,12	13,6
23:00	12,09	11,85	11,79	11,7	11,05	12	11,79	12,7	13,44	13,66	13,27	13,68	12,31	13,03	13,79	14,12	13,04	12,87	13,02	13,47	12,53	12,3	12,7	13,82	14,18	14,97	14,43	14,51	14,44	13,62	13,16
Tmax	17,62	18,47	17,39	17,49	17,88	19,61	18,3	18,26	19,74	19,1	18,48	20,25	19,54	19,43	19,36	19,6	19,19	19,13	17,94	17,27	18,34	17,73	20,4	18,98	19,3	21,22	19,66	21,19	20,5	21,44	19,46
Tmin	10,06	10,34	11,28	10,39	10,5	10,16	11,28	11,18	11,03	10,77	10,55	11	12,27	11,11	10,76	10,4	11,86	10,77	12,02	12	11	9,9	10,62	11,83	12,28	12,54	12,5	11,9	11,74	11,32	11,75

Imagen qq. Temperatura seca del aire exterior de todas las horas y días correspondientes al mes de Diciembre.

Fuente: (INAHMI, 2019)



## Anexo 22. Medición de áreas de los espacios analizados

Tabla w. Codificación de las áreas a acondicionar del tercer piso.

<b>PISO</b>	<b>NOMBRE DEL ÁREA</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>CODIGO-IMPLEMENTADO</b>
3	Cuarto de equipos	1	3B1
3	Bodega	1	3B2
3	Cuarto de equipos	2	3B3
3	Bodega	2	3B4
3	Bodega	3	3B5
3	Cuidados intermedios	1	3C11
3	Cuarto de medicación	1	3CM1
3	Hall	1	3H1
3	Infectología	1	3I1
3	Infectología	2	3I2
3	Lavado instrumental	1	3LI1
3	Material Estéril	1	3ME1
3	Oficina-Servicio y enfermería	1	3O1
3	Oficina-Secretaría	2	3O2
3	Oficina-Sala de reuniones	3	3O3
3	Observación y crecimiento	1	3OC1
3	Observación y crecimiento	2	3OC2
3	Pasillos	1	3P1
3	Pasillos	2	3P2
3	Pasillos	3	3P3
3	Pasillos	4	3P4
3	Pasillos	5	3P5
3	Pasillos	6	3P6
3	Pasillos	7	3P7
3	Quirófano	1	3Q1
3	Quirófano	2	3Q2
3	Quirófano	3	3Q3
3	Residencia	1	3R1
3	Sala de alto riesgo	1	3SAR1
3	Servicios Higiénicos	1	3SH1
3	Servicios Higiénicos	2	3SH2
3	Servicios Higiénicos	3	3SH3
3	Servicios Higiénicos	4	3SH4
3	Servicios Higiénicos	5	3SH5
3	Servicios Higiénicos	6	3SH6
3	Sala de labor	1	3SL1

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla w. Codificación de las áreas a acondicionar del tercer piso. (Continuación).

<b>PISO</b>	<b>NOMBRE DEL ÁREA</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>CODIGO-IMPLEMENTADO</b>
3	Sala de labor	2	3SL2
3	Sala de parto	1	3SP1
3	Sala de parto	2	3SP2
3	Sala de recuperación	1	3SR1
3	Sala de recuperación	2	3SR2
3	Tamizaje	1	3T1
3	Utilitería Limpia	1	3UL1
3	Utilitería Limpia	2	3UL2
3	Utilitería Usada-Desechos	1	3US1
3	Utilitería Usada	2	3US2
3	Vestidores- Hombres	1	3VH1
3	Vestidores-Mujeres	1	3VM1

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla x. Codificación de las áreas a acondicionar del cuarto piso.

<b>PISO</b>	<b>NOMBRE DEL ÁREA</b>	<b>NÚMERO DE ÁREA</b>	<b>CÓDIGO-IMPLEMENTADO</b>
4	Área de empaque	1	4AE1
4	Área Estéril	1	4AES1
4	Almacén oficina	1	4B1
4	Almacén Empaque	2	4B2
4	Almacén Empaque	3	4B3
4	Almacenamiento -Área estéril	4	4B4
4	Almacenamiento -Área estéril	5	5B5
4	Oficina	1	4O1
4	Oficina-Sala de reuniones	2	4O2
4	Oficina	3	4O3
4	Pasillo	1	4P1
4	Pasillo	2	4P2
4	Pasillo	3	4P3
4	Pasillo	4	4P4
4	Quirófano	1	4Q1
4	Quirófano	2	4Q2
4	Quirófano	3	4Q3
4	Quirófano	4	4Q4
4	Quirófano	5	4Q5

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla x. Codificación de las áreas a acondicionar del cuarto piso.(Continuación)

<b>PISO</b>	<b>NOMBRE DEL ÁREA</b>	<b>NÚMERO DE ÁREA</b>	<b>CÓDIGO-IMPLEMENTADO</b>
4	Recuperación	1	4SR1
4	Servicios Higiénicos	1	4SH1
4	Servicios Higiénicos	2	4SH2
4	Servicios Higiénicos	3	4SH3
4	Servicios Higiénicos	4	4SH4
4	Sala de limpieza	1	4SL1
4	Utilería Usada	1	4US1
4	Vestidores hombres	1	4VH1
4	Vestidores mujeres	1	4VM1

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla y. Codificación de las áreas a acondicionar del quinto piso.

<b>PISO</b>	<b>NOMBRE DEL ÁREA</b>	<b>NÚMERO DE ÁREA</b>	<b>CÓDIGO-IMPLEMENTADO</b>
5	Aislamiento	1	5A1
5	Bodega-Ropa limpia	1	5B1
5	Bodega	2	5B2
5	Bodega equipos	3	5B3
5	Bodega-Material didáctico	4	5B4
5	Oficina-Estación Enfermería	1	5O1
5	Oficina	2	5O2
5	Pasillo	1	5P1
5	Pasillo	2	5P2
5	Pasillo	3	5P3
5	UCI-Habitación	1	5UCI-H1
5	UCI-Habitación	2	5UCI-H2
5	UCI-Habitación	3	5UCI-H3
5	UCI-Observación	1	5UCI-O1
5	UCI-Observación	2	5UCI-O2
5	Utilitería limpia	1	5UL1

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Tabla z. Agrupación de las diferentes habitaciones dentro de diez zonas de análisis.

TERCER PISO		CUARTO PISO		QUINTO PISO	
ZONA A	3Q1		4Q1		5B3
	3Q2		4Q3		5O1
	3Q3		4Q5		5P2
ZONA B	3P1	ZONA A	4ENV1	ZONA A	5P3
	3P2		4A1		5UCI-H1
	3SL1		4ENV2		5UCI-H2
	3SL2		4A3		5UCI-H3
	3SP1	ZONA B	4Q2	ZONA B	5A1
	3SP2		4Q4		5B1
	3UL1		4ENV3		5B2
ZONA C	3L1	ZONA B	4A2	ZONA B	5B4
	3O1		4ENV4		5O2
	3P3	ZONA C	4O1		5P1
	3SAR1		4O2		5UCI-O1
	3SR1		4P1		5UCI-O2
	3SR2		4P2		5UL1
	3US1		4P3		
	3VH1		4SR1		
	3VM1		4SL1		
	3SH1		4US1		
	3SH2		4VH1		
3B1	4VM1				
3B2	4SH1				
ZONA D	3B3	ZONA D	4SH2		
	3C1		4SH3		
	3CM1		4SH4		
	3H1		4AE1		
	3I1		4AES1		
	3I2	4B1			
	3ME1	4B2			
	3O2	4B3			
	3O3	4B4			
	3OC1	4O3			
	3OC2	4P4			
	3P4	4B5			
	3P5				
	3P6				
	3P7				
	3R1				
	3T1				
	3UL2				
	3US2				
3SH5					
3SH6					

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

## Anexo 23 .Cálculo de las áreas a climatizar de las diferentes habitaciones del área crítica del Hospital Enrique Garcés

Tabla aa. Cálculo de las áreas a climatizar del piso número 3.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>							
	<b>CÁLCULO DE LAS ÁREAS DE LAS ZONAS A CLIMATIZAR</b>					 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	
3er Piso	División de superficie						Total
	División 1			División 2			
Código	Largo 1 [m]	Ancho 1 [m]	Área 1 [m <sup>2</sup> ]	Largo 2 [m]	Ancho 2 [m]	Área 2 [m <sup>2</sup> ]	Área TotalL [m <sup>2</sup> ]
3B1	2,98	2,13	6,35	0,00	0,00	0,00	6,35
3B2	3,00	2,64	7,92	1,61	1,45	2,33	10,25
3B3	4,69	3,49	16,34	0,00	0,00	0,00	16,34
3B4	2,00	1,61	3,22	0,00	0,00	0,00	3,22
3B5	2,04	1,48	3,01	0,43	1,25	0,53	3,54
3CI1	3,57	3,49	12,46	0,00	0,00	0,00	12,46
3CM1	4,31	1,66	7,16	0,00	0,00	0,00	7,16
3H1	8,70	5,89	51,24	4,35	2,45	10,66	61,90
3I1	5,27	3,42	18,03	0,00	0,00	0,00	18,03
3I2	5,27	3,30	17,40	0,00	0,00	0,00	17,40
3LI1	1,75	4,75	8,30	0,00	0,00	0,00	8,30
3ME1	1,19	2,51	2,99	0,00	0,00	0,00	2,99
3O1	4,46	3,04	13,54	0,00	0,00	0,00	13,54
3O2	2,83	2,35	6,65	1,25	1,26	1,58	8,23
3O3	3,02	3,29	9,94	0,00	0,00	0,00	9,94
3OC1	4,28	3,49	14,94	0,00	0,00	0,00	14,94
3OC2	4,82	3,49	16,82	2,28	1,46	3,33	20,15
3P1	9,91	4,01	39,70	0,00	0,00	0,00	39,70
3P2	21,49	2,18	46,85	0,00	0,00	0,00	46,85
3P3	1,31	5,55	7,25	0,00	0,00	0,00	7,25
3P4	4,69	0,92	4,29	0,00	0,00	0,00	4,29
3P5	1,38	3,67	5,06	0,00	0,00	0,00	5,06
3P6	1,96	5,51	10,80	0,00	0,00	0,00	10,80



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla aa. Cálculo de las áreas a climatizar del piso número 3.(Continuación)

<b>Código</b>	<b>Largo 1 [m]</b>	<b>Ancho 1 [m]</b>	<b>Área 1 [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Largo 2 [m]</b>	<b>Ancho 2 [m]</b>	<b>Área 2 [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Área TotalL [m<sup>2</sup>]</b>
3P7	1,18	6,95	8,20	0,00	0,00	0,00	8,20
3Q1	5,85	5,63	32,91	0,00	0,00	0,00	32,91
3Q2	5,85	5,13	29,98	0,00	0,00	0,00	29,98
3Q3	6,33	5,13	32,42	0,00	0,00	0,00	32,42
3R1	2,98	1,78	5,30	0,00	0,00	0,00	5,30
3SAR1	6,07	5,40	32,78	0,00	0,00	0,00	32,78
3SH1	1,41	2,55	3,60	0,00	0,00	0,00	3,60
3SH2	1,41	2,24	3,16	0,00	0,00	0,00	3,16
3SH3	1,69	1,40	2,37	0,00	0,00	0,00	2,37
3SH4	2,04	2,33	4,76	0,00	0,00	0,00	4,76
3SH5	1,58	1,77	2,80	3,08	1,20	3,70	6,49
3SH6	1,42	1,08	1,53	0,00	0,00	0,00	1,53
3SL1	6,18	7,37	45,57	0,00	0,00	0,00	45,57
3SL2	6,05	5,65	34,16	0,00	0,00	0,00	34,16
3SP1	4,66	7,15	33,34	0,00	0,00	0,00	33,34
3SP2	4,58	7,37	33,72	0,00	0,00	0,00	33,72
3SR1	6,07	9,25	56,15	4,26	1,60	6,82	62,96
3SR2	4,45	3,81	16,95	0,00	0,00	0,00	16,95
3T1	1,54	2,33	3,59	0,00	0,00	0,00	3,59
3UL1	3,01	2,17	6,54	3,01	5,40	16,27	22,80
3UL2	1,61	2,51	4,04	0,00	0,00	0,00	4,04
3US1	2,15	2,92	6,28	1,99	3,35	6,68	12,96
3US2	1,45	2,51	3,64	0,00	0,00	0,00	3,64
3VH1	3,50	2,30	8,05	1,69	4,95	8,34	16,39
3VM1	1,94	4,90	9,51	0,00	0,00	0,00	9,51

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla bb. Cálculo de las áreas a climatizar del piso número 4.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>							
		<b>CÁLCULO DE LAS ÁREAS DE LAS ZONAS A CLIMATIZAR</b>					
4to Piso	División de superficie						Total
	División 1			División 2			
Código	Largo 1 [m]	Ancho 1 [m]	Área 1 [m <sup>2</sup> ]	Largo 2 [m]	Ancho 2 [m]	Área 2 [m <sup>2</sup> ]	Área Total [m <sup>2</sup> ]
4AE1	5,50	3,92	21,56	0,00	0,00	0,00	21,56
4AES1	8,98	4,81	43,20	0,00	0,00	0,00	43,20
4B1	1,70	3,77	6,40	0,00	0,00	0,00	6,40
4B2	3,15	1,82	5,73	0,00	0,00	0,00	5,73
4B3	2,16	1,90	4,10	0,00	0,00	0,00	4,10
4B4	1,98	11,37	22,46	2,82	4,23	11,93	34,39
4B5	4,62	1,84	8,50	3,35	2,97	9,95	18,45
4O1	2,80	5,75	16,10	0,00	0,00	0,00	16,10
4O2	2,77	2,55	7,05	0,00	0,00	0,00	7,05
4O3	1,93	3,38	6,52	0,00	0,00	0,00	6,52
4P1	17,45	2,00	34,90	0,00	0,00	0,00	34,90
4P2	9,66	3,60	34,78	0,00	0,00	0,00	34,78
4P3	5,37	1,99	10,69	0,00	0,00	0,00	10,69
4P4	3,35	3,94	13,20	0,00	0,00	0,00	13,20
4Q1	5,85	5,65	33,05	0,00	0,00	0,00	33,05
4Q2	5,85	5,25	30,71	0,00	0,00	0,00	30,71
4Q3	6,20	5,65	35,03	0,00	0,00	0,00	35,03
4Q4	6,20	5,25	32,55	0,00	0,00	0,00	32,55
4Q5	4,80	5,65	27,12	0,00	0,00	0,00	27,12
4SR1	10,87	5,67	61,63	4,00	3,73	14,92	76,55
4SH1	1,35	0,90	1,22	0,00	0,00	0,00	1,22
4SH2	1,35	0,90	1,22	0,00	0,00	0,00	1,22
4SH3	1,30	0,90	1,17	0,00	0,00	0,00	1,17
4SH4	1,30	0,90	1,17	0,00	0,00	0,00	1,17
4SLI1	2,35	1,55	3,63	0,00	0,00	0,00	3,63
4US1	3,10	3,00	9,30	3,10	4,19	12,98	22,28
4VH1	3,02	6,40	19,29	0,00	0,00	0,00	19,29
4VM1	3,65	3,30	12,03	0,00	0,00	0,00	12,03

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla cc.Cálculo de las áreas a climatizar del piso número 5.



<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>							
		<b>CÁLCULO DE LAS ÁREAS DE LAS ZONAS A CLIMATIZAR</b>					
4to Piso	División de superficie						Total
	División 1			División 2			
Código	Largo 1 [m]	Ancho 1 [m]	Área 1 [m <sup>2</sup> ]	Largo 2 [m]	Ancho 2 [m]	Área 2 [m <sup>2</sup> ]	Área Total [m <sup>2</sup> ]
5A1	3,29	1,26	4,13	0,00	0,00	0,00	4,13
5B1	2,79	1,20	3,35	0,00	0,00	0,00	3,35
5B2	3,14	2,35	7,37	0,00	0,00	0,00	7,37
5B3	2,78	3,98	11,06	0,00	0,00	0,00	11,06
5B4	2,61	3,98	10,37	0,00	0,00	0,00	10,37
5O1	2,73	2,45	6,69	0,00	0,00	0,00	6,69
5O2	2,81	1,37	3,83	0,00	0,00	0,00	3,83
5P1	2,79	4,20	11,71	1,74	6,05	10,51	22,22
5P2	6,19	2,94	18,20	0,00	0,00	0,00	18,20
5P3	12,23	2,20	26,90	0,00	0,00	0,00	26,90
5UCI-H1	4,91	3,88	19,05	0,00	0,00	0,00	19,05
5UCI-H2	4,35	3,88	16,88	0,00	0,00	0,00	16,88
5UCI-H3	3,81	4,04	15,39	0,00	0,00	0,00	15,39
5UCI-O1	6,48	5,55	35,94	0,00	0,00	0,00	35,94
5UCI-O2	7,58	5,85	44,31	0,00	0,00	0,00	44,31
5UL1	3,09	4,71	14,55	0,00	0,00	0,00	14,55

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



## Anexo 24. Cálculo y selección de las condiciones de diseño de las habitaciones del HEG.

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 62	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	3B1	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A		6.35	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h		2.50	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V		15.88	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Cuarto de equipos			
CATEGORÍA:	Occupiable storage rooms			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6.1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0,3	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6.1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		2,5	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7.1; ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		0	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		1	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0.004405	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>t</sub>		0.0048455	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	3B2	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A		10.25	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h		2.50	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V		25.63	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Bodega			
CATEGORÍA:	Servicios-Amarino de conserje			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6.1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6.1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7.1; ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		10	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		1	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0.0711806	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>t</sub>		0.0782966	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>			
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE: PRESIÓN:	ASHRAE Estándar 62 Negativa	RECIRCULACIÓN: TEMPERATURA DISEÑO:	Sí 23 [°C]
<b>DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR</b>			
IDENTIFICACIÓN:	3B3	PISO:	3
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A	16,34	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V	40,85	[m <sup>3</sup> ]
<b>DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD</b>			
OCUPACION: CATEGORÍA:	Cuarto de equipos Occupiable storage rooms		
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>	0,3	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>	2,5	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>	0	[ach]
<b>DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS</b>			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>	1	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>	1	Personas
<b>RESULTADOS</b>			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q	0,007402	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co	10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>	0,0081422	[m <sup>3</sup> /s]





<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>			
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE: PRESIÓN:	ASHRAE Estándar 170 Negativa	RECIRCULACIÓN: TEMPERATURA DISEÑO:	Sí 23 [°C]
<b>DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR</b>			
IDENTIFICACIÓN:	3B4	PISO:	3
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A	3,22	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V	8,05	[m <sup>3</sup> ]
<b>DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD</b>			
OCUPACION: CATEGORÍA:	Bodega Servicios-Armario de conserje		
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>	0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>	0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>	10	[ach]
<b>DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS</b>			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>	1	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>	1	Personas
<b>RESULTADOS</b>			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q	0,0223611	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co	10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>	0,0245972	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	3B5	PISO:	3	
			VALOR	UNIDAD
ÁREA DEL PISO	A		3,54	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h		2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V		8,85	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Bodega			
CATEGORÍA:	Servicios-Armario de conserje			
			VALOR	UNIDAD
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7.1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		10	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			VALOR	UNIDAD
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		1	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			VALOR	UNIDAD
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,025	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10,000	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,027	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	3C11	PISO:	3	
			VALOR	UNIDAD
ÁREA DEL PISO	A		12,46	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h		2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V		31,15	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Cuidados intermedio de neonatales			
CATEGORÍA:	Cuidados intensivos de nacidos-Cirugía y cuidados críticos			
			VALOR	UNIDAD
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7.1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		7	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			VALOR	UNIDAD
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		8	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		3	Personas
RESULTADOS				
			VALOR	UNIDAD
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,061	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,0666264	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>			
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR			
IDENTIFICACIÓN:	3CM1	PISO:	3
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A	7,16	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V	17,9	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD			
OCUPACION:	Cuarto de medicación		
CATEGORÍA:	Sala de medicación-Diagnóstico y tratamiento		
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>	0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>	0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>	5	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>	8	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>	3	Personas
RESULTADOS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q	0,025	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co	10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>t</sub>	0,0273472	[m <sup>3</sup> /s]





<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>			
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE:	ASHRAE estándar 62	RECIRCULACIÓN:	Sí
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR			
IDENTIFICACIÓN:	3H1	PISO:	3
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A	61,9	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V	154,75	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD			
OCUPACION:	Hall		
CATEGORÍA:	Lobbies-Espacios de reunión pública		
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>	0,3	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>	2,5	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>	0	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>	20	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>	10	Personas
RESULTADOS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q	0,069	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co	10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>t</sub>	0,075427	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	311	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	18,03	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	45,075	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Infectología			
CATEGORÍA:	Área de trabajo de laboratorio, bacteriología-Diagnóstico y tratamiento			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		6	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		5	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		3	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,075	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>i</sub>		0,0826375	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	312	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	17,4	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	43,5	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	EDUCATION FACILITIES			
CATEGORÍA:	MEDIA CENTER			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		6	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		5	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		3	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,073	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>i</sub>		0,07975	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>				
		<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	3L11	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A		8,3	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h		2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V		20,75	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Lavado instrumental			
CATEGORÍA:	Sala de esterilización de equipos			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		10	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		5	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		3	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,058	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,0634028	[m <sup>3</sup> /s]





<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>				
		<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	3ME1	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A		2,99	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h		2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V		7,475	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Material esteril			
CATEGORÍA:	Sala de almacenamiento esteril-Departamentos de esterilización			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		6	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		1	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,012	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,0137042	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estánar 62	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	301	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A		13,54	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h		2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V		33,85	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Oficina-Servicio y enfermería			
CATEGORÍA:	Espacios de oficina-Oficinas			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		2,5	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0,3	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		0	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		3	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,035	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>i</sub>		0,038225	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estánar 62	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	302	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A		8,23	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h		2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V		20,575	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Oficina-secretaría			
CATEGORÍA:	Espacios de oficina-Oficinas			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		2,5	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0,3	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		0	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		3	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,021	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>i</sub>		0,0236225	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>				
		<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 62	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	303	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A		9,94	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h		2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V		24,85	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Oficina-Sala de reuniones			
CATEGORÍA:	Espacios de oficina-Oficinas			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		2,5	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0,3	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		0	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		5	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,026	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,028985	[m <sup>3</sup> /s]





<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>				
		<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	30C1	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A		14,94	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h		2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V		37,35	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Observación y crecimiento			
CATEGORÍA:	Sala de recién nacidos- Enfermería de pacientes			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		6	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		6	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,062	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,068475	[m <sup>3</sup> /s]



Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	30C2	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	20,15	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	50,375	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Observación y crecimiento			
CATEGORÍA:	Sala de recién nacidos- Enfermería de pacientes			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		6	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		6	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,084	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>i</sub>		0,092354167	[m <sup>3</sup> /s]






<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	3P1	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	39,7	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	99,25	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Pasillos			
CATEGORÍA:	Corredor de pacientes-Enfermería de pacientes			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		2	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		20	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		10	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,055	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>i</sub>		0,0606528	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>			
		<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>	
			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR			
IDENTIFICACIÓN:	3P2	PISO:	3
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A	46,89	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V	117,225	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD			
OCUPACION:	Pasillos		
CATEGORÍA:	Corredor de pacientes-Enfermería de pacientes		
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>	0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>	0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>	2	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>	20	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>	10	Personas
RESULTADOS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q	0,065	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co	10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>	0,0716375	[m <sup>3</sup> /s]






<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>			
		<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>	
			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR			
IDENTIFICACIÓN:	3P3	PISO:	3
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A	7,25	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V	18,125	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD			
OCUPACION:	Pasillos		
CATEGORÍA:	Corredor de pacientes-Enfermería de pacientes		
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>	0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>	0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>	2	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>	10	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>	5	Personas
RESULTADOS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q	0,010	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co	10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>	0,0110764	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	3P4	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	4,29	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	10,725	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Pasillos			
CATEGORÍA:	Corredor de pacientes-Enfermería de pacientes			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		2	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		10	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		5	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,006	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>i</sub>		0,006554167	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	3P5	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	5,06	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	12,65	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Pasillos			
CATEGORÍA:	Corredor de pacientes-Enfermería de pacientes			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		2	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		10	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		5	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,007	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>i</sub>		0,0077306	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>			
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR			
IDENTIFICACIÓN:	3P6	PISO:	3
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A	10,8	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V	27	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD			
OCUPACION:	Pasillos		
CATEGORÍA:	Corredor de pacientes-Enfermería de pacientes		
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>	0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>	0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>	2	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>	10	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>	5	Personas
RESULTADOS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q	0,015	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co	10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>	0,0165	[m <sup>3</sup> /s]





<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>			
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR			
IDENTIFICACIÓN:	3P7	PISO:	3
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A	8,2	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V	20,5	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD			
OCUPACION:	Pasillos		
CATEGORÍA:	Corredor de pacientes-Enfermería de pacientes		
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>	0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>	0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>	2	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>	10	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>	5	Personas
RESULTADOS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q	0,011	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co	10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>	0,0125278	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	22 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	3Q1	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	32,91	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	82,275	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Quirófano-Cesaria			
CATEGORÍA:	Sala de Cesaria-Cirugía y cuidados críticos			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		20	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		8	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,457	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>i</sub>		0,502791667	[m <sup>3</sup> /s]






REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	22 [°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	3Q2	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	29,98	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	74,95	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Quirófano-Cesaria			
CATEGORÍA:	Sala de Cesaria-Cirugía y cuidados críticos			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		20	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		8	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,416	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>i</sub>		0,4580278	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>			
		<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>	
			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	22 [°C]
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR			
IDENTIFICACIÓN:	3Q3	PISO:	3
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A	32,42	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V	81,05	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD			
OCUPACION:	Quirófano-Cesaria		
CATEGORÍA:	Sala de Cesaria-Cirugía y cuidados críticos		
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>	0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>	0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>	20	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>	8	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>	1	Personas
RESULTADOS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q	0,450	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co	10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>	0,4953056	[m <sup>3</sup> /s]






<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>			
		<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>	
			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Si
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR			
IDENTIFICACIÓN:	3R1	PISO:	3
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A	5,3	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V	13,25	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD			
OCUPACION:	Residencia		
CATEGORÍA:	Habitación de residencia-Centro de enfermería		
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>	0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>	0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>	2	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>	3	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>	1	Personas
RESULTADOS			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q	0,007	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co	10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>	0,0080972	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4AE1	PISO:	4	
			VALOR	UNIDAD
	ÁREA DEL PISO	A	21,56	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,50	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	53,90	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Áreade empaque			
CATEGORÍA:	Cuarto de trabajo limpio-Departamentos de procesos esteril			
			VALOR	UNIDAD
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		4	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			VALOR	UNIDAD
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		3	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			VALOR	UNIDAD
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,059889	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,065878	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4AES1	PISO:	4	
			VALOR	UNIDAD
	ÁREA DEL PISO	A	43,20	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,50	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	108,00	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Área esteril			
CATEGORÍA:	Habitación de esterilización de equipos-Esterilización			
			VALOR	UNIDAD
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		10	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			VALOR	UNIDAD
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		4	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			VALOR	UNIDAD
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,3	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,33	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 62	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4B1	PISO:	4	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	6,4	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	16	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Almacen de oficina			
CATEGORÍA:	Occupiable storage rooms			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0,3	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		2,5	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		0	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		2	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,00692	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,007612	[m <sup>3</sup> /s]



REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4B2	PISO:	4	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	5,73	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	14,325	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Almacen-Empaque			
CATEGORÍA:	Cuarto de almacenamiento esteril-Departamento de procesos esteril			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		4	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		2	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,015917	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,017508	[m <sup>3</sup> /s]



Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS					REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS									
		<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>							<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>					
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí		NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí		NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]		PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]		PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]		TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]		TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR					DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR									
IDENTIFICACIÓN:	4B3		PISO:	4		IDENTIFICACIÓN:	4B4		PISO:	4				
				<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>					<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>			
	ÁREA DEL PISO	A		4,1	[m <sup>2</sup> ]		ÁREA DEL PISO	A		34,39	[m <sup>2</sup> ]			
	ALTURA	h		2,5	[m <sup>2</sup> ]		ALTURA	h		2,50	[m <sup>2</sup> ]			
	VOMEN	V		10,25	[m <sup>3</sup> ]		VOMEN	V		85,98	[m <sup>3</sup> ]			
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD					DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD									
OCUPACION:	Almacen-Empaque				OCUPACION:	Almacenamiento área esteril								
CATEGORÍA:	Cuarto de almacenamiento esteril-Despartamento de procesos esteril				CATEGORÍA:	Cuarto de almacenamiento esteril-Despartamento de procesos esteril								
				<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>				<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>				
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>			0	[L.m <sup>2</sup> /s]	CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>			0	[L.m <sup>2</sup> /s]			
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>			0	[L.person/s]	CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>			0	[L.person/s]			
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1; ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>			4	[ach]	CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1; ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>			4	[ach]			
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS					DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS									
				<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>				<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>				
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>			1	Personas	NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>			5	Personas			
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>			1	Personas	NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>			1	Personas			
RESULTADOS					RESULTADOS									
				<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>				<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>				
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q			0,011389	[m <sup>3</sup> /s]	CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q			0,095528	[m <sup>3</sup> /s]			
CONTINGENCIA	Co			10	%	CONTINGENCIA	Co			10	%			
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>			0,012528	[m <sup>3</sup> /s]	FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>			0,105081	[m <sup>3</sup> /s]			

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)







<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>					<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>									
		<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>							<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>					
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí		NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 62	RECIRCULACIÓN:	Sí		NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 62	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]		PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]		PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]		TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]		TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR					DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR									
IDENTIFICACIÓN:	4B5	PISO:	4		IDENTIFICACIÓN:	4O1	PISO:	4						
			VALOR	UNIDAD				VALOR	UNIDAD					
	ÁREA DEL PISO	A	18,45	[m <sup>2</sup> ]		ÁREA DEL PISO	A	16,1	[m <sup>2</sup> ]					
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]		ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]					
	VOMEN	V	46,125	[m <sup>3</sup> ]		VOMEN	V	40,25	[m <sup>3</sup> ]					
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD					DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD									
OCUPACION:	Almacenamiento área esteril				OCUPACION:	Oficina								
CATEGORÍA:	Cuarto de almacenamiento esteril-Despartamento de procesos esteril				CATEGORÍA:	Espacios de oficina-Oficinas								
			VALOR	UNIDAD				VALOR	UNIDAD					
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]	CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		2,5	[L.m <sup>2</sup> /s]					
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]	CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0,3	[L.person/s]					
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		4	[ach]	CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		0	[ach]					
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS					DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS									
			VALOR	UNIDAD				VALOR	UNIDAD					
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		5	Personas	NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		3	Personas					
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas	NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas					
RESULTADOS					RESULTADOS									
			VALOR	UNIDAD				VALOR	UNIDAD					
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,05125	[m <sup>3</sup> /s]	CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,041	[m <sup>3</sup> /s]					
CONTINGENCIA	Co		10	%	CONTINGENCIA	Co		10	%					
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,056375	[m <sup>3</sup> /s]	FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,045265	[m <sup>3</sup> /s]					

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estánar 62	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4O2	PISO:	4	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	7,05	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	17,625	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Oficina-sala de reuniones			
CATEGORÍA:	Espacios de oficina-Oficinas			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		2,5	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0,3	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		0	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		3	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,019	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,020378	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estánar 62	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4O3	PISO:	4	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	6,52	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	16,3	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Oficina			
CATEGORÍA:	Espacios de oficina-Oficinas			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		2,5	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0,3	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		0	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		5	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,018	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,01958	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4P1	PISO:	4	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	34,9	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	87,25	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Pasillos			
CATEGORÍA:	Corredor de pacientes-Enfermería de pacientes			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		2	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		20	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		10	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,048	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,053319	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4P2	PISO:	4	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	34,78	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	86,95	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Pasillos			
CATEGORÍA:	Corredor de pacientes-Enfermería de pacientes			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		2	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		20	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		10	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,048	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,053136	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23	[°C]
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:		[°C]
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4P3	PISO:	4	
			VALOR	UNIDAD
	ÁREA DEL PISO	A	10,69	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	26,725	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Pasillos			
CATEGORÍA:	Corredor de pacientes-Enfermería de pacientes			
			VALOR	UNIDAD
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1; ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		2	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			VALOR	UNIDAD
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		10	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		5	Personas
RESULTADOS				
			VALOR	UNIDAD
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,015	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,016332	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23	[°C]
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:		[°C]
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4P4	PISO:	4	
			VALOR	UNIDAD
	ÁREA DEL PISO	A	13,2	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	33	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Pasillos			
CATEGORÍA:	Corredor de pacientes-Enfermería de pacientes			
			VALOR	UNIDAD
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1; ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		2	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			VALOR	UNIDAD
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		10	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		5	Personas
RESULTADOS				
			VALOR	UNIDAD
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,018	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,020167	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	22 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
<b>DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR</b>				
IDENTIFICACIÓN:	4Q1	PISO:	4	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	33,05	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	82,625	[m <sup>3</sup> ]
<b>DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD</b>				
OCUPACION:	Quirófano			
CATEGORÍA:	Sala de operaciones-Cirugía y cuidados críticos			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		20	[ach]
<b>DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS</b>				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		8	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
<b>RESULTADOS</b>				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,459	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,504931	[m <sup>3</sup> /s]





<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	22 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
<b>DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR</b>				
IDENTIFICACIÓN:	4Q2	PISO:	4	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	30,71	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	76,775	[m <sup>3</sup> ]
<b>DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD</b>				
OCUPACION:	Quirófano			
CATEGORÍA:	Sala de operaciones-Cirugía y cuidados críticos			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		20	[ach]
<b>DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS</b>				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		8	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
<b>RESULTADOS</b>				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,427	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,469181	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	22 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4Q3	PISO:	4	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	35,03	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	87,575	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Quirófano			
CATEGORÍA:	Sala de operaciones-Cirugía y cuidados críticos			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		20	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		8	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,487	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,535181	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	22 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4Q4	PISO:	4	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	32,55	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	81,375	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Quirófano			
CATEGORÍA:	Sala de operaciones-Cirugía y cuidados críticos			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		20	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		8	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,452	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,497292	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	22 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4Q5	PISO:	4	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	27,12	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	67,8	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Quirófano			
CATEGORÍA:	Sala de operaciones-Cirugía y cuidados críticos			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		20	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		8	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,377	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,414333	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4SR1	PISO:	4	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	76,55	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	191,375	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Sala de recuperación			
CATEGORÍA:	Sala de recuperación-Cirugía y atención crítica			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		6	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		10	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,319	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,350854	[m <sup>3</sup> /s]



Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4SH1	PISO:	4	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	1,22	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	3,05	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Servicios Higienicos			
CATEGORÍA:	Baño-Servicios			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		10	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		1	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,008	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,009319	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4SH2	PISO:	4	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	1,22	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	3,05	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Servicios Higienicos			
CATEGORÍA:	Baño-Servicios			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		10	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		1	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,008	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,009319	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4SH3	PISO:	4	
			VALOR	UNIDAD
	ÁREA DEL PISO	A	1,17	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	2,925	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Servicios Higüenicos			
CATEGORÍA:	Baño-Servicios			
			VALOR	UNIDAD
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		10	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			VALOR	UNIDAD
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		1	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			VALOR	UNIDAD
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,008	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,008938	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4SH4	PISO:	4	
			VALOR	UNIDAD
	ÁREA DEL PISO	A	1,17	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	2,925	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Servicios Higüenicos			
CATEGORÍA:	Baño-Servicios			
			VALOR	UNIDAD
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		10	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			VALOR	UNIDAD
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		1	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			VALOR	UNIDAD
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,008	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,008938	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	22 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4SL11	PISO:	4	
			VALOR	UNIDAD
	ÁREA DEL PISO	A	3,63	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	9,075	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Sala de limpieza			
CATEGORÍA:	Cuarto de trabajo limpio-Departamento de procesos estériles			
			VALOR	UNIDAD
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1; ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		4	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			VALOR	UNIDAD
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		8	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			VALOR	UNIDAD
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,010	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,011092	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	4US1	PISO:	4	
			VALOR	UNIDAD
	ÁREA DEL PISO	A	22,28	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	55,7	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Utilitería usada			
CATEGORÍA:	Clasificación y almacenamiento de ropa sucia-Servicios			
			VALOR	UNIDAD
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1; ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		10	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			VALOR	UNIDAD
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		3	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			VALOR	UNIDAD
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,155	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,170194	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	3VH1	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	19,29	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	48,225	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Vestidores Hombres			
CATEGORÍA:	Cuarto de baño-Enfermería ambulatoria			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1; ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		10	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		4	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,134	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,147354	[m <sup>3</sup> /s]





REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	3VM1	PISO:	3	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	12,03	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	30,075	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Vestidores Mujeres			
CATEGORÍA:	Cuarto de baño-Enfermería ambulatoria			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1; ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		10	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		3	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,084	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,091896	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>			
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No
PRESIÓN:	Negativa	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]
<b>DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR</b>			
IDENTIFICACIÓN:	5A1	PISO:	5
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A	4,13	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h	2,50	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V	10,33	[m <sup>3</sup> ]
<b>DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD</b>			
OCUPACION:	Aislamiento		
CATEGORÍA:	Almacenamiento de elementos peligrosos-Espacios de apoyo		
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>	0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>	0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>	10	[ach]
<b>DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS</b>			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>	1	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>	1	Personas
<b>RESULTADOS</b>			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q	0,028681	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co	10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>	0,031549	[m <sup>3</sup> /s]





<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>			
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Sí
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]
<b>DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR</b>			
IDENTIFICACIÓN:	5B1	PISO:	5
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A	3,35	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h	2,50	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V	8,38	[m <sup>3</sup> ]
<b>DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD</b>			
OCUPACION:	Bodega ropa limpia		
CATEGORÍA:	Almacenamiento de ropa limpia-Servicios		
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>	0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>	0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>	2	[ach]
<b>DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS</b>			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>	1	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>	1	Personas
<b>RESULTADOS</b>			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q	0,004653	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co	10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>	0,005118	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>			
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]
<b>DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR</b>			
IDENTIFICACIÓN:	5UCI-H3	PISO:	5
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A	15,39	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V	38,475	[m <sup>3</sup> ]
<b>DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD</b>			
OCUPACION:	UCI-Habitación		
CATEGORÍA:	Cuidados críticos e intensivos-Cirugía y atención crítica		
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6.1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>	0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6.1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>	0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7.1; ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>	8	[ach]
<b>DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS</b>			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>	4	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>	1	Personas
<b>RESULTADOS</b>			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q	0,086	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co	10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>	0,09405	[m <sup>3</sup> /s]







<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>			
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>		
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]
<b>DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR</b>			
IDENTIFICACIÓN:	5UCI-O1	PISO:	5
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
ÁREA DEL PISO	A	35,94	[m <sup>2</sup> ]
ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
VOMEN	V	89,85	[m <sup>3</sup> ]
<b>DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD</b>			
OCUPACION:	UCI-Observación		
CATEGORÍA:	Cuidados críticos e intensivos-Cirugía y atención crítica		
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6.1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>	0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6.1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>	0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7.1; ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>	6	[ach]
<b>DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS</b>			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>	20	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>	10	Personas
<b>RESULTADOS</b>			
		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q	0,150	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co	10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>	0,164725	[m <sup>3</sup> /s]

Tabla dd. Parámetros de diseño de las habitaciones de la zona crítica del Hospital Enrique Garcés, calcula en base a ASHRAE 170 y ASHRAE 62-1.

(Continuación)


REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	No	
PRESIÓN:	Atmosférica	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	5UCI-O2	PISO:	5	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	44,31	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	110,775	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	UCI-Observación			
CATEGORÍA:	Cuidados críticos e intensivos-Cirugía y atención crítica			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		6	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		20	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		10	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,185	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,203088	[m <sup>3</sup> /s]

REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS				
	<b>CÁLCULO DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN</b>			
NORMA APLICABLE:	ASHRAE Estándar 170	RECIRCULACIÓN:	Si	
PRESIÓN:	Positiva	TEMPERATURA DISEÑO:	23 [°C]	
TIPO DE SISTEMA:		CONDICIONES EXTERIORES:	[°C]	
DATOS DE LA HABITACIÓN A VENTILAR				
IDENTIFICACIÓN:	5UL1	PISO:	5	
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
	ÁREA DEL PISO	A	14,55	[m <sup>2</sup> ]
	ALTURA	h	2,5	[m <sup>2</sup> ]
	VOMEN	V	36,375	[m <sup>3</sup> ]
DATOS DEL TIPO DE ACTIVIDAD				
OCUPACION:	Utilitería Limpia			
CATEGORÍA:	Almacenaje de ropa limpia-Servicios			
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR ÁREA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>1</sub>		0	[L.m <sup>2</sup> /s]
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR REQUERIDO POR PERSONA (TABLA 6,1; ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007)	Q <sub>2</sub>		0	[L.person/s]
CAMBIOS DE AIRE POR HORA [ACH] (TABLA 7,1;ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2017)	Q <sub>3</sub>		2	[ach]
DATOS DEL NUMERO DE PERSONAS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
NÚMERO DE PERSONAS MÁXIMAS ADMISIBLES	P <sub>max</sub>		3	Personas
NÚMERO DE PERSONAS MÍNIMAS ADMISIBLES	P <sub>min</sub>		1	Personas
RESULTADOS				
			<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
CIRCULACIÓN DE AIRE EXTERIOR A LA ZONA	Q		0,020	[m <sup>3</sup> /s]
CONTINGENCIA	Co		10	%
FLUJO EXTERIOR TOTAL	Q <sub>f</sub>		0,022229	[m <sup>3</sup> /s]

Fuente: Propia, Hospital Enrique Gar


## Anexo 25. Selección de rejillas de extracción y difusores de pared- Tablas de selección rápida.



**TABLAS DE SELECCIÓN RÁPIDA**

**REJILLAS DE VENTILACIÓN**  
Rejillas de impulsión y retorno de lamas móviles

**AT**



**+** Descripción

**◊** Ejecuciones

**+** Secciones efectivas

Rejilla de aluminio indicada para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, lamas horizontales regulables con acabado estándar aluminio E6-C-0.

**AT-A** Rejilla simple deflexión sin compuerta de regulación  
**AT-AG** Rejilla simple deflexión con compuerta de regulación  
**AT-AS** Rejilla simple deflexión con compuerta de corredera (sólo para impulsión)  
**AT-D** Rejilla doble deflexión sin compuerta de regulación (sólo para impulsión)  
**AT-DG** Rejilla doble deflexión con compuerta de regulación (sólo para impulsión)

**Rejillas impulsión**

H	L							
	225	325	425	525	625	825	1.025	1.225
125	0,014	0,021	0,029	0,036	0,043	0,057	0,072	0,086
165	0,018	0,029	0,037	0,043	0,057	0,072	0,086	0,114
225	0,029	0,043	0,057	0,072	0,086	0,114	0,142	0,172
325	-	0,072	0,086	0,108	0,129	0,172	0,214	0,256
425	-	-	0,114	0,142	0,172	0,228	0,285	0,342
525	-	-	-	0,172	0,214	0,285	0,355	0,427

H en mm  
Altura nominal de la rejilla  
L en mm  
Longitud nominal de la rejilla

\* Los valores de las secciones efectivas están dados en m<sup>2</sup>

**Rejillas retorno**

H	L							
	225	325	425	525	625	825	1.025	1.225
125	0,011	0,016	0,022	0,028	0,033	0,044	0,055	0,066
165	0,014	0,022	0,028	0,033	0,044	0,055	0,066	0,090
225	-	0,033	0,044	0,055	0,066	0,090	0,110	0,134
325	-	-	0,066	0,083	0,100	0,134	0,170	0,200
425	-	-	-	-	0,134	0,180	0,220	0,270
525	-	-	-	-	-	-	0,280	0,340

H en mm  
Altura nominal de la rejilla  
L en mm  
Longitud nominal de la rejilla

\* Los valores de las secciones efectivas están dados en m<sup>2</sup>

**+** Detalles de montaje

Las dimensiones nominales L y H que figuran en las tablas corresponden al hueco que debe dejarse en obra cuando se utiliza marco de montaje. Para montaje directamente con tornillos vistos sin marco de montaje, el hueco sería L-14 mm y H-14 mm.

Imagen rr. Tablas de selección de las rejillas de suministro y extracción de techo marca TROX.

Fuente: (TroX, 2019)



Serie AT (Rango de caudales de impulsión 100 a 2.000 m³/h)

Caudal m³/h	H		L																	
	525	425	325	225	225	325	425	525	625	825	1.025	1.225	525	625	825	1.025	1.225	625	825	
100	V <sub>er</sub>	2,0																		
	Δp	3																		
	dB(A)	<15																		
	ALC	3,0																		
200	V <sub>er</sub>	4,0	3,1	2,6																
	Δp	12	7	5																
	dB(A)	20	<15	<15																
	ALC	6,0	5,3	4,9																
300	V <sub>er</sub>	6,0	4,6	4,0	2,9	2,3														
	Δp	27	17	12	6,0	4,0														
	dB(A)	31	25	22	<15	<15														
	ALC	9,1	8,0	7,4	6,3	5,7														
400	V <sub>er</sub>	7,9	6,2	5,3	3,8	3,1	2,6													
	Δp	49	29	22	11	7	5													
	dB(A)	38	33	30	21	16	<15													
	ALC	12,1	10,7	9,9	8,4	7,5	6,9													
500	V <sub>er</sub>		7,7	6,6	4,8	3,9	3,2	2,4												
	Δp		46	34	18	12	8	5												
	dB(A)		38	35	28	22	18	<15												
	ALC		13,3	12,3	10,5	9,4	8,6	7,5												
600	V <sub>er</sub>		9,3	7,9	5,7	4,6	3,9	2,9	2,3											
	Δp		66	49	26	17	12	7	4											
	dB(A)		43	40	33	27	23	16	<15											
	ALC		16,0	14,8	12,6	11,3	10,3	9,0	8,0											
800	V <sub>er</sub>				7,7	6,2	5,2	3,9	3,1	2,6										
	Δp				45	29	21	12	7	5										
	dB(A)				40	35	31	24	19	16										
	ALC				16,8	15,1	13,8	12,0	10,7	9,8										
1.000	V <sub>er</sub>				9,6	7,7	6,5	4,9	3,9	3,2	2,6	2,4	2,2							
	Δp				71	46	32	18	12	8	5	5	4							
	dB(A)				47	40	37	31	25	22	17	16	15							
	ALC				21,0	18,8	17,2	15,0	13,3	12,2	10,9	10,6	10,0							
1.250	V <sub>er</sub>						8,1	6,1	4,8	4,0	3,2	3,0	2,7	2,4						
	Δp						50	29	18	13	8	7	6	5						
	dB(A)						43	36	31	28	23	21	19	17						
	ALC						21,5	18,7	16,7	15,2	13,6	13,2	12,4	11,9						
1.500	V <sub>er</sub>							7,3	5,8	4,8	3,9	3,7	3,2	2,9	2,4					
	Δp							41	26	18	12	10	8	7	5					
	dB(A)							41	36	33	28	27	24	21	18					
	ALC							22,5	20,0	18,3	16,3	15,9	14,9	14,2	12,9					
1.750	V <sub>er</sub>								8,5	6,8	5,7	4,5	4,3	3,8	3,4	2,8	2,3			
	Δp								56	35	25	16	14	11	9	6	4			
	dB(A)								45	40	38	32	31	28	25	21	18			
	ALC								26,2	23,3	21,3	19,0	18,5	17,4	16,6	15,1	13,5			
2.000	V <sub>er</sub>									7,7	6,5	5,1	4,9	4,3	3,9	3,2	2,6	2,4		
	Δp									46	32	20	18	14	12	8	5	5		
	dB(A)									43	41	35	35	32	29	25	20	19		
	ALC									26,6	24,4	21,8	21,2	19,9	19,0	17,2	15,5	15,0		

H en mm: Altura nominal de la rejilla  
 L en mm: Longitud nominal de la rejilla  
 V<sub>er</sub> en m/s: Velocidad efectiva de salida  
 dB(A): Nivel de potencia sonora  
 Δp en Pa: Pérdida de carga  
 ALC en m: Alcance de la vena de aire a una velocidad residual de 0,5 m/s con lamas a 0° y efecto techo

Imagen ss. Tablas de selección de las rejillas de suministro y extracción de techo marca TROX.

(Continuación)

Fuente: (TroX, 2019)

**Datos técnicos impulsión con regulación abierta, lama a 0° y efecto techo**  
 Serie AT (Rango de caudales de impulsión 2.250 a 6.000 m³/h)

Caudal m³/h	H		L														
	525	425	325	425	525	425	625	525	625	825	1.025	825	1.225	1.025	1.225	1.025	1.225
2.250	V <sub>ve</sub>	8,7	7,3	5,8	5,5	4,8	4,4	3,6	2,9	2,7	2,4						
	Δp	58	41	26	23	18	15	10	7	6	5						
	dB(A)	46	44	39	38	35	33	28	23	21	20						
	ALC	30,0	27,4	24,5	23,8	22,4	21,3	19,4	17,4	16,8	15,9						
2.500	V <sub>ve</sub>		8,1	6,4	6,1	5,4	4,9	4,0	3,2	3,0	2,7	2,4					
	Δp		50	32	29	22	18	13	8	7	6	5					
	dB(A)		47	42	40	38	36	31	26	24	22	20					
	ALC		30,5	27,2	26,5	24,9	23,7	21,5	19,3	18,7	17,7	16,7					
2.750	V <sub>ve</sub>		8,9	7,1	6,7	5,9	5,4	4,4	3,6	3,4	3,0	2,7	2,2				
	Δp		61	39	35	27	22	15	10	9	7	6	4				
	dB(A)		49	44	43	40	38	34	29	27	25	22	19				
	ALC		33,5	29,9	29,1	27,4	26,1	23,7	21,3	20,6	19,4	18,4	16,8				
3.000	V <sub>ve</sub>			7,7	7,3	6,5	5,9	4,8	3,9	3,7	3,3	2,9	2,4	2,3			
	Δp			46	41	32	27	18	12	10	8	7	5	4			
	dB(A)			46	45	43	40	36	31	30	27	24	21	20			
	ALC			32,6	31,8	29,9	28,5	25,9	23,2	22,5	21,2	20,1	18,3	18,0			
3.250	V <sub>ve</sub>			8,4	7,9	7,0	6,4	5,2	4,2	4,0	3,5	3,2	2,6	2,5			
	Δp			54	48	38	31	21	14	12	10	8	5	5			
	dB(A)			48	47	45	43	38	33	32	29	27	22	21			
	ALC			35,4	34,4	32,3	30,8	28,0	25,1	24,3	23,0	21,8	19,9	19,5			
3.500	V <sub>ve</sub>			9,0	8,5	7,5	6,8	5,7	4,5	4,3	3,8	3,4	2,8	2,7	2,3		
	Δp			63	56	44	36	25	16	14	11	9	6	6	4		
	dB(A)			50	49	47	44	41	35	34	31	28	24	23	21		
	ALC			38,1	37,1	34,8	33,2	30,2	27,0	26,2	24,7	23,4	21,4	21,0	19,1		
3.750	V <sub>ve</sub>					8,1	7,3	6,1	4,9	4,6	4,1	3,7	3,0	2,9	2,4		
	Δp					50	42	28	18	16	13	10	7	7	5		
	dB(A)					49	46	42	38	36	33	31	26	25	22		
	ALC					37,3	35,6	32,3	29,0	28,1	26,5	25,1	22,9	22,5	20,5		
4.000	V <sub>ve</sub>					8,6	7,8	6,5	5,2	4,9	4,3	3,9	3,2	3,1	2,6		
	Δp					57	47	32	21	18	15	12	8	8	5		
	dB(A)					50	48	44	39	38	35	32	28	27	23		
	ALC					39,8	37,9	34,5	30,9	29,9	28,3	26,8	24,5	24,0	21,9		
4.500	V <sub>ve</sub>							7,3	5,8	5,5	4,9	4,4	3,7	3,5	2,9		
	Δp							41	26	23	18	15	10	10	7		
	dB(A)							47	42	41	39	36	32	30	26		
	ALC							38,8	34,8	33,7	31,8	30,1	27,5	27,0	24,6		
5.000	V <sub>ve</sub>							8,1	6,5	6,1	5,4	4,9	4,1	3,9	3,3		
	Δp							50	33	29	23	18	13	12	8		
	dB(A)							50	45	43	41	39	34	33	29		
	ALC							43,1	38,6	37,4	35,3	33,5	30,6	30,0	27,4		
5.500	V <sub>ve</sub>								7,1	6,7	6,0	5,4	4,5	4,3	3,6		
	Δp								39	35	28	22	15	14	10		
	dB(A)								47	46	44	41	37	36	32		
	ALC								42,5	41,2	38,9	36,8	33,6	33,0	30,1		
6.000	V <sub>ve</sub>								7,8	7,3	6,5	5,8	4,9	4,7	3,9		
	Δp								47	41	33	26	18	17	12		
	dB(A)								50	48	46	43	40	39	34		
	ALC								46,4	44,9	42,4	40,2	36,7	36,0	32,8		

H en mm                      dB(A)                      ALC en m  
 Altura nominal de la rejilla      Nivel de potencia sonora      Alcance de la vena de aire a  
 L en mm                      Δp en Pa                      una velocidad nominal de 0,5  
 Longitud nominal de la rejilla      Pérdida de carga                      m/s con lamas a 0° y efecto  
 V<sub>ve</sub> en m/s                                           techo

Imagen tt. Tablas de selección de las rejillas de suministro y extracción de techo marca TROX.

(Continuación)

Fuente: (TroX, 2019)

**Datos técnicos retorno con regulación abierta y lama a 0°**  
**Serie AT (Rango de caudales de retorno 100 a 6.000 m³/h)**

Caudal m³/h	H		L																								
	525	425	325	225	165	125	225	325	425	525	625	825	325	525	625	825	525	625	825	1.025	1.225	525	625	825	1.025	1.225	1.025
100	Δp	2																									
	dB(A)	<15																									
200	Δp	9	5	4	2																						
	dB(A)	24	19	17	<15																						
300	Δp	20	12	9	5	3	2																				
	dB(A)	34	29	27	20	15	<15																				
400	Δp		22	17	9	5	4	2																			
	dB(A)		36	34	27	22	18	<15																			
500	Δp			26	14	8	6	3	3	2																	
	dB(A)			39	32	27	23	18	<15	<15																	
600	Δp				20	12	9	5	4	3	2																
	dB(A)				37	32	28	22	18	17	<15																
700	Δp				27	17	12	7	5	4	3	2															
	dB(A)				41	36	32	25	22	21	17	<15															
800	Δp					22	16	9	7	6	4	2	2	2													
	dB(A)					39	35	29	25	24	21	16	15	<15													
900	Δp					27	20	11	9	7	5	3	3	2	2												
	dB(A)					42	38	32	28	27	24	19	18	16	<15												
1.000	Δp						24	14	11	9	6	4	3	3	2												
	dB(A)						41	34	31	30	26	21	21	19	16												
1.200	Δp							20	15	13	9	6	5	4	3	2											
	dB(A)							39	36	35	31	26	25	23	21	17											
1.400	Δp							27	21	17	12	8	6	5	4	3	2	2									
	dB(A)							43	40	39	35	30	29	27	25	21	16	15									
1.600	Δp								27	22	16	10	8	7	6	4	2	2	2								
	dB(A)								43	42	38	34	32	30	28	24	19	18	16								
1.800	Δp								28	20	12	11	9	7	5	3	3	2	2								
	dB(A)								44	41	36	35	33	31	27	22	21	19	17								
2.000	Δp									24	15	13	11	9	6	4	3	3	2								
	dB(A)									44	39	38	36	34	30	25	24	22	19								
2.200	Δp									30	19	16	13	11	7	4	4	3	2	2							
	dB(A)									46	41	41	39	36	32	28	26	25	22	18	17						
2.400	Δp										22	19	15	13	9	5	5	4	3	2	2						
	dB(A)										43	42	41	39	34	29	28	26	24	20	19						
2.600	Δp										26	22	18	15	10	6	6	4	4	2	2	2					
	dB(A)										45	44	43	41	37	31	30	29	26	22	21	17					
2.800	Δp											26	21	17	12	7	6	5	4	3	3	2					
	dB(A)											46	45	43	38	33	32	30	28	24	23	19					
3.000	Δp												24	20	13	8	7	6	5	3	3	2					
	dB(A)												46	44	40	35	33	32	30	26	25	21					
3.250	Δp													23	16	10	9	7	6	4	4	2					
	dB(A)													46	42	37	35	34	32	27	27	23					
3.500	Δp														27	18	11	10	8	7	4	4	3				
	dB(A)														48	44	39	38	36	33	30	29	25				
3.750	Δp															31	21	13	12	9	8	5	5	3			
	dB(A)															50	46	41	39	38	35	31	30	27			
4.000	Δp																24	15	13	11	9	6	5	4			
	dB(A)																47	42	41	39	37	33	32	28			
4.500	Δp																	30	19	17	13	11	7	7	5		
	dB(A)																	50	45	44	42	40	35	35	31		
5.000	Δp																		23	20	17	14	9	8	6		
	dB(A)																		48	46	45	42	38	37	34		
5.500	Δp																			28	25	20	17	11	10	7	
	dB(A)																			50	49	47	45	41	40	36	
6.000	Δp																				24	20	13	12	8		
	dB(A)																				49	47	43	42	38		

Imagen uu. Tablas de selección de las rejillas de suministro y extracción de techo marca TROX.



(Continuación)

Fuente: (TroX, 2019)



## Anexo 26. Selección de difusores y rejillas de extracción

Tabla ee. Resumen de la selección de los difusores y rejillas marca TROX de las habitaciones del tercer piso.

		SELECCIÓN DE DIFUSORES Y REJILLAS DE EXTRACCIÓN					 Ministerio de Salud Pública	
TERCER PISO-ZONA A								
Código	Caudal suministro [L/s]	Terminal de inyección	Número de difusores	Caida de presión [Pa]	Caudal de extracción [L/s]	Terminal de extracción	Número de rejillas	Caida de presión [Pa]
3Q1	502,79	AT-AG 425x225	2	18	402,23	AT-AG-R 425x225	2	7
3Q2	458,03	AT-AG 425x225	2	18	366,42	AT-AG-R 425x225	2	7
3Q3	495,31	AT-AG 425x225	2	18	396,24	AT-AG-R 425x225	2	7
TERVER PISO ZONA B								
3P1	60,65	RFD-Q-A-M-L/125	5	38	66,72	RFD-Q-A-M-L/125-R	3	2
3P2	71,64	RFD-Q-A-M-L/125	6	33	78,80	RFD-Q-A-M-L/125-R	6	2
3SL1	208,86	AIRNAMIC-R-Z/400H	4	16	187,98	AT-AG-R 225x125	3	9
3SL2	156,57	AIRNAMIC-R-Z/400H	3	16	140,91	AT-AG-R 225x125	3	9
3SP1	152,81	AIRNAMIC-R-Z/400H	3	16	137,53	AT-AG-R 225x165	2	12
3SP2	154,55	AIRNAMIC-R-Z/400H	3	16	139,10	AT-AG-R 225x165	2	12
3UL1	34,83	RFD-Q-A-M-L/125	4	19	27,87	AT-AG-R 225x165	2	2
TERVER PISO ZONA C								
3L1	63,40	AIRNAMIC-Q-Z/300L	2	14	76,08	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	2
3O1	38,23	RFD-Q-A-M-L/125	3	42	38,23	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	2
3P3	11,08	RFD-Q-A-M-L/125	2	8	12,18	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	2
3SAR1	250,40	AIRNAMIC-R-Z/400H	4	23	300,48	AT-AG-R 325x165	3	9
3SR1	288,57	AIRNAMIC-R-Z/400H	5	20	259,71	AT-AG-R 225x125	5	9
3SR2	77,69	AIRNAMIC-R-Z/400H	2	9	69,92	N/A	NA	N/A
3US1	99,00	AIRNAMIC-Q-Z/300L	4	9	118,80	RFD-Q-A-M-L/160-R	2	5
3VH1	125,20	AIRNAMIC-Q-Z/300L	2	20	150,24	RFD-Q-A-M-L/160-R	2	5
3VM1	72,65	AIRNAMIC-Q-Z/300L	2	18	87,18	RFD-Q-A-M-L/160-R	2	5
3SH1	N/A	N/A	N/A	N/A	27,50	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	2
3SH2	N/A	N/A	N/A	N/A	24,00	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	2
TERVER PISO ZONA D								
3B1	4,85	RFD-Q-A-M-L/125	1	10	5,81	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	2
3B2	78,30	AIRNAMIC-Q-Z/300H	2	13	93,96	RFD-Q-A-M-L/160-R	1	5
3B3	8,14	RFD-Q-A-M-L/125	2	12	9,77	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	2
3C1	66,63	AIRNAMIC-Q-Z/300H	2	11	53,30	AT-AG-R 225x125	2	2
3CM1	27,35	RFD-Q-A-M-L/160	2	8	24,61	AT-AG-R 225x125	1	2
3H1	75,43	AIRNAMIC-Q-Z/300H	4	13	82,97	N/A	N/A	N/A
3I1	82,64	AIRNAMIC-Q-Z/300H	2	23	99,17	AT-AG-R 225x125	2	9
3I2	79,75	AIRNAMIC-Q-Z/300H	2	23	95,70	AT-AG-R 225x125	2	9
3ME1	13,70	RFD-Q-A-M-L/125	1	10	10,96	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	2
3O2	23,62	RFD-Q-A-M-L/125	2	24	23,62	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	2
3O3	28,99	RFD-Q-A-M-L/125	2	24	28,99	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	2
3OC1	68,48	ADLR-Q-ZH-M/598x2	2	21	61,63	AT-AG-R 225x125	2	5
3OC2	92,35	ADLR-Q-ZH-M/598x2	2	26	83,12	AT-AG-R 225x125	2	5
3P4	6,55	RFD-Q-A-M-L/125	1	5	7,21	AT-AG-R 225x125	1	2
3P5	7,73	RFD-Q-A-M-L/125	1	5	8,50	N/A	N/A	N/A
3P6	16,50	RFD-Q-A-M-L/125	2	18	18,15	RFD-Q-A-M-L/125-R	3	2
3P7	12,53	RFD-Q-A-M-L/125	2	10	13,78	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	2
3R1	8,10	RFD-Q-A-M-L/125	2	5	7,29	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	2
3T1	10,97	RFD-Q-A-M-L/125	1	8	9,87	N/A	N/A	N/A
3UL2	6,17	RFD-Q-A-M-L/125	1	8	4,94	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	2
3US2	27,81	RFD-Q-A-M-L/125	1	12	33,37	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	2
3SH5	N/A	N/A	N/A	N/A	49,5	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	2
3SH6	N/A	N/A	N/A	N/A	11,68	N/A	N/A	N/A



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla ff. Resumen de la selección de los difusores y rejillas marca TROX de las habitaciones del cuarto piso.

		SELECCIÓN DE DIFUSORES Y REJILLAS DE EXTRACCIÓN						
CUARTO PISO-ZONA A								
Código	Caudal suministro [L/s]	Terminal de inyección	Número de difusores	Caida de presión [Pa]	Caudal de extracción [L/s]	Terminal de extracción	Número de rejillas	Caida de presión [Pa]
4Q1	504,93	AT-AG 425x165	3	17	403,94	AT-AG-R 425x165	3	8
4Q3	535,18	AT-AG 425x165	3	17	428,14	AT-AG-R 425x165	3	8
4Q5	414,33	AT-AG 425x165	2	29	331,47	AT-AG-R 525x165	2	9
4ENV1	N/A	N/A	N/A	N/A	6,48	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	2
4A1	N/A	N/A	N/A	N/A	41,24	RFD-Q-A-M-L/160-R	2	9
4ENV2	N/A	N/A	N/A	N/A	6,83	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	2
4A3	N/A	N/A	N/A	N/A	30,09	RFD-Q-A-M-L/160-R	2	9
CUARTO PISO-ZONA B								
4Q2	469,18	AT-AG 425x165	3	17	375,34	AT-AG-R 425x165	3	8
4Q4	497,29	AT-AG 425x165	3	17	397,83	AT-AG-R 425x165	3	8
4ENV3	N/A	N/A	N/A	N/A	6,48	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	2
4A2	N/A	N/A	N/A	N/A	41,47	RFD-Q-A-M-L/160-R	2	9
4ENV4	N/A	N/A	N/A	N/A	6,61	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	2
CUARTO PISO-ZONA C								
4O1	45,27	RFD-Q-A-M-L/125	3	59	45,27	AT-AG-R 225x125	2	2
4O2	20,38	RFD-Q-A-M-L/125	1	5	20,38	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	5
4P1	53,32	RFD-Q-A-M-L/125	4	46	58,65	RFD-Q-A-M-L/160-R	4	9
4P2	53,14	RFD-Q-A-M-L/125	4	46	58,45	RFD-Q-A-M-L/160-R	2	9
4P3	16,33	RFD-Q-A-M-L/125	2	17	17,97	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	5
4SR1	350,85	AIRNAMIC-R-Z/400H	6	29	315,77	AT-AG-R 225x125	5	9
4SL1	11,09	RFD-Q-A-M-L/125	2	8	8,87	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	3
4US1	170,19	ADLR-Q-ZH-M598x1	4	15	204,23	RFD-Q-A-M-L/160-R	3	20
4VH1	147,35	AIRNAMIC-Q-Z/300H	3	15	176,83	RFD-Q-A-M-L/160-R	2	18
4VM1	91,90	AIRNAMIC-R-Z/400H	2	15	110,28	RFD-Q-A-M-L/160-R	2	18
4SH1	N/A	N/A	N/A	N/A	9,32	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	3
4SH2	N/A	N/A	N/A	N/A	9,32	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	3
4SH3	N/A	N/A	N/A	N/A	8,94	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	3
4SH4	N/A	N/A	N/A	N/A	8,94	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	3
CUARTO PISO-ZONA D								
4AE1	65,88	ADLR-Q-ZH-M598x2	2	19	52,70	AT-AG-R 225x125	2	2
4AES1	330,00	AIRNAMIC-R-Z/400H	5	26	396,00	AT-AG-R 425x225	2	7
4B1	7,61	RFD-Q-A-M-L/125	1	5	9,13	AT-AG-R 225x125	1	2
4B2	17,51	RFD-Q-A-M-L/125	1	5	14,01	AT-AG-R 225x125	1	2
4B3	12,53	RFD-Q-A-M-L/125	1	5	10,02	AT-AG-R 225x125	1	2
4B4	105,08	ADLR-Q-ZH-M598x2	2	49	84,06	AT-AG-R 225x125	2	9
4O3	19,58	RFD-Q-A-M-L/125	1	5	19,58	AT-AG-R 225x125	1	2
4P4	20,17	RFD-Q-A-M-L/125	2	26	22,18	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	5
4B5	56,38	ADLR-Q-ZH-M598x1	2	38	45,10	AT-AG-R 225x125	2	9

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla gg. Resumen de la selección de los difusores y rejillas marca TROX de las habitaciones del quinto piso.



		<b>SELECCIÓN DE DIFUSORES Y REJILLAS DE EXTRACCIÓN</b>					 Ministerio de Salud Pública	
QUINTO PISO-ZONA A								
Código	Caudal suministro [L/s]	Terminal de inyección	Número de difusores	Caida de presión [Pa]	Caudal de extracción [L/s]	Terminal de extracción	Número de rejillas	Caida de presión [Pa]
5B3	9,15	RFD-Q-A-M-L/125	2	10	10,98	AT-AG-R 225x125	2	4
5O1	19,39	RFD-Q-A-M-L/125	2	24	19,39	AT-AG-R 225x125	1	4
5P2	27,81	RFD-Q-A-M-L/125	3	22	30,59	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	5
5P3	41,10	RFD-Q-A-M-L/125	3	48	45,21	RFD-Q-A-M-L/125-R	4	5
5UCI-H1	116,42	ADLR-Q-ZH-M/598x2	2	34	104,78	AT-AG-R 225x165	2	12
5UCI-H2	103,16	ADLR-Q-ZH-M/598x2	2	26	92,84	AT-AG-R 225x165	2	5
5UCI-H3	94,05	ADLR-Q-ZH-M/598x2	2	22	84,65	AT-AG-R 225x165	2	5
QUINTO PISO-ZONA B								
5A1	31,55	RFD-Q-A-M-L/160	2	17	37,86	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	5
5B1	5,12	RFD-Q-A-M-L/125	1	5	4,09	AT-AG-R 225x125	1	2
5B2	7,93	RFD-Q-A-M-L/125	1	5	9,52	AT-AG-R 225x125	1	2
5B4	8,92	RFD-Q-A-M-L/125	2	10	10,71	AT-AG-R 225x125	2	2
5O2	11,52	RFD-Q-A-M-L/125	1	5	11,52	RFD-Q-A-M-L/125-R	1	5
5P1	33,95	RFD-Q-A-M-L/125	4	18	37,34	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	5
5UCI-O1	164,73	AIRNAMIC-R-Z/400H	3	18	148,25	AT-AG-R 325x165	2	9
5UCI-O2	203,09	AIRNAMIC-R-Z/400H	3	27	182,78	AT-AG-R 325x165	2	9
5UL1	22,23	RFD-Q-A-M-L/125	2	32	17,78	RFD-Q-A-M-L/125-R	2	5

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés.

## Anexo 27. Cálculo de las dimensiones de los ductos.



### Sistemas de inyección

Tabla hh. Dimensiones de los ductos del sistema de suministro de la zona A del quinto piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>									
			<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE INYECCIÓN</b>						
<b>QUINTO PISO ZONA A</b>									
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final			
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]	
1	2	1026,970	10,000	2,075	361,600	10,370	2,275	355,000	
2	A1	16,660	3,190	2,075	82,000	3,310	1,800	80,000	
2	7	1010,310	9,000	2,075	378,000	10,210	2,200	355,000	
7	6	191,515	5,960	2,075	202,000	6,100	1,725	200,000	
6	17	65,420	4,540	2,075	135,000	4,250	1,400	140,000	
17	A5-A6	46,680	4,170	2,075	119,000	3,800	1,300	125,000	
17	18	18,740	3,300	2,075	85,000	3,730	2,225	80,000	
18	A18	9,370	2,760	2,075	66,000	1,860	0,650	80,000	
18	A19	9,370	2,760	2,075	66,000	1,860	0,650	80,000	
7	8	818,795	8,560	2,075	349,000	8,270	1,500	355,000	
8	3	392,315	7,130	2,075	265,000	7,990	2,150	250,000	
3	4	46,395	4,160	2,075	119,000	3,780	1,300	125,000	
4	A2	10,750	2,850	2,075	69,000	2,140	0,825	80,000	
4	5	35,645	3,890	2,075	108,000	4,540	2,375	100,000	
5	A3	17,823	3,250	2,075	84,000	3,550	2,025	80,000	
5	A4	17,823	3,250	2,075	84,000	3,550	2,025	80,000	
3	9	345,920	6,920	2,075	252,000	7,050	1,700	250,000	
9	10	230,613	6,250	2,075	217,000	5,800	1,350	225,000	
9	A7	115,307	5,260	2,075	167,000	5,730	2,025	160,000	
10	A8	115,307	5,260	2,075	167,000	5,730	2,025	160,000	
10	A9	115,307	5,260	2,075	167,000	5,730	2,025	160,000	
8	11	426,480	7,280	2,075	273,000	6,930	1,425	280,000	
11	12	284,320	6,590	2,075	234,000	7,150	2,000	225,000	
11	A10	142,160	5,530	2,075	181,000	5,590	1,675	180,000	
12	A11	142,160	5,530	2,075	181,000	5,590	1,675	180,000	
12	A12	142,160	5,530	2,075	181,000	5,590	1,675	180,000	
6	13	126,095	5,380	2,075	173,000	4,950	1,350	180,000	
13	14	35,645	3,890	2,075	108,000	3,620	1,375	112,000	
14	A13	17,823	3,250	2,075	84,000	3,550	2,025	80,000	
14	A14	17,823	3,250	2,075	84,000	3,550	2,025	80,000	
13	15	90,450	4,940	2,075	153,000	5,120	1,775	150,000	
15	A15	33,125	3,830	2,075	105,000	4,220	2,100	100,000	
15	A16	33,125	3,830	2,075	105,000	4,220	2,100	100,000	
15	16	66,250	4,570	2,075	136,000	5,400	2,475	125,000	
15	A17	24,200	3,530	2,075	93,000	3,800	1,975	90,000	

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Tabla ii. Dimensiones de los ductos del sistema de suministro de la zona B del quinto piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>								
			<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE INYECCIÓN</b>					
<b>QUINTA PISO ZONA B</b>								
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]
19	20	863,230	10,000	2,300	331,520	9,790	2,200	335,000
20	B1-B2	197,510	6,280	2,300	200,000	6,290	1,825	200,000
20	21	665,720	8,480	2,300	316,000	8,540	1,825	315,000
21	22	204,610	6,320	2,300	203,000	6,510	1,950	200,000
22	B7	28,767	3,850	2,300	98,000	3,660	1,625	100,000
22	23	175,843	6,090	2,300	192,000	5,600	1,475	200,000
23	B8	28,767	3,850	2,300	98,000	3,660	1,625	100,000
23	24	147,077	5,820	2,300	179,000	6,110	2,050	175,000
24	26	59,920	4,640	2,300	128,000	4,880	2,050	125,000
26	B6	9,605	2,890	2,300	65,000	1,910	0,675	80,000
26	27	50,315	4,440	2,300	120,000	4,100	1,500	125,000
27	B5	9,605	2,890	2,300	65,000	1,910	0,675	80,000
27	28	40,710	4,210	2,300	111,000	5,180	3,025	100,000
28	B4	20,355	3,520	2,300	86,000	3,200	1,450	90,000
28	B3	20,355	3,520	2,300	86,000	3,200	1,450	90,000
25	B9	28,767	3,850	2,300	98,000	3,660	1,625	100,000
24	25	87,157	5,110	2,300	147,000	4,930	1,675	150,000
25	29	58,390	4,610	2,300	127,000	4,760	1,975	125,000
29	B10	19,463	3,480	2,300	84,000	3,870	2,375	80,000
29	30	38,927	4,150	2,300	109,000	3,950	1,600	112,000
30	B11	19,463	3,480	2,300	84,000	3,870	2,375	80,000
30	B12	19,463	3,480	2,300	84,000	3,870	2,375	80,000
21	31	461,110	7,740	2,300	275,000	7,490	1,650	280,000
31	B13	108,315	5,390	2,300	160,000	5,390	1,800	160,000
31	32	352,795	7,250	2,300	249,000	7,190	1,775	250,000
32	B14	108,315	5,390	2,300	160,000	5,390	1,800	160,000
32	33	244,480	6,610	2,300	217,000	7,780	2,700	200,000
33	B15	122,240	5,550	2,300	167,000	6,080	2,250	160,000
33	B16	122,240	5,550	2,300	167,000	6,080	2,250	160,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés





Tabla jj. Dimensiones de los ductos del sistema de suministro de la zona A del cuarto piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>													
		<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE INYECCIÓN</b>											
		<b>CUARTO PISO ZONA A</b>											
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Transformación a ducto rectangular				Diseño Final			
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Dimensiones		Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Dimensiones	
							Lado a	Lado b			Lado a	Lado b	
45	46	1454,440	10,000	1,675	453,000	8,280	1,675	300,000	585,370	8,080	1,300	300,000	600,000
46	A1	168,310	5,290	1,675	201,000	4,970	1,675	200,000	169,230	5,610	1,800	200,000	150,000
46	47	1286,130	8,760	1,675	432,000	8,090	1,675	300,000	529,560	8,570	1,800	300,000	500,000
47	A2	168,310	5,290	1,675	201,000	4,970	1,675	200,000	169,230	5,610	1,800	200,000	150,000
47	48	1117,820	8,460	1,675	410,000	7,880	1,675	300,000	473,090	7,450	1,200	300,000	500,000
48	A3	168,310	5,290	1,675	201,000	4,970	1,675	200,000	169,230	5,610	1,800	200,000	150,000
48	49	949,510	8,130	1,675	386,000	7,610	1,675	300,000	415,750	7,910	1,725	300,000	400,000
49	A4	178,390	5,370	1,675	206,000	5,050	1,675	200,000	176,620	4,460	1,000	200,000	200,000
49	50	771,120	7,730	1,675	356,000	7,270	1,675	300,000	353,670	8,570	2,000	300,000	300,000
50	A5	178,390	5,370	1,675	206,000	5,050	1,675	200,000	176,620	4,460	1,000	200,000	200,000
50	51	592,730	7,240	1,675	323,000	6,820	1,675	300,000	289,650	6,590	1,200	300,000	300,000
51	A6	178,390	5,370	1,675	206,000	5,050	1,675	200,000	176,620	4,460	1,000	200,000	200,000
51	52	414,340	6,620	1,675	282,000	6,240	1,675	250,000	265,590	6,630	1,800	250,000	250,000
52	A7	207,170	5,580	1,675	217,000	5,250	1,675	200,000	197,350	5,180	1,500	200,000	200,000
52	A8	207,170	5,580	1,675	217,000	5,250	1,675	200,000	197,350	5,180	1,500	200,000	200,000



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla kk. Dimensiones de los ductos del sistema de suministro de la zona B del cuarto piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>													
		<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE INYECCIÓN</b>											
		<b>CUARTO PISO ZONA B</b>											
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final				Diseño Final			
			Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Dimensiones		Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Dimensiones	
Inicio	Fin							Lado a	Lado b			Lado a	Lado b
53	54	966,470	10,000	2,150	369,000	8,480	2,150	300,000	379,740	8,050	1,600	300,000	400,000
54	B1	156,390	5,760	2,150	186,000	5,380	2,150	200,000	145,370	5,210	1,725	200,000	150,000
54	55	810,080	8,640	2,150	345,000	8,150	2,150	300,000	331,480	9,000	2,300	300,000	300,000
55	B2	156,390	5,760	2,150	186,000	5,380	2,150	200,000	145,370	5,210	1,725	200,000	150,000
55	56	653,690	8,200	2,150	319,000	7,730	2,150	300,000	281,890	7,260	1,600	300,000	300,000
56	B3	156,390	5,760	2,150	186,000	5,380	2,150	200,000	145,370	5,210	1,725	200,000	150,000
56	57	497,300	7,670	2,150	287,000	7,190	2,150	300,000	230,380	6,630	1,400	300,000	250,000
57	B4	165,760	5,830	2,150	190,000	5,470	2,150	200,000	151,600	5,520	2,000	200,000	150,000
57	58	331,540	6,940	2,150	247,000	6,520	2,150	250,000	203,490	6,630	2,180	250,000	200,000
58	B5	165,760	5,830	2,150	190,000	5,470	2,150	200,000	151,600	5,520	2,000	200,000	150,000
58	B6	165,780	5,830	2,150	190,000	5,470	2,150	200,000	151,600	5,520	2,000	200,000	150,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla II. Dimensiones de los ductos del sistema de suministro de la zona C del cuarto piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>								
			<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE INYECCIÓN</b>			 Ministerio de Salud Pública		
<b>CUARTO PISO ZONA C</b>								
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]
17	18	1279,770	10,000	1,825	403,660	10,180	1,900	400,000
18	19	528,160	7,290	1,825	304,000	7,470	1,525	300,000
19	20	155,937	5,380	1,825	192,000	4,960	1,175	200,000
20	C2	77,968	4,510	1,825	148,000	4,410	1,375	150,000
20	C1	77,968	4,510	1,825	148,000	4,410	1,375	150,000
19	21	372,223	6,690	1,825	266,000	7,580	1,950	250,000
21	C3	77,968	4,510	1,825	148,000	4,410	1,375	150,000
21	C4	77,968	4,510	1,825	148,000	4,410	1,375	150,000
21	22	216,287	5,840	1,825	217,000	5,440	1,200	225,000
22	C5	77,968	4,510	1,825	148,000	4,410	1,375	150,000
22	C6	77,968	4,510	1,825	148,000	4,410	1,375	150,000
22	25	60,350	4,220	1,825	135,000	4,920	2,075	125,000
25	C9	20,117	3,190	1,825	90,000	3,160	1,425	90,000
25	24	40,233	3,820	1,825	116,000	3,280	1,000	125,000
24	C8	20,117	3,190	1,825	90,000	3,160	1,425	90,000
24	C7	20,117	3,190	1,825	90,000	3,160	1,425	90,000
18	26	751,610	7,950	1,825	347,000	7,590	1,275	355,000
26	27	134,590	5,180	1,825	182,000	5,290	1,500	180,000
27	C10	17,713	3,080	1,825	86,000	2,780	1,125	90,000
27	28	116,878	5,000	1,825	172,000	4,590	1,175	180,000
28	C11	17,713	3,080	1,825	86,000	2,780	1,125	90,000
28	29	99,165	4,810	1,825	162,000	4,930	1,550	160,000
29	C12	17,713	3,080	1,825	86,000	2,780	1,125	90,000
29	30	81,453	4,570	1,825	151,000	4,050	1,075	160,000
30	C13	17,713	3,080	1,825	86,000	2,780	1,125	90,000
30	31	63,740	4,300	1,825	137,000	4,140	1,325	140,000
31	C17	10,890	2,720	1,825	71,000	2,170	0,850	80,000
31	32	52,850	4,090	1,825	128,000	4,310	1,650	125,000
32	33	14,790	2,940	1,825	80,000	2,940	1,450	80,000
33	C14	7,395	2,450	1,825	62,000	1,470	0,425	80,000
33	C15	7,395	2,450	1,825	62,000	1,470	0,425	80,000



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla II. Dimensiones de los ductos del sistema de suministro de la zona C del cuarto piso  
(Continuación).

32	33"	38,060	3,760	1,825	114,000	3,100	0,900	125,000
33"	C18	10,890	2,720	1,825	71,000	2,170	0,850	80,000
33"	C16	27,170	3,450	1,825	100,000	3,460	1,475	100,000
26	34	617,020	7,570	1,825	322,000	7,920	1,600	315,000
34	35	71,090	4,410	1,825	143,000	4,620	1,625	140,000
35	C19	17,773	3,090	1,825	86,000	2,790	1,150	90,000
35	36	53,318	4,090	1,825	129,000	3,460	0,950	140,000
36	C20	17,773	3,090	1,825	86,000	2,790	1,150	90,000
36	37	35,545	3,690	1,825	111,000	3,610	1,375	112,000
37	C21	17,773	3,090	1,825	86,000	2,790	1,150	90,000
37	C22	17,773	3,090	1,825	86,000	2,790	1,150	90,000
34	38	545,930	7,350	1,825	308,000	7,720	1,625	300,000
38	38"	319,000	6,440	1,825	251,000	6,500	1,475	250,000
38"	39	122,530	5,060	1,825	176,000	5,090	1,450	175,000
39	C24	61,265	4,240	1,825	136,000	3,980	1,225	140,000
39	C23	61,265	4,240	1,825	136,000	3,980	1,225	140,000
38"	41	196,470	5,700	1,825	210,000	6,250	1,800	200,000
41	C27	65,490	4,320	1,825	139,000	4,250	1,400	140,000
41	42	130,980	5,160	1,825	180,000	5,150	1,450	180,000
42	C28	65,490	4,320	1,825	139,000	4,250	1,400	140,000
42	C29	65,490	4,320	1,825	139,000	4,250	1,400	140,000
38	40	226,930	5,920	1,825	221,000	5,710	1,325	225,000
40	C25	56,733	4,170	1,825	132,000	4,920	1,875	125,000
40	43	170,198	5,510	1,825	198,000	5,420	1,375	200,000
43	C26	56,733	4,170	1,825	132,000	4,920	1,875	125,000
43	44	113,465	4,970	1,825	170,000	4,460	1,100	180,000



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla mm. Dimensiones de los ductos del sistema de suministro de la zona D del cuarto piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>								
			<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE INYECCIÓN</b>					
<b>CUARTO PISO ZONA D</b>								
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]
1	6	846,260	10,000	2,325	328,250	10,860	2,875	315,000
6	2	331,090	7,160	2,325	243,000	6,740	1,575	250,000
2	3	140,110	5,770	2,325	176,000	5,820	1,875	175,000
3	D2	70,055	4,850	2,325	136,000	5,710	2,725	125,000
3	D1	70,055	4,850	2,325	136,000	5,710	2,725	125,000
6	7	515,170	7,990	2,325	287,000	7,290	1,450	300,000
7	D5	88,000	5,140	2,325	148,000	4,980	1,700	150,000
7	8	427,170	7,630	2,325	267,000	6,940	1,450	280,000
8	D6	88,000	5,140	2,325	148,000	4,980	1,700	150,000
8	9	339,170	7,200	2,325	245,000	6,910	1,650	250,000
9	D7	88,000	5,140	2,325	148,000	4,980	1,700	150,000
9	10	251,170	6,690	2,325	219,000	6,320	1,575	225,000
10	D8	88,000	5,140	2,325	148,000	4,980	1,700	150,000
10	4	163,170	6,010	2,325	186,000	6,410	2,150	180,000
4	D9	88,000	5,140	2,325	148,000	4,980	1,700	150,000
4	5	75,170	4,940	2,325	139,000	4,880	1,775	140,000
5	D3	37,585	4,150	2,325	107,000	3,810	1,525	112,000
5	D4	37,585	4,150	2,325	107,000	3,810	1,525	112,000
2	11	190,980	6,240	2,325	197,000	6,080	1,700	200,000
11	12	40,040	4,210	2,325	110,000	4,060	1,700	112,000
12	D10	23,340	3,650	2,325	90,000	1,850	3,670	90,000
12	D11	16,700	3,360	2,325	80,000	3,320	1,800	80,000
11	13	150,940	5,890	2,325	181,000	5,930	1,875	180,000
13	12-D1	87,840	5,130	2,325	148,000	4,970	1,700	150,000
13	14	63,100	4,730	2,325	130,000	5,140	2,250	125,000
14	15	36,260	4,100	2,325	106,000	4,620	2,450	100,000
15	D14	26,110	3,760	2,325	94,000	4,100	2,275	90,000
15	D15	10,150	2,940	2,325	66,000	1,600	0,425	90,000
14	16	26,840	3,790	2,325	95,000	4,220	2,400	90,000
16	D16	13,420	3,170	2,325	73,000	2,110	0,700	90,000
16	D17	13,420	3,170	2,325	73,000	2,110	0,700	90,000



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla nn. Dimensiones de los ductos del sistema de suministro de la zona A del tercer piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>													
		<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE INYECCIÓN</b>										 Ministerio de Salud Pública	
		<b>TERCER PISO ZONA A</b>											
Ducto Inicio    Fin		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Transformación a ducto rectangular				Diseño final			
			Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Dimensionea		Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Dimensionea	
							Lado a	Lado b			Lado a	Lado b	
V	1	1456,125	10,000	1,675	453,000	8,280	1,675	300,000	585,930	8,090	1,400	300,000	600,000
1	2	502,790	6,950	1,675	304,000	6,540	1,675	300,000	256,300	6,700	1,800	300,000	250,000
2	A1	251,395	5,850	1,675	234,000	5,500	1,675	200,000	228,380	5,030	1,300	200,000	250,000
2	A2	251,395	5,850	1,675	234,000	5,500	1,675	200,000	228,380	5,030	1,300	200,000	250,000
1	3	953,340	8,140	1,675	386,000	7,620	1,675	300,000	417,060	7,940	1,900	300,000	400,000
3	A3	229,015	5,720	1,675	226,000	5,380	1,675	200,000	212,790	2,860	1,800	200,000	200,000
3	4	724,325	7,600	1,675	348,000	7,170	1,675	300,000	338,880	6,040	0,900	300,000	400,000
4	A4	229,015	5,720	1,675	226,000	5,380	1,675	200,000	212,790	2,860	1,800	200,000	200,000
4	5	495,310	6,930	1,675	302,000	6,510	1,675	300,000	253,480	6,600	1,750	300,000	250,000
5	A5	247,660	5,820	1,675	233,000	5,480	1,675	200,000	225,790	4,950	1,200	200,000	250,000
5	A6	247,660	5,820	1,675	233,000	5,480	1,675	200,000	225,790	4,950	1,200	200,000	250,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla oo. Dimensiones de los ductos del sistema de suministro de la zona B del tercer piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>								
			<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE INYECCIÓN</b>			 Ministerio de Salud Pública		
<b>TERCER PISO ZONA B</b>								
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]
6	7	839,910	10,000	2,350	344,000	8,480	1,575	355,000
7	7"	365,430	7,370	2,350	251,000	7,440	1,875	250,000
7"	8	156,570	5,960	2,350	183,000	6,150	2,000	180,000
8	B3	52,190	4,530	2,350	121,000	4,250	1,600	125,000
8	9	104,380	5,390	2,350	157,000	4,100	0,950	180,000
9	B2	52,190	4,530	2,350	121,000	4,250	1,600	125,000
9	B1	52,190	4,530	2,350	121,000	4,250	1,600	125,000
7"	10	208,860	6,410	2,350	204,000	6,650	2,025	200,000
10	B5	52,215	4,530	2,350	121,000	4,250	1,600	125,000
10	B4	52,215	4,530	2,350	121,000	4,250	1,600	125,000
10	11	104,430	5,400	2,350	157,000	5,190	1,700	160,000
11	B7	52,215	4,530	2,350	121,000	4,250	1,600	125,000
11	B6	52,215	4,530	2,350	121,000	4,250	1,600	125,000
7	12	474,480	7,870	2,350	277,000	7,700	1,750	280,000
12	26	307,360	7,060	2,350	235,000	7,730	2,300	225,000
26	27	154,550	5,950	2,350	182,000	6,070	1,950	180,000
27	B23	51,517	4,510	2,350	121,000	4,200	1,575	125,000
27	28	103,033	5,380	2,350	156,000	5,830	2,275	150,000
28	B24	51,517	4,510	2,350	121,000	4,200	1,575	125,000
28	B25	51,517	4,510	2,350	121,000	4,200	1,575	125,000
26	29	152,810	5,930	2,350	181,000	6,000	1,900	180,000
29	B26	50,930	4,490	2,350	120,000	4,150	1,525	125,000
29	30	101,880	5,350	2,350	156,000	5,760	2,225	150,000
30	B27	50,930	4,490	2,350	120,000	4,150	1,525	125,000
30	B28	50,930	4,490	2,350	120,000	4,150	1,525	125,000
12	13	167,120	6,070	2,350	187,000	5,320	1,350	200,000
13	B8	8,710	2,840	2,350	62,000	1,730	0,575	80,000
13	14	158,410	5,980	2,350	184,000	5,040	1,225	200,000
14	B9	8,710	2,840	2,350	62,000	1,730	0,575	80,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla oo. Dimensiones de los ductos del sistema de suministro de la zona B del tercer piso.



(Continuación).

14	15	149,700	5,890	2,350	180,000	4,790	1,100	200,000
15	B10	8,710	2,840	2,350	62,000	1,730	0,575	80,000
15	16	140,990	5,810	2,350	176,000	4,490	0,975	200,000
16	B11	8,710	2,840	2,350	62,000	1,730	0,575	80,000
16	17	132,280	5,710	2,350	172,000	4,210	0,875	175,000
17	18	47,750	4,410	2,350	117,000	3,890	1,375	125,000
18	B15	11,940	3,090	2,350	70,000	2,380	1,000	80,000
18	19	35,810	4,100	2,350	105,000	4,560	2,400	100,000
19	B14	11,940	3,090	2,350	70,000	2,380	1,000	80,000
19	20	23,870	3,700	2,350	91,000	4,750	3,425	80,000
20	B13	11,940	3,090	2,350	70,000	2,380	1,000	80,000
20	B12	11,940	3,090	2,350	70,000	2,380	1,000	80,000
17	54	84,530	5,100	2,350	145,000	5,490	2,200	140,000
21	B17	11,940	3,090	2,350	70,000	2,380	1,000	80,000
54	B16	11,940	3,090	2,350	70,000	2,380	1,000	80,000
54	21	72,590	4,970	2,350	139,000	4,720	1,675	140,000
21	22	60,650	4,690	2,350	128,000	3,940	1,200	140,000
22	B18	12,130	3,100	2,350	71,000	2,410	1,025	80,000
22	23	48,520	4,430	2,350	118,000	3,150	0,800	140,000
23	B19	12,130	3,100	2,350	71,000	2,410	1,025	80,000
23	24	36,390	4,110	2,350	106,000	4,630	2,475	100,000
24	B20	12,130	3,100	2,350	71,000	2,410	1,025	80,000
24	25	24,260	3,710	2,350	91,000	4,830	3,525	80,000
25	B21	12,130	3,100	2,350	71,000	2,410	1,025	80,000
25	B22	12,130	3,710	2,350	71,000	2,410	1,025	80,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés





Tabla pp. Dimensiones de los ductos del sistema de suministro de la zona C del tercer piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>								
		<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE INYECCIÓN</b>						
<b>TERCER PISO ZONA C</b>								
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]
31	31"	1026,210	10,000	2,075	380,000	10,300	2,920	355,000
31"	32"	250,400	6,380	2,075	224,000	6,300	1,575	225,000
32"	32	125,200	5,360	2,075	172,000	5,200	1,525	175,000
32	C1	62,600	4,500	2,075	133,000	5,080	2,800	125,000
32	C2	62,600	4,500	2,075	133,000	5,080	2,800	125,000
32"	33	125,200	5,360	2,075	172,000	5,200	1,525	175,000
33	C3	62,600	4,500	2,075	133,000	5,080	2,800	125,000
33	C4	62,600	4,500	2,075	133,000	5,080	2,800	125,000
31"	38	775,810	8,440	2,075	342,000	7,820	1,720	355,000
38	34	288,560	6,610	2,075	236,000	7,260	2,050	225,000
34	C5	57,712	4,410	2,075	129,000	4,670	2,400	125,000
34	35	230,848	6,260	2,075	217,000	5,810	1,350	225,000
35	C6	57,712	4,410	2,075	129,000	4,670	2,400	125,000
35	36	173,136	5,820	2,075	195,000	5,510	1,425	200,000
36	C7	57,712	4,410	2,075	129,000	4,670	2,400	125,000
36	37	115,424	5,260	2,075	167,000	4,800	1,300	175,000
37	C8	57,712	4,410	2,075	129,000	4,670	2,400	125,000
37	C9	57,712	4,410	2,075	129,000	4,670	2,380	125,000
38	42	487,250	7,520	2,075	287,000	7,900	2,350	280,000
42	40	77,684	4,750	2,075	144,000	4,400	1,350	150,000
40	C15	38,844	3,980	2,075	112,000	3,980	2,075	112,000
40	C16	38,840	3,980	2,075	112,000	3,980	2,075	112,000
42	43	409,566	7,210	2,075	269,000	6,650	1,325	280,000
43	41	42,742	4,070	2,075	116,000	4,340	1,900	112,000
41	39	27,742	3,660	2,075	98,000	3,530	1,525	100,000
39	C10	12,742	2,990	2,075	74,000	2,530	1,125	80,000
39	C11	15,000	3,120	2,075	78,000	2,980	1,500	80,000
41	C12	15,000	3,120	2,075	78,000	2,980	1,500	80,000
43	44	371,326	7,030	2,075	259,000	7,550	2,480	250,000
44	45	11,076	2,870	2,075	70,000	2,220	1,100	80,000
45	C13	5,538	2,390	2,075	54,000	1,090	0,320	80,000
45	C14	5,538	2,390	2,075	54,000	1,090	0,320	80,000
44	46	360,250	6,980	2,075	256,000	7,340	2,350	250,000
46	47	72,646	4,670	2,075	141,000	4,690	2,100	140,000
47	C17	36,323	3,910	2,075	109,000	3,690	1,800	112,000
47	C18	36,323	3,910	2,075	109,000	3,690	1,800	112,000
46	48	287,604	6,600	2,075	235,000	7,230	2,600	225,000
48	49	125,201	5,360	2,075	172,000	5,220	1,950	175,000
49	C19	62,601	4,500	2,075	133,000	4,040	1,600	140,000
49	C20	62,601	4,500	2,075	133,000	4,040	1,600	140,000
48	50	162,403	5,730	2,075	190,000	6,360	2,690	180,000
50	51	63,403	4,500	2,075	134,000	5,130	2,850	125,000
51	C21	31,701	3,780	2,075	103,000	4,010	2,400	100,000
51	C22	31,701	3,780	2,075	103,000	4,010	2,400	100,000
50	52	99,000	5,050	2,075	158,000	5,570	2,650	150,000
52	C23	24,750	3,550	2,075	94,000	3,920	2,650	90,000
52	53	74,250	4,690	2,075	142,000	4,220	1,600	150,000
53	C24	24,750	3,550	2,075	94,000	3,920	2,650	90,000
53	54"	49,500	4,240	2,075	122,000	4,000	1,800	125,000
54"	C25	24,750	3,550	2,075	94,000	3,920	2,650	90,000
54"	C26	24,750	3,550	2,075	94,000	3,920	2,650	90,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla qq. Dimensiones de los ductos del sistema de suministro de la zona D del tercer piso

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>								
		<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE INYECCIÓN</b>						
<b>3ER PISO ZONA D</b>								
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]
V	55	754,115	10,000	2,500	326,000	8,580	2,200	335,000
55	56	754,115	10,000	2,500	326,000	8,580	2,200	335,000
56	57	253,955	6,900	2,500	216,000	6,370	2,000	225,000
57	D8	6,554	2,700	2,500	56,000	1,310	0,440	80,000
57	58	247,401	6,850	2,500	214,000	6,210	1,950	225,000
58	59	8,142	2,860	2,500	60,000	1,640	0,650	80,000
59	D9	4,071	2,370	2,500	47,000	0,810	0,190	80,000
59	D10	4,071	2,370	2,500	47,000	0,810	0,190	80,000
58	60	239,259	6,800	2,500	212,000	7,580	3,270	200,000
60	D7	7,731	2,830	2,500	59,000	1,560	0,600	80,000
60	61	231,528	6,750	2,500	209,000	7,360	3,100	200,000
61	D17	10,969	3,110	2,500	67,000	2,210	1,100	80,000
61	62	220,559	6,670	2,500	205,000	7,030	2,850	200,000
62	D24	8,250	2,870	2,500	60,000	1,640	0,650	80,000
62	63	212,309	6,600	2,500	202,000	6,760	2,650	200,000
63	66	175,074	6,290	2,500	188,000	5,560	1,850	200,000
66	74	101,921	5,490	2,500	154,000	5,740	2,780	150,000
74	D34	7,874	2,840	2,500	59,000	1,570	0,600	80,000
74	75	94,047	5,390	2,500	149,000	5,300	2,400	150,000
75	D32	39,149	4,300	2,500	108,000	3,970	2,050	112,000
75	76	54,898	4,700	2,500	122,000	4,460	2,200	125,000
76	76"	15,748	3,410	2,500	77,000	3,110	2,000	80,000
76"	D35	7,874	2,840	2,500	59,000	1,570	0,600	80,000
76"	D36	7,874	2,840	2,500	59,000	1,570	0,600	80,000
76	D33	39,149	4,300	2,500	108,000	4,010	2,100	112,000
66	67	73,152	5,040	2,500	136,000	5,920	3,680	125,000
67	D23	27,806	3,940	2,500	95,000	4,330	3,150	90,000
67	68	45,347	4,480	2,500	114,000	3,680	1,550	125,000
68	D22	6,172	2,660	2,500	54,000	1,240	0,400	80,000
68	69	39,175	4,300	2,500	108,000	3,970	2,050	100,000
69	D21	13,704	3,280	2,500	73,000	2,730	1,600	80,000
69	70	25,471	3,860	2,500	92,000	3,250	1,650	100,000
70	D20	6,264	2,670	2,500	55,000	1,250	0,400	80,000
70	71	19,207	3,590	2,500	83,000	3,800	2,900	80,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Tabla qq. Dimensiones de los ductos del sistema de suministro de la zona D del tercer piso. (Continuación)

71	D28	6,264	2,670	2,500	55,000	1,250	0,400	80,000
71	72	12,943	3,230	2,500	71,000	2,570	1,450	80,000
72	D29	4,846	2,490	2,500	50,000	0,970	0,260	80,000
72	73	8,097	2,870	2,500	60,000	1,630	0,650	80,000
73	D30	4,049	2,390	2,500	46,000	0,810	0,190	80,000
73	D31	4,049	2,390	2,500	46,000	0,810	0,190	80,000
63	64	37,235	4,250	2,500	106,000	4,710	3,200	100,000
64	D25	8,250	2,870	2,500	60,000	1,640	0,650	80,000
64	65	28,985	3,980	2,500	96,000	3,700	2,100	100,000
65	D37	14,493	3,330	2,500	74,000	2,900	1,800	80,000
65	D38	14,493	3,330	2,500	74,000	2,900	1,800	80,000
56	77	500,160	8,170	2,500	279,000	8,120	1,925	280,000
77	78	68,475	4,960	2,500	133,000	5,580	2,625	125,000
78	D5	34,238	4,160	2,500	102,000	4,330	2,750	100,000
78	D6	34,238	4,160	2,500	102,000	4,330	2,750	100,000
77	79	431,685	7,880	2,500	264,000	7,030	1,890	280,000
79	91	41,485	4,370	2,500	110,000	4,190	2,250	112,000
91	D14	20,742	3,650	2,500	85,000	4,100	3,300	80,000
91	D16	20,742	3,650	2,500	85,000	4,100	3,300	80,000
79	80	390,200	7,670	2,500	255,000	7,920	2,700	250,000
80	81	66,626	4,940	2,500	131,000	5,390	3,100	125,000
81	D4	33,313	4,130	2,500	101,000	4,260	2,700	100,000
81	D3	33,313	4,130	2,500	101,000	4,260	2,700	100,000
80	82	323,574	7,340	2,500	237,000	6,610	1,940	250,000
82	90	41,485	4,370	2,500	110,000	4,190	2,250	112,000
90	D13	20,742	3,650	2,500	85,000	4,100	3,300	80,000
90	D15	20,742	3,650	2,500	85,000	4,100	3,300	80,000
82	83	282,089	7,080	2,500	225,000	7,080	2,500	225,000
83	84	92,354	5,360	2,500	148,000	5,220	2,350	150,000
84	D1	46,177	4,480	2,500	115,000	4,660	2,750	112,000
84	D2	46,177	4,480	2,500	115,000	4,660	2,750	112,000
83	85	189,735	6,410	2,500	194,000	6,030	2,150	200,000
85	86	27,347	3,920	2,500	94,000	4,280	3,100	90,000
86	D11	13,674	3,280	2,500	73,000	2,740	1,600	80,000
86	D12	13,674	6,000	2,500	73,000	2,740	1,600	80,000
85	87	162,388	6,160	2,500	183,000	6,370	2,700	180,000
87	D18	41,319	4,370	2,500	110,000	4,170	2,250	112,000
87	88	121,069	5,720	2,500	164,000	6,840	3,850	150,000
88	D19	41,319	4,370	2,500	110,000	4,170	2,250	112,000
88	89	79,750	5,160	2,500	140,000	5,160	2,500	140,000
89	D27	39,875	4,320	2,500	108,000	4,030	2,100	112,000
89	D26	39,875	4,320	2,500	108,000	4,030	2,100	112,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



## Sistemas de Extracción

Tabla rr. Dimensiones de los ductos del sistema de extracción de la zona A del quinto piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>								
		<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE EXTRACCIÓN</b>						
<b>QUINTA PISO ZONA A</b>								
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]
1	2	965,710	8,000	1,250	392,000	4,980	1,125	400,000
2	RA15	11,240	2,340	1,250	78,000	2,240	0,900	80,000
2	3	954,470	7,240	1,250	410,000	7,590	1,100	400,000
3	RA14	11,240	2,340	1,250	78,000	2,240	0,900	80,000
3	4	943,230	7,220	1,250	408,000	7,510	1,075	400,000
4	RA11	19,990	2,720	1,250	97,000	2,540	0,850	100,000
4	5	923,240	7,180	1,250	405,000	7,350	1,025	400,000
5	6	37,350	3,200	1,250	122,000	3,040	0,875	125,000
6	RA12	18,675	2,680	1,250	94,000	2,940	1,250	90,000
6	RA13	18,675	2,680	1,250	94,000	2,940	1,250	90,000
5	7	885,890	7,110	1,250	398,000	7,050	0,950	400,000
7	RA10	8,600	2,180	1,250	71,000	1,710	0,550	80,000
7	8	877,290	7,090	1,250	397,000	6,980	0,950	400,000
8	RA9	155,665	4,610	1,250	207,000	4,950	1,175	200,000
8	9	721,625	6,750	1,250	369,000	7,290	1,175	355,000
9	RA8	155,665	4,610	1,250	207,000	4,950	1,175	200,000
9	10	565,960	6,360	1,250	337,000	6,420	1,000	335,000
10	12	182,120	4,790	1,250	220,000	4,580	0,875	225,000
12	RA5	39,210	3,250	1,250	124,000	3,190	0,950	125,000
12	13	142,910	4,560	1,250	204,000	4,550	1,000	200,000
13	RA4	39,210	3,250	1,250	124,000	3,190	0,950	125,000
13	14	103,700	4,160	1,250	178,000	4,310	1,075	175,000
14	RA3	39,750	3,250	1,250	124,000	3,190	0,950	125,000
14	15	63,950	3,670	1,250	149,000	3,620	0,950	150,000
15	RA2	39,750	3,250	1,250	124,000	3,190	0,950	125,000
15	RA1	24,200	2,870	1,250	104,000	3,080	1,200	100,000
10	11	383,840	5,780	1,250	291,000	5,430	0,850	300,000
11	RA7	191,920	4,860	1,250	224,000	4,830	0,975	225,000
11	RA6	191,920	4,860	1,250	224,000	4,830	0,975	225,000



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla ss. Dimensiones de los ductos del sistema de extracción de la zona B del quinto piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>								
			<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE EXTRACCIÓN</b>					
<b>QUINTA PISO ZONA B</b>								
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]
V	16	815,670	8,000	1,375	360,303	8,240	1,475	355,000
16	17	663,025	6,880	1,375	350,000	6,700	1,000	355,000
17	RB1	88,875	4,160	1,375	165,000	4,420	1,275	160,000
17	19	574,150	6,630	1,375	332,000	7,370	1,400	315,000
19	RB3	97,480	4,260	1,375	171,000	4,050	0,875	175,000
19	20	476,670	6,340	1,375	309,000	6,120	1,000	315,000
20	RB4	97,480	4,260	1,375	171,000	4,050	0,875	175,000
20	21	379,190	5,990	1,375	284,000	6,160	1,150	280,000
21	RB5	110,015	4,390	1,375	179,000	4,570	1,200	175,000
21	22	269,175	5,500	1,375	250,000	5,480	1,075	250,000
22	RB6	110,015	4,390	1,375	179,000	4,570	1,200	175,000
22	23	159,160	4,820	1,375	205,000	5,070	1,225	200,000
23	24	64,230	3,830	1,375	146,000	3,630	0,950	150,000
24	RB7	32,115	3,200	1,375	113,000	3,260	1,150	112,000
24	RB8	32,115	3,200	1,375	113,000	3,260	1,150	112,000
23	25	94,930	4,220	1,375	169,000	1,425	4,720	160,000
25	RB9	23,733	2,960	1,375	101,000	3,020	1,150	100,000
25	26	71,198	3,930	1,375	152,000	4,030	1,150	150,000
26	RB10	23,733	2,960	1,375	101,000	3,020	1,150	100,000
26	27	47,465	3,550	1,375	131,000	3,870	1,350	125,000
27	RB11	23,733	2,960	1,375	101,000	3,020	1,150	100,000
27	RB12	23,733	2,960	1,375	101,000	3,020	1,150	100,000
16	28	152,645	4,770	1,375	202,000	4,860	1,125	200,000
28	RB13	88,875	4,160	1,375	165,000	4,420	1,275	160,000
28	29	63,770	3,820	1,375	146,000	3,610	0,950	150,000
29	RB14	40,710	3,400	1,375	123,000	3,320	1,025	125,000
29	30	23,060	2,950	1,375	100,000	2,940	1,100	100,000
30	RB15	11,530	2,450	1,375	77,000	2,290	0,950	80,000
30	RB16	11,530	2,450	1,375	77,000	2,290	0,950	80,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla tt. Dimensiones de los ductos del sistema de extracción de la zona A del cuarto piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>													
		<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE EXTRACCIÓN</b>										 Ministerio de Salud Pública	
		<b>CUARTO PISO ZONA A</b>											
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Transformación a ducto rectangular				Diseño Final			
			Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Dimensiones		Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Dimensiones	
Inicio	Fin							Lado a	Lado b			Lado a	Lado b
9	RA1	165,735	4,350	1,050	220,000	4,100	1,050	200,000	202,340	4,140	0,900	200,000	200,000
9	RA2	165,735	4,350	1,050	220,000	4,100	1,050	200,000	202,340	4,140	0,900	200,000	200,000
8	9	331,470	5,180	1,050	285,000	4,870	1,050	250,000	272,040	5,300	1,000	250,000	250,000
8	RA3	142,715	4,190	1,050	208,000	3,940	1,050	200,000	181,070	3,570	0,700	200,000	200,000
7	8	474,185	5,660	1,050	327,000	5,330	1,050	300,000	296,430	5,270	0,800	300,000	300,000
7	RA4	142,715	4,190	1,050	208,000	3,940	1,050	200,000	181,070	3,570	0,700	200,000	200,000
6	7	616,900	6,050	1,050	360,000	5,680	1,050	300,000	362,020	5,140	0,700	300,000	400,000
6	RA5	142,715	4,190	1,050	208,000	3,940	1,050	200,000	181,070	3,570	0,700	200,000	200,000
5	6	759,614	6,360	1,050	390,000	5,950	1,050	300,000	425,630	6,330	1,000	300,000	400,000
5	RA6	134,648	4,130	1,050	204,000	3,880	1,050	173,480	200,000	4,490	1,200	150,000	200,000
4	5	894,263	6,630	1,050	415,000	6,150	1,050	300,000	484,410	5,960	0,800	300,000	500,000
4	RA7	134,648	4,130	1,050	204,000	3,880	1,050	173,480	200,000	4,490	1,200	150,000	200,000
3	4	1028,911	6,860	1,050	437,000	6,320	1,050	300,000	542,310	6,860	1,000	300,000	500,000
3	RA8	134,648	4,130	1,050	204,000	3,880	1,050	173,480	200,000	4,490	1,200	150,000	200,000
2	3	1163,559	7,060	1,050	458,000	6,470	1,050	300,000	599,550	6,460	0,800	300,000	600,000
2	10	143,281	4,190	1,050	209,000	3,890	1,050	150,000	245,720	3,820	0,800	150,000	250,000
10	RA18	14,663	2,340	1,050	89,000	2,190	1,050	76,000	88,000	2,290	1,000	80,000	80,000
10	11	128,619	4,090	1,050	200,000	3,800	1,050	150,000	225,620	3,430	0,700	150,000	250,000
11	RA17	6,480	1,880	1,050	66,000	1,750	1,050	51,000	73,000	1,010	0,200	80,000	80,000
11	12	122,139	4,030	1,050	196,000	3,760	1,050	150,000	216,660	4,070	1,000	150,000	200,000
12	RA16	20,620	2,560	1,050	101,000	2,390	1,050	86,230	100,000	3,220	1,700	80,000	80,000
12	13	101,519	3,840	1,050	183,000	3,600	1,050	150,000	187,760	3,380	0,700	150,000	200,000
13	RA14	20,620	2,560	1,050	101,000	2,390	1,050	86,230	100,000	3,220	1,700	80,000	80,000
13	14	80,899	3,630	1,050	168,000	3,410	1,050	150,000	158,080	3,600	1,000	150,000	150,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla tt. Dimensiones de los ductos del sistema de extracción de la zona A del cuarto piso. (Continuación)

Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Transfromación a ducto rectangular				Diseño Final			
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Dimensiones		Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Dimensiones	
							Lado a	Lado b			Lado a	Lado b	
14	RA15	14,663	2,340	1,050	89,000	2,190	1,050	76,000	88,000	2,290	1,000	80,000	80,000
14	15	66,237	3,440	1,050	156,000	3,240	1,050	150,000	136,290	2,940	0,700	150,000	150,000
15	RA13	6,825	1,900	1,050	68,000	1,770	1,050	51,000	76,000	1,070	0,300	80,000	80,000
15	16	59,412	3,360	1,050	150,000	3,140	1,050	125,000	151,120	3,170	0,900	125,000	150,000
16	RA12	14,663	2,340	1,050	89,000	2,190	1,050	76,000	88,000	2,290	1,000	80,000	80,000
16	17	44,749	3,120	1,050	135,000	2,930	1,050	125,000	122,180	2,860	0,800	125,000	125,000
17	RA11	15,043	2,340	1,050	90,000	2,200	1,050	76,000	90,000	2,350	1,000	80,000	80,000
17	18	29,706	2,810	1,050	116,000	2,630	1,050	100,000	112,860	2,970	1,100	100,000	100,000
18	RA10	14,663	2,340	1,050	89,000	2,190	1,050	76,000	88,000	2,290	1,000	80,000	80,000
18	RA9	15,043	2,340	1,050	90,000	2,200	1,050	76,000	90,000	2,350	1,000	80,000	80,000
1	2	1306,840	8,000	1,050	478,000	6,700	1,050	325,000	600,000	7,260	1,000	300,000	600,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Tabla uu. Dimensiones de los ductos del sistema de extracción de la zona B del cuarto piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>													
			<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE IEXTRACCIÓN</b>										
			<b>CUARTO PISO ZONA B</b>										
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final				Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Dimensiones	
			Inicio	Fin	Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]			Lado a	Lado b
24	RB1	132,611	4,590	1,375	192,000	4,290	1,375	150,000	205,850	4,420	1,200	150,000	200,000
24	RB2	132,611	4,590	1,375	192,000	4,290	1,375	150,000	205,850	4,420	1,200	150,000	200,000
23	24	265,222	5,470	1,375	248,000	5,130	1,375	250,000	206,600	5,300	1,200	250,000	200,000
23	RB3	132,611	4,590	1,375	192,000	4,290	1,375	150,000	205,850	4,420	1,200	150,000	200,000
22	23	397,833	6,050	1,375	289,000	5,690	1,375	250,000	279,610	6,360	1,400	250,000	250,000
22	RB4	125,115	4,520	1,375	188,000	4,240	1,375	150,000	196,780	4,170	1,100	150,000	200,000
21	22	522,948	6,470	1,375	321,000	6,090	1,375	300,000	285,970	5,810	1,000	300,000	300,000
21	RB5	125,115	4,520	1,375	188,000	4,240	1,375	150,000	196,780	4,170	1,100	150,000	200,000
20	21	648,063	6,820	1,375	348,000	6,420	1,375	300,000	336,260	7,200	1,400	300,000	300,000
20	RB6	125,115	4,520	1,375	188,000	4,240	1,375	150,000	196,780	4,170	1,100	150,000	200,000
19	20	773,178	7,130	1,375	372,000	6,690	1,375	300,000	385,220	6,440	1,000	300,000	400,000
19	25	54,556	3,660	1,375	138,000	3,440	1,375	125,000	127,000	3,490	1,100	125,000	125,000
25	RB10	6,476	2,090	1,375	63,000	1,960	1,375	51,000	65,000	1,010	0,200	80,000	80,000
25	26	48,080	3,550	1,375	131,000	3,330	1,375	127,000	114,000	3,080	0,900	125,000	125,000
26	RB9	20,737	2,850	1,375	92,000	2,670	1,375	76,000	102,000	3,240	1,800	80,000	80,000
26	27	27,343	3,070	1,375	106,000	2,880	1,375	102,000	93,000	1,750	0,300	125,000	125,000
27	RB8	20,737	2,850	1,375	92,000	2,670	1,375	76,000	102,000	3,240	1,800	80,000	80,000
27	RB7	6,605	2,120	1,375	63,000	1,970	1,375	51,000	66,000	1,030	0,200	80,000	80,000
v	19	827,734	8,000	1,375	381,000	6,790	1,375	300,000	406,250	6,900	1,100	300,000	400,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Tabla vv. Dimensiones de los ductos del sistema de extracción de la zona C del cuarto piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>								
			<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE EXTRACCIÓN</b>					
<b>CUARTO PISO ZONA C</b>								
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Díámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Díámetro [mm]
50	RC25	90,770	4,640	1,775	158,000	4,510	1,300	160,000
50	RC24	90,770	4,640	1,775	158,000	4,510	1,300	160,000
49	50	181,540	5,530	1,775	204,000	5,780	1,550	200,000
49	RC23	90,770	4,640	1,775	158,000	4,510	1,300	160,000
45	49	272,310	6,120	1,775	238,000	5,550	1,100	250,000
48	RC22	117,885	4,960	1,775	174,000	4,900	1,350	175,000
48	RC21	117,885	4,960	1,775	174,000	4,900	1,350	175,000
47	48	235,770	5,900	1,775	226,000	5,930	1,425	225,000
47	RC20	9,320	2,580	1,775	68,000	1,800	0,650	80,000
46	47	245,090	5,960	1,775	229,000	6,160	1,525	225,000
46	RC19	9,320	2,580	1,775	68,000	1,800	0,650	80,000
45	46	254,410	6,010	1,775	232,000	6,400	1,625	225,000
43	45	526,720	7,210	1,775	305,000	7,450	1,500	300,000
44	RC18	73,660	4,400	1,775	146,000	4,170	1,225	150,000
44	RC17	8,940	2,550	1,775	67,000	1,780	0,600	80,000
43	44	82,600	4,530	1,775	152,000	4,670	1,525	150,000
40	43	609,320	7,470	1,775	322,000	7,820	1,550	315,000
42	RC16	73,660	4,400	1,775	146,000	4,170	1,225	150,000
42	RC15	8,940	2,550	1,775	67,000	1,780	0,600	80,000
41	42	82,600	4,530	1,775	152,000	4,670	1,525	150,000
41	RC14	8,940	2,550	1,775	67,000	1,780	0,600	80,000
40	41	91,540	4,650	1,775	158,000	4,550	1,325	160,000
38	40	700,860	7,730	1,775	340,000	7,080	1,125	355,000
39	RC13	38,965	3,750	1,775	115,000	3,950	1,625	112,000
39	RC12	38,965	3,750	1,775	115,000	3,950	1,625	112,000
38	39	77,930	4,460	1,775	149,000	4,410	1,375	150,000
37	38	778,790	7,930	1,775	354,000	7,870	1,350	355,000
37	RC11	11,975	2,750	1,775	74,000	2,380	1,000	80,000
36	37	790,765	7,960	1,775	356,000	7,990	1,400	355,000
36	RC10	11,975	2,750	1,775	74,000	2,380	1,000	80,000
34	36	802,740	7,990	1,775	358,000	8,110	1,450	355,000



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla vv. Dimensiones de los ductos del sistema de extracción de la zona C del cuarto piso.(Continuación).

Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]
34	35	39,000	3,730	1,775	115,000	1,625	3,960	112,000
35	RC8	27,170	3,400	1,775	101,000	3,460	1,475	100,000
35	RC9	11,830	2,740	1,775	74,000	2,350	0,975	80,000
33"	34	841,740	8,090	1,775	364,000	8,500	1,575	355,000
33	33"	481,380	7,050	1,775	295,000	6,810	1,275	300,000
33	RC7	84,206	4,550	1,775	153,000	4,760	1,575	150,000
32	33	397,174	6,720	1,775	274,000	6,450	1,250	280,000
32	RC6	84,206	4,550	1,775	153,000	4,760	1,575	150,000
31	32	312,968	6,330	1,775	251,000	6,380	1,425	250,000
31	RC5	84,206	4,550	1,775	153,000	4,760	1,575	150,000
30	31	228,762	5,860	1,775	223,000	5,750	1,325	225,000
30	RC4	84,206	4,550	1,775	153,000	4,760	1,575	150,000
29	30	144,556	5,220	1,775	188,000	5,680	1,725	180,000
29	RC3	84,206	4,550	1,775	153,000	4,760	1,575	150,000
28	29	60,350	4,180	1,775	136,000	4,920	2,075	125,000
28	RC2	30,175	3,510	1,775	105,000	3,840	1,775	100,000
28	RC1	30,175	3,510	1,775	105,000	3,840	1,775	100,000
v	33"	1323,120	10,000	1,775	410,400	10,530	2,025	400,000



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla ww. Dimensiones de los ductos del sistema de extracción de la zona D del cuarto piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>									
			<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE EXTRACCIÓN</b>						
<b>CUARTO PISO ZONA D</b>									
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final			
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]	
64	RD15	30,065	3,110	1,325	111,000	3,050	1,025	112,000	
64	RD14	30,065	3,110	1,325	111,000	3,050	1,025	112,000	
63	64	60,130	3,700	1,325	144,000	3,400	0,850	150,000	
63	RD13	14,790	2,590	1,325	85,000	2,320	0,825	90,000	
62	63	74,920	3,920	1,325	156,000	4,240	1,275	150,000	
62	RD12	14,790	2,590	1,325	85,000	2,320	0,825	90,000	
61	62	89,710	4,100	1,325	167,000	3,730	0,825	175,000	
61	RD11	12,180	2,450	1,325	80,000	2,540	1,025	80,000	
60	61	101,890	4,240	1,325	175,000	4,240	1,050	175,000	
60	RD10	26,110	2,990	1,325	105,000	3,320	1,375	100,000	
59	60	128,000	4,490	1,325	191,000	4,070	0,825	200,000	
59	RD9	35,135	3,230	1,325	118,000	2,860	0,800	125,000	
58	59	163,135	4,780	1,325	209,000	5,190	1,275	200,000	
58	RD8	35,135	3,230	1,325	118,000	2,860	0,800	125,000	
57	58	198,270	5,020	1,325	224,000	4,900	1,025	225,000	
57	RD7	13,360	2,510	1,325	82,000	2,660	1,225	80,000	
56	57	211,630	5,100	1,325	230,000	5,320	1,150	225,000	
56	RD6	18,680	2,740	1,325	93,000	2,940	1,250	90,000	
55	56	230,310	5,210	1,325	237,000	4,690	0,800	250,000	
55	RD5	264,000	5,390	1,325	250,000	5,380	1,050	250,000	
54	55	494,310	6,300	1,325	316,000	6,340	1,050	315,000	
54	RD4	264,000	5,390	1,325	250,000	5,380	1,050	250,000	
53	54	758,310	7,000	1,325	371,000	7,660	1,300	355,000	
53	RD3	37,363	3,280	1,325	120,000	3,040	0,875	125,000	
52	53	795,673	7,080	1,325	378,000	6,330	0,775	400,000	
52	RD2	37,363	3,280	1,325	120,000	3,040	0,875	125,000	
51	52	833,037	7,160	1,325	385,000	6,630	0,850	400,000	
51	RD1	37,363	3,280	1,325	120,000	3,040	0,875	125,000	
V	51	870,400	8,000	1,325	372,190	6,930	0,925	400,000	



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla xx. Dimensiones de los ductos del sistema de extracción de la zona A del tercer piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>													
		<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE EXTRACCIÓN</b>											
		<b>TERCER PISO ZONA A</b>											
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Transfromación a ducto rectangular				Diseño final			
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Dimensioneaa		Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Dimensioneaa	
								Lado a	Lado b			Lado a	Lado b
V	1	1164,900	8,000	1,125	452,000	6,670	1,125	300,000	582,130	6,470	0,800	300,000	600,000
1	2	402,233	5,590	1,125	303,000	5,250	1,125	300,000	225,140	6,700	1,700	300,000	200,000
2	RA1	201,117	4,700	1,125	233,000	4,420	1,125	200,000	227,560	5,030	1,200	200,000	200,000
2	RA2	201,117	4,700	1,125	233,000	4,420	1,125	200,000	227,560	5,030	1,200	200,000	200,000
1	3	762,667	6,550	1,125	385,000	6,130	1,125	300,000	414,670	6,350	1,000	300,000	400,000
3	RA6	183,211	4,600	1,125	225,000	4,320	1,125	200,000	212,060	4,580	1,000	200,000	200,000
3	4	579,456	6,120	1,125	347,000	5,760	1,125	300,000	335,340	6,440	1,200	300,000	300,000
4	RA5	183,211	4,600	1,125	225,000	4,320	1,125	200,000	212,060	4,580	1,000	200,000	200,000
4	5	396,244	5,570	1,125	301,000	5,230	1,125	250,000	302,950	5,280	0,900	250,000	300,000
5	RA4	198,122	4,680	1,125	232,000	4,400	1,125	200,000	224,980	4,950	1,200	200,000	200,000
5	RA5	198,122	4,680	1,125	232,000	4,400	1,125	200,000	224,980	4,950	1,200	200,000	200,000



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla yy. Dimensiones de los ductos del sistema de extracción de la zona B del tercer piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>								
			<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE EXTRACCIÓN</b>					
<b>TERCER PISO ZONA B</b>								
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]
V	6	778,895	8,000	1,425	370,000	7,870	1,375	355,000
6	7	429,807	6,260	1,425	296,000	6,080	1,050	300,000
7	RB8	62,659	3,860	1,425	144,000	4,070	1,300	140,000
7	8	367,148	6,020	1,425	279,000	5,190	0,775	300,000
8	RB7	62,659	3,860	1,425	144,000	4,070	1,300	140,000
8	9	304,489	5,740	1,425	260,000	6,200	1,350	250,000
9	RB6	13,933	2,620	1,425	82,000	2,770	1,300	80,000
9	10	290,556	5,680	1,425	255,000	5,920	1,225	250,000
10	RB5	13,933	2,620	1,425	82,000	2,770	1,300	80,000
10	11	276,623	5,610	1,425	250,000	5,630	1,125	250,000
11	RB4	69,548	3,960	1,425	150,000	3,940	1,100	150,000
11	12	207,075	5,220	1,425	225,000	5,210	1,125	225,000
12	RB3	69,548	3,960	1,425	150,000	3,940	1,100	150,000
12	13	137,528	4,710	1,425	193,000	5,400	1,575	180,000
13	RB2	68,764	3,950	1,425	149,000	3,890	1,075	150,000
13	RB1	68,764	3,950	1,425	149,000	3,890	1,075	150,000
6	14	349,088	5,950	1,425	273,000	5,670	1,000	280,000
14	RB9	62,659	3,860	1,425	144,000	4,070	1,275	140,000
14	15	286,429	5,660	1,425	254,000	5,830	1,200	250,000
15	RB10	46,970	3,580	1,425	129,000	3,830	1,325	125,000
15	16	239,459	5,420	1,425	237,000	4,880	0,875	250,000
16	RB11	46,970	3,580	1,425	129,000	3,830	1,325	125,000
16	17	192,489	5,120	1,425	219,000	4,840	0,975	225,000
17	RB12	46,970	3,580	1,425	129,000	3,830	1,325	125,000
17	18	145,519	4,780	1,425	197,000	4,630	1,050	200,000
18	RB13	13,134	2,580	1,425	81,000	2,610	1,175	80,000
18	19	132,386	4,670	1,425	190,000	4,210	0,875	200,000
19	RB14	13,134	2,580	1,425	81,000	2,610	1,175	80,000
19	20	119,252	4,540	1,425	183,000	4,960	1,400	175,000
20	RB15	13,134	2,580	1,425	81,000	2,610	1,175	80,000
20	21	106,119	4,410	1,425	175,000	4,410	1,125	175,000
21	RB16	13,134	2,580	1,425	81,000	2,610	1,175	80,000
21	22	92,985	4,260	1,425	167,000	3,870	0,875	175,000
22	RB17	13,134	2,580	1,425	81,000	2,610	1,175	80,000
22	23	79,852	4,100	1,425	157,000	4,520	1,425	150,000
23	RB18	13,134	2,580	1,425	81,000	2,610	1,175	80,000
23	24	66,718	3,910	1,425	147,000	3,780	1,025	150,000
24	RB19	22,239	2,960	1,425	98,000	2,830	1,025	100,000
24	25	44,479	3,540	1,425	126,000	3,620	1,200	125,000
25	RB20	22,239	2,960	1,425	98,000	2,830	1,025	100,000
25	RB21	22,239	2,960	1,425	98,000	2,830	1,025	100,000



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla zz. Dimensiones de los ductos del sistema de extracción de la zona C del tercer piso.

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>								
			<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE EXTRACCIÓN</b>					
<b>TERCER PISO ZONA C</b>								
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]
V	26	1094,402	8,000	1,525	415,000	8,710	1,820	400,000
26	33	560,193	6,880	1,525	322,000	7,190	1,325	315,000
28	RC1	100,161	4,470	1,525	169,000	4,180	1,290	175,000
27	28	200,322	5,320	1,525	219,000	5,040	1,050	225,000
28	RC2	100,161	4,470	1,525	169,000	4,180	1,290	175,000
27	RC3	100,161	4,470	1,525	169,000	4,180	1,290	175,000
27	29	300,483	5,890	1,525	255,000	5,880	1,200	255,000
29	RC4	51,942	3,780	1,525	132,000	4,200	1,970	125,000
29	30	352,425	6,130	1,525	271,000	5,720	1,000	280,000
30	RC5	51,942	3,780	1,525	132,000	4,200	1,970	125,000
30	31	404,367	6,350	1,525	285,000	6,570	1,300	280,000
31	RC6	51,942	3,780	1,525	132,000	4,200	1,970	125,000
31	32	456,309	6,540	1,525	298,000	6,450	1,150	300,000
32	RC7	51,942	3,780	1,525	132,000	4,200	1,970	125,000
32	33	508,251	6,720	1,525	310,000	6,520	1,125	315,000
33	RC8	51,942	3,780	1,525	132,000	4,200	1,970	125,000
26	34	534,209	6,790	1,525	316,000	6,830	1,550	315,000
34	RC9	19,113	2,930	1,525	91,000	2,980	1,600	90,000
34	35	515,097	6,730	1,525	312,000	6,600	1,450	315,000
35	RC10	19,113	2,930	1,525	91,000	2,980	1,600	90,000
35	36	495,984	6,670	1,525	308,000	6,340	1,350	315,000
36	37	12,184	2,600	1,525	77,000	2,420	1,300	80,000
37	RC11	6,092	2,160	1,525	60,000	1,210	0,380	80,000
37	RC12	6,092	2,160	1,525	60,000	1,210	0,380	80,000
36	38	483,800	6,630	1,525	305,000	6,840	1,650	300,000
38	39	51,500	3,770	1,525	132,000	4,220	2,000	125,000
39	RC13	24,000	3,100	1,525	99,000	3,080	1,500	100,000
39	RC14	27,500	3,210	1,525	104,000	3,480	1,850	100,000
38	40	432,300	6,450	1,525	292,000	6,120	1,340	300,000
40	41	162,296	5,040	1,525	202,000	5,140	1,600	200,000
41	RC15	43,588	3,610	1,525	124,000	3,540	1,450	125,000
41	42	118,708	4,660	1,525	180,000	3,760	0,900	200,000
42	RC17	75,121	4,160	1,525	152,000	4,230	1,600	150,000
42	RC16	43,588	3,610	1,525	124,000	3,540	1,450	125,000
40	43	270,004	5,730	1,525	245,000	5,500	1,380	250,000
43	RC18	75,121	4,160	1,525	152,000	4,230	1,600	150,000
43	44	194,883	5,290	1,525	217,000	4,890	1,260	225,000
44	45	76,083	4,170	1,525	152,000	4,280	1,630	150,000
45	RC20	38,042	3,490	1,525	118,000	3,860	1,950	112,000
45	RC21	38,042	3,490	1,525	118,000	3,860	1,950	112,000
44	46	118,800	4,660	1,525	180,000	4,660	1,525	180,000
46	RC19	59,400	3,920	1,525	139,000	3,870	1,490	140,000
46	RC22	59,400	3,920	1,525	139,000	3,870	1,490	140,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla aaa. Dimensiones de los ductos del sistema de extracción de la zona D del tercer piso

<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>								
			<b>DISEÑO DE LOS DUCTOS DE EXTRACCIÓN</b>					
<b>3ER PISO ZONA D</b>								
Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
Inicio	Fin		Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]
V	47	786,051	8,000	1,400	372,000	7,940	1,770	355,000
47	48	721,936	7,070	1,400	361,000	7,290	1,510	355,000
48	RD9	30,814	3,180	1,400	111,000	3,140	1,350	112,000
48	49	691,122	6,990	1,400	355,000	6,990	1,400	355,000
49	RD10	30,814	3,180	1,400	111,000	3,140	1,350	112,000
49	50	660,309	6,910	1,400	349,000	6,670	1,280	355,000
50	RD11	26,651	3,070	1,400	105,000	3,370	1,750	100,000
50	51	633,658	6,840	1,400	343,000	6,390	1,180	355,000
51	RD12	26,651	3,070	1,400	105,000	3,370	1,750	100,000
51	52	607,008	6,770	1,400	338,000	6,140	1,100	355,000
52	RD13	41,559	3,440	1,400	124,000	3,400	1,350	125,000
52	53	565,448	6,650	1,400	329,000	7,270	1,740	315,000
53	RD14	41,559	3,440	1,400	124,000	3,400	1,350	125,000
53	54	523,889	6,530	1,400	320,000	6,710	1,500	315,000
54	RD15	24,613	3,010	1,400	102,000	3,140	1,550	100,000
54	55	499,276	6,450	1,400	314,000	6,420	1,380	315,000
55	RD16	49,583	3,600	1,400	132,000	4,040	1,850	125,000
55	56	449,694	6,290	1,400	302,000	6,370	1,450	300,000
56	RD17	49,583	3,600	1,400	132,000	4,040	1,850	125,000
56	57	400,111	6,110	1,400	289,000	5,640	1,150	300,000
57	RD18	47,850	3,570	1,400	131,000	3,870	1,700	125,000
57	58	352,261	5,920	1,400	275,000	5,700	1,280	280,000
58	RD19	47,850	3,570	1,400	131,000	3,870	1,700	125,000
58	59	304,411	5,710	1,400	261,000	6,180	1,700	250,000
59	RD20	6,890	2,160	1,400	64,000	1,380	0,480	80,000
59	60	297,521	5,680	1,400	258,000	6,060	1,650	250,000
60	RD21	6,890	2,160	1,400	64,000	1,380	0,480	80,000
60	61	290,631	5,640	1,400	256,000	5,920	1,580	250,000
61	RD22	7,288	2,190	1,400	65,000	1,440	0,510	80,000
61	62	283,343	5,600	1,400	254,000	5,760	1,500	250,000
62	63	149,041	4,770	1,400	199,000	4,720	1,370	200,000
63	RD27	93,958	4,240	1,400	168,000	4,660	1,750	160,000
63	64	55,082	3,700	1,400	140,000	3,700	1,400	140,000
64	RD23	5,815	2,060	1,400	60,000	1,160	0,350	80,000
64	65	49,268	3,600	1,400	132,000	3,200	1,050	140,000
65	66	15,901	2,680	1,400	87,000	3,140	2,050	80,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla aaa. Dimensiones de los ductos del sistema de extracción de la zona D del tercer piso (Continuación).

Ducto		Caudal [L/s]	Equal Friction Method EFM			Diseño Final		
			Velocidad [m/s]	Pérdidas de presión [Pa/m]	Diámetro [mm]	Velocidad [m/s]	Pérdida real [Pa/m]	Diámetro [mm]
Inicio	Fin							
66	RD25	4,938	1,980	1,400	56,000	0,990	0,270	80,000
66	RD24	10,963	2,440	1,400	76,000	2,170	1,050	80,000
65	RD26	33,367	3,250	1,400	114,000	3,400	1,550	112,000
62	67	134,303	4,650	1,400	192,000	5,260	1,890	180,000
67	RD28	11,811	2,490	1,400	78,000	2,330	1,200	80,000
67	68	122,491	4,540	1,400	185,000	4,790	1,600	180,000
68	RD29	11,811	2,490	1,400	78,000	2,330	1,200	80,000
68	69	110,680	4,420	1,400	179,000	4,360	1,350	180,000
69	RD30	11,680	2,480	1,400	77,000	2,320	1,200	80,000
69	70	99,000	4,300	1,400	171,000	3,900	1,100	180,000
70	RD31	49,500	3,600	1,400	132,000	4,000	1,800	125,000
70	RD32	49,500	3,600	1,400	132,000	4,000	1,800	125,000
47	6	64,115	3,850	1,400	146,000	4,170	1,700	140,000
6	RD1	7,210	2,190	1,400	65,000	1,420	0,500	80,000
6	71	56,906	3,740	1,400	139,000	3,390	1,350	140,000
71	RD2	4,885	1,970	1,400	56,000	0,970	0,260	80,000
71	72	52,020	3,650	1,400	135,000	3,370	1,150	140,000
72	RD3	4,885	1,970	1,400	56,000	0,970	0,260	80,000
72	73	47,135	3,560	1,400	130,000	3,060	0,970	140,000
73	RD4	6,050	2,070	1,400	61,000	1,200	0,370	80,000
73	74	41,085	3,430	1,400	123,000	3,340	1,300	125,000
74	RD5	6,050	2,070	1,400	61,000	1,200	0,370	80,000
74	75	35,035	3,300	1,400	116,000	3,540	1,670	112,000
75	RD6	6,050	2,070	1,400	61,000	1,200	0,370	80,000
75	76	28,985	3,140	1,400	108,000	2,940	1,200	112,000
76	RD7	14,493	2,630	1,400	84,000	2,880	1,750	80,000
76	RD8	14,493	2,630	1,400	84,000	2,880	1,750	80,000

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



## Anexo 28. Pérdidas de presión- Informes de Revit 2019

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Suministro de aire
Tipo de sistema	Suministro de aire
Nombre de sistema	HEG_Zona_A_3er_Piso
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Conducto	251.4 L/s	250x200	5.0 m/s	-	0.70 m	-	1.03 Pa/m	0.7 Pa	47.0 Pa
	Uniones	251.4 L/s	-	5.0 m/s	10.8 Pa	-	3.1	-	33.5 Pa	
	Terminal de aire	251.4 L/s	-	-	-	-	-	-	12.8 Pa	
2	Conducto	502.8 L/s	250x200	10.1 m/s	-	0.34 m	-	3.56 Pa/m	1.2 Pa	2.9 Pa
	Uniones	502.8 L/s	-	10.1 m/s	43.2 Pa	-	0.04	-	1.7 Pa	
3	Conducto	502.8 L/s	300x250	6.7 m/s	-	1.60 m	-	1.34 Pa/m	2.1 Pa	17.3 Pa
	Uniones	502.8 L/s	-	6.7 m/s	19.2 Pa	-	0.789328	-	15.1 Pa	
4	Uniones	502.8 L/s	-	0.0 m/s	7.5 Pa	-	3.780709	-	28.3 Pa	28.3 Pa
5	Conducto	1456.2 L/s	600x300	8.1 m/s	-	6.04 m	-	1.18 Pa/m	7.2 Pa	66.8 Pa
	Uniones	1456.2 L/s	-	8.1 m/s	27.9 Pa	-	2.133333	-	59.6 Pa	
6	Conducto	251.4 L/s	250x200	5.0 m/s	-	3.01 m	-	1.03 Pa/m	3.1 Pa	33.0 Pa
	Uniones	251.4 L/s	-	5.0 m/s	10.8 Pa	-	1.589177	-	17.2 Pa	
	Terminal de aire	251.4 L/s	-	-	-	-	-	-	12.8 Pa	
7	Conducto	229.0 L/s	200x200	5.7 m/s	-	0.34 m	-	1.48 Pa/m	0.5 Pa	21.5 Pa
	Uniones	229.0 L/s	-	5.7 m/s	14.0 Pa	-	0.166	-	2.3 Pa	
	Terminal de aire	229.0 L/s	-	-	-	-	-	-	18.7 Pa	
8	Uniones	229.0 L/s	-	0.0 m/s	6.2 Pa	-	2.389966	-	14.9 Pa	14.9 Pa
9	Conducto	953.4 L/s	400x300	7.9 m/s	-	1.32 m	-	1.38 Pa/m	1.8 Pa	33.3 Pa
	Uniones	953.4 L/s	-	7.9 m/s	27.0 Pa	-	1.168702	-	31.5 Pa	
10	Conducto	229.0 L/s	200x200	5.7 m/s	-	0.34 m	-	1.59 Pa/m	0.5 Pa	15.6 Pa
	Uniones	229.0 L/s	-	5.7 m/s	14.0 Pa	-	0.166	-	2.3 Pa	
	Terminal de aire	229.0 L/s	-	-	-	-	-	-	12.8 Pa	
11	Uniones	229.0 L/s	-	0.0 m/s	6.2 Pa	-	1.05132	-	6.5 Pa	6.5 Pa
12	Conducto	724.4 L/s	400x300	6.0 m/s	-	2.41 m	-	0.84 Pa/m	2.0 Pa	2.7 Pa
	Uniones	724.4 L/s	-	6.0 m/s	15.6 Pa	-	0.046077	-	0.7 Pa	
13	Conducto	247.7 L/s	250x200	5.0 m/s	-	0.49 m	-	1.01 Pa/m	0.5 Pa	30.1 Pa
	Uniones	247.7 L/s	-	5.0 m/s	10.5 Pa	-	1.6056	-	16.8 Pa	
	Terminal de aire	247.7 L/s	-	-	-	-	-	-	12.8 Pa	
14	Uniones	495.4 L/s	-	0.0 m/s	41.9 Pa	-	0.04	-	1.7 Pa	1.7 Pa
15	Conducto	495.4 L/s	250x300	6.6 m/s	-	3.00 m	-	1.31 Pa/m	3.9 Pa	4.8 Pa
	Uniones	495.4 L/s	-	6.6 m/s	18.6 Pa	-	0.045	-	0.8 Pa	
16	Uniones	495.4 L/s	-	0.0 m/s	7.3 Pa	-	0.087736	-	0.6 Pa	0.6 Pa
17	Conducto	247.7 L/s	250x200	5.0 m/s	-	3.10 m	-	1.01 Pa/m	3.1 Pa	22.9 Pa
	Uniones	247.7 L/s	-	5.0 m/s	10.5 Pa	-	0.6712	-	7.0 Pa	
	Terminal de aire	247.7 L/s	-	-	-	-	-	-	12.8 Pa	

Ruta crítica : 5-4-3-2-1 ; Pérdida de presión total : 162.3 Pa

Imagen vv. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona A del quinto piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Aire viciado
Tipo de sistema	Aire viciado
Nombre de sistema	HEG_Zona_A_3er_Piso_Extraccion
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	201.1 L/s	-	0.0 m/s	6.9 Pa	-	0.055	-	0.4 Pa	5.4 Pa
	Terminal de aire	201.1 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
2	Conducto	201.1 L/s	200x200	5.0 m/s	-	0.16 m	-	1.25 Pa/m	0.2 Pa	2.7 Pa
	Uniones	201.1 L/s	-	5.0 m/s	10.8 Pa	-	0.233333	-	2.5 Pa	
3	Uniones	201.1 L/s	-	0.0 m/s	4.8 Pa	-	0.52	-	2.5 Pa	2.5 Pa
4	Conducto	402.2 L/s	200x300	6.7 m/s	-	9.98 m	-	1.69 Pa/m	16.9 Pa	34.3 Pa
	Uniones	402.2 L/s	-	6.7 m/s	19.2 Pa	-	0.91	-	17.5 Pa	
5	Uniones	402.2 L/s	-	0.0 m/s	8.5 Pa	-	5.309368	-	45.3 Pa	45.3 Pa
6	Conducto	1164.8 L/s	600x300	6.5 m/s	-	8.56 m	-	0.85 Pa/m	7.1 Pa	64.3 Pa
	Uniones	1164.8 L/s	-	6.5 m/s	17.9 Pa	-	3.2	-	57.2 Pa	
7	Conducto	201.1 L/s	250x200	4.0 m/s	-	0.02 m	-	0.73 Pa/m	0.0 Pa	5.4 Pa
	Uniones	201.1 L/s	-	4.0 m/s	6.9 Pa	-	0.055	-	0.4 Pa	
	Terminal de aire	201.1 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
8	Conducto	201.1 L/s	200x200	5.0 m/s	-	2.33 m	-	1.25 Pa/m	2.9 Pa	7.5 Pa
	Uniones	201.1 L/s	-	5.0 m/s	10.8 Pa	-	0.424	-	4.6 Pa	
9	Uniones	201.1 L/s	-	0.0 m/s	4.8 Pa	-	0.92	-	4.4 Pa	4.4 Pa
10	Uniones	183.2 L/s	-	0.0 m/s	5.7 Pa	-	0.055	-	0.3 Pa	5.3 Pa
	Terminal de aire	183.2 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
11	Conducto	183.2 L/s	200x200	4.6 m/s	-	0.10 m	-	1.06 Pa/m	0.1 Pa	2.2 Pa
	Uniones	183.2 L/s	-	4.6 m/s	9.0 Pa	-	0.233333	-	2.1 Pa	
12	Uniones	183.2 L/s	-	0.0 m/s	4.0 Pa	-	-0.747115	-	-3.0 Pa	-3.0 Pa
13	Conducto	762.6 L/s	400x300	6.4 m/s	-	6.77 m	-	0.99 Pa/m	6.7 Pa	24.6 Pa
	Uniones	762.6 L/s	-	6.4 m/s	17.2 Pa	-	1.035333	-	17.9 Pa	
14	Uniones	762.6 L/s	-	0.0 m/s	30.7 Pa	-	1.37512	-	42.2 Pa	42.2 Pa
15	Uniones	183.2 L/s	-	0.0 m/s	5.7 Pa	-	0.055	-	0.3 Pa	5.3 Pa
	Terminal de aire	183.2 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
16	Conducto	183.2 L/s	200x200	4.6 m/s	-	0.14 m	-	1.06 Pa/m	0.1 Pa	2.2 Pa
	Uniones	183.2 L/s	-	4.6 m/s	9.0 Pa	-	0.233333	-	2.1 Pa	
17	Uniones	183.2 L/s	-	0.0 m/s	4.0 Pa	-	-0.281499	-	-1.1 Pa	-1.1 Pa
18	Conducto	579.4 L/s	300x300	6.4 m/s	-	1.99 m	-	1.19 Pa/m	2.4 Pa	5.3 Pa
	Uniones	579.4 L/s	-	6.4 m/s	17.7 Pa	-	0.165	-	2.9 Pa	
19	Uniones	579.4 L/s	-	0.0 m/s	10.0 Pa	-	0.229885	-	2.3 Pa	2.3 Pa
	Uniones	198.1 L/s	-	0.0 m/s	6.7 Pa	-	0.055	-	0.4 Pa	
20	Terminal de aire	198.1 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	5.3 Pa
	Uniones	198.1 L/s	-	0.0 m/s	6.7 Pa	-	0.055	-	0.4 Pa	
21	Conducto	198.1 L/s	200x200	5.0 m/s	-	0.18 m	-	1.22 Pa/m	0.2 Pa	2.7 Pa
	Uniones	198.1 L/s	-	5.0 m/s	10.5 Pa	-	0.233333	-	2.4 Pa	
22	Uniones	198.1 L/s	-	0.0 m/s	4.7 Pa	-	0.492	-	2.3 Pa	2.3 Pa
23	Conducto	396.2 L/s	250x300	5.3 m/s	-	2.85 m	-	0.93 Pa/m	2.7 Pa	8.6 Pa
	Uniones	396.2 L/s	-	5.3 m/s	11.9 Pa	-	0.4988	-	5.9 Pa	
24	Uniones	396.2 L/s	-	0.0 m/s	8.3 Pa	-	0.304255	-	2.5 Pa	2.5 Pa
25	Conducto	198.1 L/s	250x200	4.0 m/s	-	0.02 m	-	0.71 Pa/m	0.0 Pa	5.4 Pa
	Uniones	198.1 L/s	-	4.0 m/s	6.7 Pa	-	0.055	-	0.4 Pa	
	Terminal de aire	198.1 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
26	Conducto	198.1 L/s	200x200	5.0 m/s	-	1.67 m	-	1.22 Pa/m	2.0 Pa	7.4 Pa
	Uniones	198.1 L/s	-	5.0 m/s	10.5 Pa	-	0.512	-	5.4 Pa	
27	Uniones	198.1 L/s	-	0.0 m/s	3.0 Pa	-	0.424	-	1.3 Pa	1.3 Pa

Ruta crítica : 25-26-27-23-24-18-19-13-14-6 ; Pérdida de presión total : 163.7 Pa

Imagen ww. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona A del quinto piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Suministro de aire
Tipo de sistema	Suministro de aire
Nombre de sistema	HEG_Zona_B_3er_Piso
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	50.9 L/s	-	0.0 m/s	1.1 Pa	-	3.6832	-	4.1 Pa	20.7 Pa
	Terminal de aire	50.9 L/s	-	-	-	-	-	-	16.6 Pa	
2	Conducto	50.9 L/s	125ø	4.1 m/s	-	1.57 m	-	1.50 Pa/m	2.3 Pa	9.2 Pa
	Uniones	50.9 L/s	-	4.1 m/s	7.3 Pa	-	0.934655	-	6.9 Pa	
3	Conducto	152.7 L/s	180ø	6.0 m/s	-	5.36 m	-	1.83 Pa/m	9.8 Pa	12.3 Pa
	Uniones	152.7 L/s	-	6.0 m/s	15.4 Pa	-	0.162334	-	2.5 Pa	
4	Uniones	152.7 L/s	-	0.0 m/s	6.3 Pa	-	0.205273	-	1.3 Pa	1.3 Pa
5	Conducto	307.2 L/s	225ø	7.7 m/s	-	2.89 m	-	2.19 Pa/m	6.3 Pa	7.4 Pa
	Uniones	307.2 L/s	-	7.7 m/s	25.5 Pa	-	0.041843	-	1.1 Pa	
6	Uniones	307.2 L/s	-	0.0 m/s	10.6 Pa	-	0.145881	-	1.6 Pa	1.6 Pa
7	Conducto	473.9 L/s	280ø	7.7 m/s	-	1.90 m	-	1.67 Pa/m	3.2 Pa	16.9 Pa
	Uniones	473.9 L/s	-	7.7 m/s	25.3 Pa	-	0.541208	-	13.7 Pa	
8	Conducto	839.3 L/s	355ø	8.5 m/s	-	5.07 m	-	1.49 Pa/m	7.5 Pa	13.3 Pa
	Uniones	839.3 L/s	-	8.5 m/s	30.7 Pa	-	0.186824	-	5.7 Pa	
9	Uniones	50.9 L/s	-	0.0 m/s	1.1 Pa	-	3.6832	-	4.1 Pa	20.7 Pa
	Terminal de aire	50.9 L/s	-	-	-	-	-	-	16.6 Pa	
10	Conducto	50.9 L/s	125ø	4.1 m/s	-	1.58 m	-	1.50 Pa/m	2.4 Pa	7.9 Pa
	Uniones	50.9 L/s	-	4.1 m/s	7.3 Pa	-	0.756111	-	5.6 Pa	
11	Conducto	101.8 L/s	150ø	5.8 m/s	-	1.64 m	-	2.13 Pa/m	3.5 Pa	4.0 Pa
	Uniones	101.8 L/s	-	5.8 m/s	14.2 Pa	-	0.036667	-	0.5 Pa	
12	Uniones	101.8 L/s	-	0.0 m/s	6.8 Pa	-	0.136667	-	0.9 Pa	0.9 Pa
13	Uniones	50.9 L/s	-	0.0 m/s	1.1 Pa	-	3.6832	-	4.1 Pa	20.7 Pa
	Terminal de aire	50.9 L/s	-	-	-	-	-	-	16.6 Pa	
14	Conducto	50.9 L/s	125ø	4.1 m/s	-	2.97 m	-	1.50 Pa/m	4.4 Pa	7.1 Pa
	Uniones	50.9 L/s	-	4.1 m/s	7.3 Pa	-	0.366667	-	2.7 Pa	
15	Uniones	50.9 L/s	-	0.0 m/s	3.5 Pa	-	0.2	-	0.7 Pa	0.7 Pa
16	Uniones	51.5 L/s	-	0.0 m/s	1.1 Pa	-	3.6832	-	4.2 Pa	20.8 Pa
	Terminal de aire	51.5 L/s	-	-	-	-	-	-	16.6 Pa	
17	Conducto	51.5 L/s	125ø	4.2 m/s	-	1.63 m	-	1.53 Pa/m	2.5 Pa	9.5 Pa
	Uniones	51.5 L/s	-	4.2 m/s	7.5 Pa	-	0.934655	-	7.0 Pa	
18	Conducto	154.5 L/s	180ø	6.1 m/s	-	1.03 m	-	1.87 Pa/m	1.9 Pa	11.6 Pa
	Uniones	154.5 L/s	-	6.1 m/s	15.7 Pa	-	0.61373	-	9.7 Pa	
19	Uniones	51.5 L/s	-	0.0 m/s	1.1 Pa	-	3.6832	-	4.2 Pa	20.8 Pa
	Terminal de aire	51.5 L/s	-	-	-	-	-	-	16.6 Pa	
20	Conducto	51.5 L/s	125ø	4.2 m/s	-	1.64 m	-	1.53 Pa/m	2.5 Pa	8.2 Pa
	Uniones	51.5 L/s	-	4.2 m/s	7.5 Pa	-	0.756111	-	5.7 Pa	
21	Conducto	103.0 L/s	150ø	5.8 m/s	-	1.64 m	-	2.18 Pa/m	3.6 Pa	4.1 Pa
	Uniones	103.0 L/s	-	5.8 m/s	14.5 Pa	-	0.036667	-	0.5 Pa	
22	Uniones	103.0 L/s	-	0.0 m/s	7.0 Pa	-	0.136667	-	1.0 Pa	1.0 Pa
23	Uniones	51.5 L/s	-	0.0 m/s	1.1 Pa	-	3.6832	-	4.2 Pa	20.8 Pa
	Terminal de aire	51.5 L/s	-	-	-	-	-	-	16.6 Pa	
24	Conducto	51.5 L/s	125ø	4.2 m/s	-	2.19 m	-	1.53 Pa/m	3.3 Pa	4.9 Pa
	Uniones	51.5 L/s	-	4.2 m/s	7.5 Pa	-	0.200604	-	1.5 Pa	

Imagen xx. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona B del quinto piso.

25	Uniones	51.5 L/s	-	0.0 m/s	3.6 Pa	-	0.2	-	0.7 Pa	0.7 Pa
26	Uniones	52.2 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	3.6832	-	4.3 Pa	20.9 Pa
	Terminal de aire	52.2 L/s	-	-	-	-	-	-	16.6 Pa	
27	Conducto	52.2 L/s	125ø	4.3 m/s	-	0.65 m	-	1.56 Pa/m	1.0 Pa	16.5 Pa
	Uniones	52.2 L/s	-	4.3 m/s	7.7 Pa	-	1.997656	-	15.4 Pa	
28	Conducto	208.8 L/s	200ø	6.6 m/s	-	1.70 m	-	1.93 Pa/m	3.3 Pa	15.1 Pa
	Uniones	208.8 L/s	-	6.6 m/s	18.9 Pa	-	0.624857	-	11.8 Pa	
29	Conducto	365.4 L/s	250ø	7.4 m/s	-	0.80 m	-	1.80 Pa/m	1.4 Pa	2.0 Pa
	Uniones	365.4 L/s	-	7.4 m/s	23.7 Pa	-	0.024337	-	0.6 Pa	
30	Uniones	365.4 L/s	-	0.0 m/s	15.0 Pa	-	1.032163	-	15.5 Pa	15.5 Pa
31	Uniones	52.2 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	3.6832	-	4.3 Pa	20.9 Pa
	Terminal de aire	52.2 L/s	-	-	-	-	-	-	16.6 Pa	
32	Conducto	52.2 L/s	125ø	4.3 m/s	-	0.65 m	-	1.56 Pa/m	1.0 Pa	16.5 Pa
	Uniones	52.2 L/s	-	4.3 m/s	7.7 Pa	-	1.997656	-	15.4 Pa	
33	Uniones	52.2 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	3.6832	-	4.3 Pa	20.9 Pa
	Terminal de aire	52.2 L/s	-	-	-	-	-	-	16.6 Pa	
34	Conducto	52.2 L/s	125ø	4.3 m/s	-	0.70 m	-	1.56 Pa/m	1.1 Pa	6.2 Pa
	Uniones	52.2 L/s	-	4.3 m/s	7.7 Pa	-	0.660019	-	5.1 Pa	
35	Conducto	104.4 L/s	160ø	5.2 m/s	-	2.30 m	-	1.64 Pa/m	3.8 Pa	4.3 Pa
	Uniones	104.4 L/s	-	5.2 m/s	11.5 Pa	-	0.0432	-	0.5 Pa	
36	Uniones	104.4 L/s	-	0.0 m/s	4.7 Pa	-	0.2	-	0.9 Pa	0.9 Pa
37	Uniones	52.2 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	3.6832	-	4.3 Pa	20.9 Pa
	Terminal de aire	52.2 L/s	-	-	-	-	-	-	16.6 Pa	
38	Conducto	52.2 L/s	125ø	4.3 m/s	-	0.70 m	-	1.56 Pa/m	1.1 Pa	6.2 Pa
	Uniones	52.2 L/s	-	4.3 m/s	7.7 Pa	-	0.660019	-	5.1 Pa	
39	Uniones	52.2 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	3.6832	-	4.3 Pa	20.9 Pa
	Terminal de aire	52.2 L/s	-	-	-	-	-	-	16.6 Pa	
40	Conducto	52.2 L/s	125ø	4.3 m/s	-	0.16 m	-	1.56 Pa/m	0.3 Pa	10.3 Pa
	Uniones	52.2 L/s	-	4.3 m/s	7.7 Pa	-	1.30427	-	10.1 Pa	
41	Conducto	156.6 L/s	180ø	6.2 m/s	-	5.33 m	-	1.92 Pa/m	10.2 Pa	17.0 Pa
	Uniones	156.6 L/s	-	6.2 m/s	16.2 Pa	-	0.416926	-	6.7 Pa	
42	Uniones	156.6 L/s	-	0.0 m/s	4.3 Pa	-	0.328571	-	1.4 Pa	1.4 Pa
43	Uniones	52.2 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	3.6832	-	4.3 Pa	20.9 Pa
	Terminal de aire	52.2 L/s	-	-	-	-	-	-	16.6 Pa	
44	Conducto	52.2 L/s	125ø	4.3 m/s	-	0.21 m	-	1.56 Pa/m	0.3 Pa	3.4 Pa
	Uniones	52.2 L/s	-	4.3 m/s	7.7 Pa	-	0.392731	-	3.0 Pa	
45	Conducto	104.4 L/s	180ø	4.1 m/s	-	1.49 m	-	0.93 Pa/m	1.4 Pa	2.4 Pa
	Uniones	104.4 L/s	-	4.1 m/s	7.2 Pa	-	0.136667	-	1.0 Pa	
46	Uniones	52.2 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	3.6832	-	4.3 Pa	20.9 Pa
	Terminal de aire	52.2 L/s	-	-	-	-	-	-	16.6 Pa	
47	Conducto	52.2 L/s	125ø	4.3 m/s	-	1.40 m	-	1.56 Pa/m	2.2 Pa	3.9 Pa
	Uniones	52.2 L/s	-	4.3 m/s	7.7 Pa	-	0.223937	-	1.7 Pa	
48	Uniones	52.2 L/s	-	0.0 m/s	1.8 Pa	-	0.2	-	0.4 Pa	0.4 Pa
49	Uniones	12.1 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.7425	-	0.8 Pa	40.1 Pa
	Terminal de aire	12.1 L/s	-	-	-	-	-	-	39.4 Pa	
50	Conducto	12.1 L/s	80ø	2.4 m/s	-	2.10 m	-	1.02 Pa/m	2.1 Pa	2.9 Pa
	Uniones	12.1 L/s	-	2.4 m/s	2.5 Pa	-	0.299003	-	0.7 Pa	
51	Conducto	24.2 L/s	80ø	4.8 m/s	-	1.69 m	-	3.39 Pa/m	5.7 Pa	6.2 Pa
	Uniones	24.2 L/s	-	4.8 m/s	9.9 Pa	-	0.0432	-	0.4 Pa	
52	Uniones	24.2 L/s	-	0.0 m/s	4.1 Pa	-	0.136667	-	0.6 Pa	0.6 Pa
53	Conducto	36.3 L/s	100ø	4.6 m/s	-	1.62 m	-	2.39 Pa/m	3.9 Pa	5.0 Pa
	Uniones	36.3 L/s	-	4.6 m/s	9.1 Pa	-	0.125	-	1.1 Pa	
54	Uniones	48.4 L/s	-	0.0 m/s	16.2 Pa	-	0.058776	-	1.0 Pa	1.0 Pa

Imagen xx. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona B del quinto piso. (Continuación)

55	Conducto	48.4 L/s	140ø	3.1 m/s	-	1.67 m	-	0.80 Pa/m	1.3 Pa	1.9 Pa
	Uniones	48.4 L/s	-	3.1 m/s	4.2 Pa	-	0.13	-	0.5 Pa	
56	Conducto	60.5 L/s	140ø	3.9 m/s	-	3.96 m	-	1.18 Pa/m	4.7 Pa	16.2 Pa
	Uniones	60.5 L/s	-	3.9 m/s	6.6 Pa	-	1.7396	-	11.5 Pa	
57	Conducto	72.4 L/s	140ø	4.7 m/s	-	3.20 m	-	1.62 Pa/m	5.2 Pa	6.5 Pa
	Uniones	72.4 L/s	-	4.7 m/s	9.4 Pa	-	0.135884	-	1.3 Pa	
58	Conducto	84.3 L/s	140ø	5.5 m/s	-	1.98 m	-	2.12 Pa/m	4.2 Pa	9.8 Pa
	Uniones	84.3 L/s	-	5.5 m/s	12.8 Pa	-	0.435578	-	5.6 Pa	
59	Conducto	131.9 L/s	175ø	5.5 m/s	-	3.31 m	-	1.62 Pa/m	5.4 Pa	5.7 Pa
	Uniones	131.9 L/s	-	5.5 m/s	12.8 Pa	-	0.028125	-	0.4 Pa	
60	Uniones	131.9 L/s	-	0.0 m/s	7.5 Pa	-	0.136188	-	1.0 Pa	1.0 Pa
61	Conducto	140.6 L/s	200ø	4.5 m/s	-	1.30 m	-	0.96 Pa/m	1.2 Pa	4.3 Pa
	Uniones	140.6 L/s	-	4.5 m/s	8.6 Pa	-	0.355827	-	3.0 Pa	
62	Conducto	149.3 L/s	200ø	4.8 m/s	-	1.51 m	-	1.06 Pa/m	1.6 Pa	2.9 Pa
	Uniones	149.3 L/s	-	4.8 m/s	9.6 Pa	-	0.135506	-	1.3 Pa	
63	Conducto	158.0 L/s	200ø	5.0 m/s	-	1.50 m	-	1.18 Pa/m	1.8 Pa	3.2 Pa
	Uniones	158.0 L/s	-	5.0 m/s	10.8 Pa	-	0.135219	-	1.5 Pa	
64	Conducto	166.7 L/s	200ø	5.3 m/s	-	0.91 m	-	1.29 Pa/m	1.2 Pa	17.1 Pa
	Uniones	166.7 L/s	-	5.3 m/s	12.0 Pa	-	1.324142	-	15.9 Pa	
65	Uniones	12.1 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.7425	-	0.8 Pa	40.1 Pa
	Terminal de aire	12.1 L/s	-	-	-	-	-	-	39.4 Pa	
66	Conducto	12.1 L/s	80ø	2.4 m/s	-	0.64 m	-	1.02 Pa/m	0.6 Pa	8.0 Pa
	Uniones	12.1 L/s	-	2.4 m/s	2.5 Pa	-	2.98	-	7.4 Pa	
67	Uniones	12.1 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.7425	-	0.8 Pa	40.1 Pa
	Terminal de aire	12.1 L/s	-	-	-	-	-	-	39.4 Pa	
68	Conducto	12.1 L/s	80ø	2.4 m/s	-	0.68 m	-	1.02 Pa/m	0.7 Pa	7.9 Pa
	Uniones	12.1 L/s	-	2.4 m/s	2.5 Pa	-	2.921333	-	7.2 Pa	
69	Uniones	12.1 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.7425	-	0.8 Pa	40.1 Pa
	Terminal de aire	12.1 L/s	-	-	-	-	-	-	39.4 Pa	
70	Conducto	12.1 L/s	80ø	2.4 m/s	-	0.68 m	-	1.02 Pa/m	0.7 Pa	15.6 Pa
	Uniones	12.1 L/s	-	2.4 m/s	2.5 Pa	-	6.008	-	14.9 Pa	
71	Uniones	12.1 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.7425	-	0.8 Pa	40.1 Pa
	Terminal de aire	12.1 L/s	-	-	-	-	-	-	39.4 Pa	
72	Conducto	12.1 L/s	80ø	2.4 m/s	-	0.61 m	-	1.02 Pa/m	0.6 Pa	3.6 Pa
	Uniones	12.1 L/s	-	2.4 m/s	2.5 Pa	-	1.211224	-	3.0 Pa	
73	Uniones	11.9 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.7425	-	0.7 Pa	34.9 Pa
	Terminal de aire	11.9 L/s	-	-	-	-	-	-	34.2 Pa	
74	Conducto	11.9 L/s	80ø	2.4 m/s	-	0.58 m	-	0.99 Pa/m	0.6 Pa	8.5 Pa
	Uniones	11.9 L/s	-	2.4 m/s	2.4 Pa	-	3.307238	-	7.9 Pa	
75	Uniones	11.9 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.7425	-	0.7 Pa	34.9 Pa
	Terminal de aire	11.9 L/s	-	-	-	-	-	-	34.2 Pa	
76	Conducto	11.9 L/s	80ø	2.4 m/s	-	0.58 m	-	0.99 Pa/m	0.6 Pa	15.2 Pa
	Uniones	11.9 L/s	-	2.4 m/s	2.4 Pa	-	6.129806	-	14.7 Pa	
77	Uniones	11.9 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.7425	-	0.7 Pa	34.9 Pa
	Terminal de aire	11.9 L/s	-	-	-	-	-	-	34.2 Pa	
78	Conducto	11.9 L/s	80ø	2.4 m/s	-	0.62 m	-	0.99 Pa/m	0.6 Pa	4.0 Pa
	Uniones	11.9 L/s	-	2.4 m/s	2.4 Pa	-	1.43628	-	3.4 Pa	
79	Conducto	47.6 L/s	125ø	3.9 m/s	-	0.83 m	-	1.33 Pa/m	1.1 Pa	1.2 Pa
	Uniones	47.6 L/s	-	3.9 m/s	6.4 Pa	-	0.021022	-	0.1 Pa	
80	Uniones	47.6 L/s	-	0.0 m/s	4.1 Pa	-	1.858123	-	7.6 Pa	7.6 Pa
	Uniones	11.9 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.7425	-	0.7 Pa	
81	Terminal de aire	11.9 L/s	-	-	-	-	-	-	34.2 Pa	34.9 Pa
	Terminal de aire	11.9 L/s	-	-	-	-	-	-	34.2 Pa	

Imagen xx. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona B del quinto piso. (Continuación)



82	Conducto	11.9 L/s	80ø	2.4 m/s	-	0.42 m	-	0.99 Pa/m	0.4 Pa	7.4 Pa
	Uniones	11.9 L/s	-	2.4 m/s	2.4 Pa	-	2.921333	-	7.0 Pa	
83	Conducto	35.7 L/s	100ø	4.5 m/s	-	2.92 m	-	2.32 Pa/m	6.8 Pa	22.1 Pa
	Uniones	35.7 L/s	-	4.5 m/s	8.8 Pa	-	1.733226	-	15.3 Pa	
84	Uniones	35.7 L/s	-	0.0 m/s	3.6 Pa	-	0.125	-	0.5 Pa	0.5 Pa
	Uniones	11.9 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.7425	-	0.7 Pa	
85	Terminal de aire	11.9 L/s	-	-	-	-	-	-	34.2 Pa	34.9 Pa
	Conducto	11.9 L/s	80ø	2.4 m/s	-	0.37 m	-	0.99 Pa/m	0.4 Pa	
86	Uniones	11.9 L/s	-	2.4 m/s	2.4 Pa	-	1.99	-	4.8 Pa	5.1 Pa
	Conducto	23.8 L/s	80ø	4.7 m/s	-	3.09 m	-	3.29 Pa/m	10.2 Pa	
87	Uniones	23.8 L/s	-	4.7 m/s	9.6 Pa	-	0.0432	-	0.4 Pa	10.6 Pa
	Uniones	23.8 L/s	-	0.0 m/s	3.9 Pa	-	0.136667	-	0.5 Pa	
88	Uniones	11.9 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.7425	-	0.7 Pa	0.5 Pa
	Terminal de aire	11.9 L/s	-	-	-	-	-	-	34.2 Pa	
89	Terminal de aire	11.9 L/s	-	-	-	-	-	-	34.2 Pa	34.9 Pa
	Conducto	11.9 L/s	80ø	2.4 m/s	-	3.42 m	-	0.99 Pa/m	3.4 Pa	
90	Uniones	11.9 L/s	-	2.4 m/s	2.4 Pa	-	0.629528	-	1.5 Pa	4.9 Pa
	Uniones	8.7 L/s	-	0.0 m/s	0.5 Pa	-	0.7425	-	0.4 Pa	
91	Terminal de aire	8.7 L/s	-	-	-	-	-	-	19.7 Pa	20.1 Pa
	Conducto	8.7 L/s	80ø	1.7 m/s	-	0.98 m	-	0.58 Pa/m	0.6 Pa	
92	Uniones	8.7 L/s	-	1.7 m/s	1.3 Pa	-	142.890152	-	182.8 Pa	183.3 Pa
	Uniones	8.7 L/s	-	0.0 m/s	0.5 Pa	-	0.7425	-	0.4 Pa	
93	Terminal de aire	8.7 L/s	-	-	-	-	-	-	19.7 Pa	20.1 Pa
	Conducto	8.7 L/s	80ø	1.7 m/s	-	0.98 m	-	0.58 Pa/m	0.6 Pa	
94	Uniones	8.7 L/s	-	1.7 m/s	1.3 Pa	-	129.404602	-	165.5 Pa	166.1 Pa
	Uniones	8.7 L/s	-	0.0 m/s	0.5 Pa	-	0.7425	-	0.4 Pa	
95	Terminal de aire	8.7 L/s	-	-	-	-	-	-	19.7 Pa	20.1 Pa
	Conducto	8.7 L/s	80ø	1.7 m/s	-	0.98 m	-	0.58 Pa/m	0.6 Pa	
96	Uniones	8.7 L/s	-	1.7 m/s	1.3 Pa	-	120.259895	-	153.8 Pa	154.4 Pa
	Uniones	8.7 L/s	-	0.0 m/s	0.5 Pa	-	0.7425	-	0.4 Pa	
97	Terminal de aire	8.7 L/s	-	-	-	-	-	-	19.7 Pa	20.1 Pa
	Conducto	8.7 L/s	80ø	1.7 m/s	-	0.53 m	-	0.58 Pa/m	0.3 Pa	
98	Uniones	8.7 L/s	-	1.7 m/s	1.3 Pa	-	109.983482	-	140.7 Pa	141.0 Pa
	Uniones	8.7 L/s	-	0.0 m/s	0.5 Pa	-	0.7425	-	0.4 Pa	
Ruta crítica : 8-7-64-92-91 ; Pérdida de presión total : 250.7 Pa										

Imagen xx. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona B del quinto piso. (Continuación)

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Aire de retorno
Tipo de sistema	Aire de retorno
Nombre de sistema	HEG_Zona_B_3er_Piso_Extraccion
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	68.8 L/s	-	0.0 m/s	5.0 Pa	-	0.030311	-	0.2 Pa	8.7 Pa
	Terminal de aire	68.8 L/s	-	-	-	-	-	-	8.5 Pa	
2	Conducto	68.8 L/s	150ø	3.9 m/s	-	1.61 m	-	1.07 Pa/m	1.7 Pa	3.9 Pa
	Uniones	68.8 L/s	-	3.9 m/s	6.5 Pa	-	0.343556	-	2.2 Pa	
3	Uniones	68.8 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	2.093889	-	6.5 Pa	6.5 Pa
4	Conducto	137.6 L/s	180ø	5.4 m/s	-	1.68 m	-	1.52 Pa/m	2.6 Pa	5.5 Pa
	Uniones	137.6 L/s	-	5.4 m/s	12.5 Pa	-	0.2376	-	3.0 Pa	
5	Uniones	137.6 L/s	-	0.0 m/s	5.1 Pa	-	1.00371	-	5.1 Pa	5.1 Pa
6	Conducto	207.1 L/s	225ø	5.2 m/s	-	2.13 m	-	1.08 Pa/m	2.3 Pa	7.0 Pa
	Uniones	207.1 L/s	-	5.2 m/s	11.6 Pa	-	0.4054	-	4.7 Pa	
7	Uniones	207.1 L/s	-	0.0 m/s	7.6 Pa	-	0.661112	-	5.0 Pa	5.0 Pa
8	Conducto	276.6 L/s	250ø	5.6 m/s	-	1.88 m	-	1.10 Pa/m	2.1 Pa	7.6 Pa
	Uniones	276.6 L/s	-	5.6 m/s	13.6 Pa	-	0.411011	-	5.6 Pa	
9	Conducto	290.4 L/s	250ø	5.9 m/s	-	1.15 m	-	1.20 Pa/m	1.4 Pa	7.4 Pa
	Uniones	290.4 L/s	-	5.9 m/s	14.9 Pa	-	0.405701	-	6.1 Pa	
10	Conducto	304.3 L/s	250ø	6.2 m/s	-	1.60 m	-	1.30 Pa/m	2.1 Pa	10.0 Pa
	Uniones	304.3 L/s	-	6.2 m/s	16.4 Pa	-	0.481667	-	7.9 Pa	
11	Uniones	304.3 L/s	-	0.0 m/s	7.9 Pa	-	0.184721	-	1.5 Pa	1.5 Pa
12	Conducto	367.0 L/s	300ø	5.2 m/s	-	1.46 m	-	0.76 Pa/m	1.1 Pa	2.6 Pa
	Uniones	367.0 L/s	-	5.2 m/s	11.5 Pa	-	0.134051	-	1.5 Pa	
13	Conducto	429.7 L/s	300ø	6.1 m/s	-	0.76 m	-	1.01 Pa/m	0.8 Pa	25.9 Pa
	Uniones	429.7 L/s	-	6.1 m/s	15.8 Pa	-	1.592353	-	25.1 Pa	
14	Conducto	778.6 L/s	355ø	7.9 m/s	-	5.95 m	-	1.30 Pa/m	7.7 Pa	13.9 Pa
	Uniones	778.6 L/s	-	7.9 m/s	26.4 Pa	-	0.23353	-	6.2 Pa	
15	Uniones	68.8 L/s	-	0.0 m/s	5.0 Pa	-	0.030311	-	0.2 Pa	8.7 Pa
	Terminal de aire	68.8 L/s	-	-	-	-	-	-	8.5 Pa	
16	Conducto	68.8 L/s	150ø	3.9 m/s	-	0.19 m	-	1.07 Pa/m	0.2 Pa	9.3 Pa
17	Uniones	68.8 L/s	-	3.9 m/s	6.5 Pa	-	1.405	-	9.1 Pa	8.7 Pa
	Uniones	69.5 L/s	-	0.0 m/s	5.1 Pa	-	0.030311	-	0.2 Pa	
18	Terminal de aire	69.5 L/s	-	-	-	-	-	-	8.5 Pa	5.8 Pa
	Conducto	69.5 L/s	150ø	3.9 m/s	-	0.17 m	-	1.09 Pa/m	0.2 Pa	
19	Uniones	69.5 L/s	-	3.9 m/s	6.6 Pa	-	0.856566	-	5.7 Pa	8.7 Pa
	Uniones	69.5 L/s	-	0.0 m/s	5.1 Pa	-	0.030311	-	0.2 Pa	
20	Terminal de aire	69.5 L/s	-	-	-	-	-	-	8.5 Pa	2.1 Pa
	Conducto	69.5 L/s	150ø	3.9 m/s	-	0.15 m	-	1.09 Pa/m	0.2 Pa	
21	Uniones	69.5 L/s	-	3.9 m/s	6.6 Pa	-	0.287046	-	1.9 Pa	2.2 Pa
	Uniones	13.8 L/s	-	0.0 m/s	1.3 Pa	-	0.12375	-	0.2 Pa	
22	Terminal de aire	13.8 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	-196.5 Pa
	Conducto	13.8 L/s	80ø	2.7 m/s	-	0.07 m	-	1.28 Pa/m	0.1 Pa	
23	Uniones	13.8 L/s	-	2.7 m/s	3.2 Pa	-	-61.09269	-	-196.6 Pa	2.2 Pa
	Uniones	13.9 L/s	-	0.0 m/s	1.3 Pa	-	0.12375	-	0.2 Pa	
24	Terminal de aire	13.9 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	-206.4 Pa
	Conducto	13.9 L/s	80ø	2.8 m/s	-	0.09 m	-	1.29 Pa/m	0.1 Pa	
	Uniones	13.9 L/s	-	2.8 m/s	3.3 Pa	-	-63.261307	-	-206.6 Pa	

Imagen yy. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona B del quinto piso.

25	Uniones	62.7 L/s	-	0.0 m/s	4.2 Pa	-	0.067347	-	0.3 Pa	6.7 Pa
	Terminal de aire	62.7 L/s	-	-	-	-	-	-	6.4 Pa	
26	Conducto	62.7 L/s	140ø	4.1 m/s	-	0.14 m	-	1.26 Pa/m	0.2 Pa	-2.2 Pa
	Uniones	62.7 L/s	-	4.1 m/s	7.1 Pa	-	-0.332586	-	-2.4 Pa	
27	Conducto	62.7 L/s	160ø	3.1 m/s	-	0.13 m	-	0.67 Pa/m	0.1 Pa	-1.0 Pa
	Uniones	62.7 L/s	-	3.1 m/s	4.2 Pa	-	-1.802742	-	-7.5 Pa	
	Terminal de aire	62.7 L/s	-	-	-	-	-	-	6.4 Pa	
28	Uniones	62.7 L/s	-	0.0 m/s	4.2 Pa	-	0.067347	-	0.3 Pa	6.7 Pa
	Terminal de aire	62.7 L/s	-	-	-	-	-	-	6.4 Pa	
29	Conducto	62.7 L/s	140ø	4.1 m/s	-	0.15 m	-	1.26 Pa/m	0.2 Pa	-0.7 Pa
	Uniones	62.7 L/s	-	4.1 m/s	7.1 Pa	-	-0.132382	-	-0.9 Pa	
30	Conducto	348.9 L/s	300ø	4.9 m/s	-	0.70 m	-	0.69 Pa/m	0.5 Pa	22.2 Pa
	Uniones	348.9 L/s	-	4.9 m/s	10.4 Pa	-	2.084804	-	21.7 Pa	
31	Conducto	47.0 L/s	125ø	3.8 m/s	-	0.16 m	-	1.30 Pa/m	0.2 Pa	1.3 Pa
	Uniones	47.0 L/s	-	3.8 m/s	6.3 Pa	-	-0.852131	-	-5.3 Pa	
	Terminal de aire	47.0 L/s	-	-	-	-	-	-	6.4 Pa	
32	Conducto	286.2 L/s	250ø	5.8 m/s	-	2.66 m	-	1.16 Pa/m	3.1 Pa	12.4 Pa
	Uniones	286.2 L/s	-	5.8 m/s	14.5 Pa	-	0.641667	-	9.3 Pa	
33	Uniones	286.2 L/s	-	0.0 m/s	7.0 Pa	-	0.205105	-	1.4 Pa	1.4 Pa
34	Conducto	47.0 L/s	125ø	3.8 m/s	-	0.23 m	-	1.30 Pa/m	0.3 Pa	9.5 Pa
	Uniones	47.0 L/s	-	3.8 m/s	6.3 Pa	-	0.444898	-	2.8 Pa	
	Terminal de aire	47.0 L/s	-	-	-	-	-	-	6.4 Pa	
35	Conducto	192.2 L/s	225ø	4.8 m/s	-	1.20 m	-	0.95 Pa/m	1.1 Pa	2.4 Pa
	Uniones	192.2 L/s	-	4.8 m/s	10.0 Pa	-	0.1254	-	1.3 Pa	
36	Uniones	192.2 L/s	-	0.0 m/s	6.5 Pa	-	0.514465	-	3.4 Pa	3.4 Pa
37	Conducto	239.2 L/s	250ø	4.9 m/s	-	1.35 m	-	0.85 Pa/m	1.1 Pa	5.4 Pa
	Uniones	239.2 L/s	-	4.9 m/s	10.1 Pa	-	0.417662	-	4.2 Pa	
38	Conducto	47.0 L/s	125ø	3.8 m/s	-	0.21 m	-	1.30 Pa/m	0.3 Pa	9.1 Pa
	Uniones	47.0 L/s	-	3.8 m/s	6.3 Pa	-	0.385326	-	2.4 Pa	
	Terminal de aire	47.0 L/s	-	-	-	-	-	-	6.4 Pa	
39	Uniones	22.2 L/s	-	0.0 m/s	0.7 Pa	-	0.3025	-	0.2 Pa	1.6 Pa
	Terminal de aire	22.2 L/s	-	-	-	-	-	-	1.4 Pa	
40	Conducto	22.2 L/s	100ø	2.8 m/s	-	3.55 m	-	1.01 Pa/m	3.6 Pa	5.9 Pa
	Uniones	22.2 L/s	-	2.8 m/s	3.4 Pa	-	0.668939	-	2.3 Pa	
41	Uniones	22.2 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	2.132	-	3.0 Pa	3.0 Pa
42	Conducto	44.4 L/s	125ø	3.6 m/s	-	3.00 m	-	1.18 Pa/m	3.5 Pa	4.7 Pa
	Uniones	44.4 L/s	-	3.6 m/s	5.6 Pa	-	0.201667	-	1.1 Pa	
43	Uniones	44.4 L/s	-	0.0 m/s	2.7 Pa	-	0.990741	-	2.7 Pa	2.7 Pa
44	Conducto	66.6 L/s	150ø	3.8 m/s	-	2.65 m	-	1.01 Pa/m	2.7 Pa	5.1 Pa
	Uniones	66.6 L/s	-	3.8 m/s	6.1 Pa	-	0.396443	-	2.4 Pa	
45	Conducto	79.7 L/s	150ø	4.5 m/s	-	2.71 m	-	1.38 Pa/m	3.8 Pa	8.3 Pa
	Uniones	79.7 L/s	-	4.5 m/s	8.7 Pa	-	0.523921	-	4.6 Pa	
46	Uniones	79.7 L/s	-	0.0 m/s	4.7 Pa	-	0.372379	-	1.7 Pa	1.7 Pa
47	Conducto	92.8 L/s	175ø	3.9 m/s	-	6.05 m	-	0.87 Pa/m	5.2 Pa	7.3 Pa
	Uniones	92.8 L/s	-	3.9 m/s	6.4 Pa	-	0.31856	-	2.0 Pa	
48	Conducto	105.9 L/s	175ø	4.4 m/s	-	3.62 m	-	1.10 Pa/m	4.0 Pa	6.3 Pa
	Uniones	105.9 L/s	-	4.4 m/s	8.3 Pa	-	0.27659	-	2.3 Pa	
49	Conducto	119.0 L/s	175ø	4.9 m/s	-	2.13 m	-	1.35 Pa/m	2.9 Pa	7.8 Pa
	Uniones	119.0 L/s	-	4.9 m/s	10.5 Pa	-	0.47096	-	4.9 Pa	
50	Uniones	119.0 L/s	-	0.0 m/s	6.1 Pa	-	0.375935	-	2.3 Pa	2.3 Pa
51	Conducto	132.1 L/s	200ø	4.2 m/s	-	1.91 m	-	0.86 Pa/m	1.6 Pa	1.6 Pa
	Uniones	132.1 L/s	-	4.2 m/s	7.5 Pa	-	0	-	0.0 Pa	

Imagen yy. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona B del quinto piso. (Continuación).



52	Conducto	145.2 L/s	200ø	4.6 m/s	-	10.06 m	-	1.01 Pa/m	10.2 Pa	17.1 Pa
	Uniones	145.2 L/s	-	4.6 m/s	9.1 Pa	-	0.762324	-	7.0 Pa	
53	Uniones	145.2 L/s	-	0.0 m/s	5.7 Pa	-	0.667031	-	3.8 Pa	3.8 Pa
54	Uniones	22.2 L/s	-	0.0 m/s	0.7 Pa	-	0.3025	-	0.2 Pa	1.6 Pa
	Terminal de aire	22.2 L/s	-	-	-	-	-	-	1.4 Pa	
55	Conducto	22.2 L/s	100ø	2.8 m/s	-	0.33 m	-	1.01 Pa/m	0.3 Pa	5.7 Pa
	Uniones	22.2 L/s	-	2.8 m/s	3.4 Pa	-	1.571669	-	5.4 Pa	
56	Uniones	22.2 L/s	-	0.0 m/s	0.7 Pa	-	0.3025	-	0.2 Pa	1.6 Pa
	Terminal de aire	22.2 L/s	-	-	-	-	-	-	1.4 Pa	
57	Conducto	22.2 L/s	100ø	2.8 m/s	-	0.31 m	-	1.01 Pa/m	0.3 Pa	3.9 Pa
	Uniones	22.2 L/s	-	2.8 m/s	3.4 Pa	-	1.063447	-	3.6 Pa	
58	Conducto	13.1 L/s	150ø	0.7 m/s	-	0.09 m	-	0.06 Pa/m	0.0 Pa	1.6 Pa
	Uniones	13.1 L/s	-	0.7 m/s	0.2 Pa	-	0.720156	-	0.2 Pa	
	Terminal de aire	13.1 L/s	-	-	-	-	-	-	1.4 Pa	
59	Conducto	13.1 L/s	80ø	2.6 m/s	-	0.43 m	-	1.17 Pa/m	0.5 Pa	-3.0 Pa
	Uniones	13.1 L/s	-	2.6 m/s	2.9 Pa	-	-1.211347	-	-3.5 Pa	
60	Conducto	13.1 L/s	150ø	0.7 m/s	-	0.09 m	-	0.06 Pa/m	0.0 Pa	1.6 Pa
	Uniones	13.1 L/s	-	0.7 m/s	0.2 Pa	-	0.720156	-	0.2 Pa	
	Terminal de aire	13.1 L/s	-	-	-	-	-	-	1.4 Pa	
61	Conducto	13.1 L/s	80ø	2.6 m/s	-	0.51 m	-	1.17 Pa/m	0.6 Pa	-0.5 Pa
	Uniones	13.1 L/s	-	2.6 m/s	2.9 Pa	-	-0.366726	-	-1.1 Pa	
62	Conducto	13.1 L/s	150ø	0.7 m/s	-	0.09 m	-	0.06 Pa/m	0.0 Pa	1.6 Pa
	Uniones	13.1 L/s	-	0.7 m/s	0.2 Pa	-	0.720156	-	0.2 Pa	
	Terminal de aire	13.1 L/s	-	-	-	-	-	-	1.4 Pa	
63	Conducto	13.1 L/s	80ø	2.6 m/s	-	0.46 m	-	1.17 Pa/m	0.5 Pa	-1.8 Pa
	Uniones	13.1 L/s	-	2.6 m/s	2.9 Pa	-	-0.805034	-	-2.3 Pa	
64	Conducto	13.1 L/s	150ø	0.7 m/s	-	0.09 m	-	0.06 Pa/m	0.0 Pa	1.6 Pa
	Uniones	13.1 L/s	-	0.7 m/s	0.2 Pa	-	0.720156	-	0.2 Pa	
	Terminal de aire	13.1 L/s	-	-	-	-	-	-	1.4 Pa	
65	Conducto	13.1 L/s	80ø	2.6 m/s	-	0.46 m	-	1.17 Pa/m	0.5 Pa	-2.8 Pa
	Uniones	13.1 L/s	-	2.6 m/s	2.9 Pa	-	-1.146841	-	-3.3 Pa	
66	Conducto	13.1 L/s	150ø	0.7 m/s	-	0.09 m	-	0.06 Pa/m	0.0 Pa	1.6 Pa
	Uniones	13.1 L/s	-	0.7 m/s	0.2 Pa	-	0.720156	-	0.2 Pa	
	Terminal de aire	13.1 L/s	-	-	-	-	-	-	1.4 Pa	
67	Conducto	13.1 L/s	80ø	2.6 m/s	-	0.31 m	-	1.17 Pa/m	0.4 Pa	-7.8 Pa
	Uniones	13.1 L/s	-	2.6 m/s	2.9 Pa	-	-2.826888	-	-8.2 Pa	
68	Conducto	13.1 L/s	150ø	0.7 m/s	-	0.09 m	-	0.06 Pa/m	0.0 Pa	1.6 Pa
	Uniones	13.1 L/s	-	0.7 m/s	0.2 Pa	-	0.588512	-	0.1 Pa	
	Terminal de aire	13.1 L/s	-	-	-	-	-	-	1.4 Pa	
69	Conducto	13.1 L/s	80ø	2.6 m/s	-	0.31 m	-	1.17 Pa/m	0.4 Pa	1.2 Pa
	Uniones	13.1 L/s	-	2.6 m/s	2.9 Pa	-	0.286535	-	0.8 Pa	

Ruta crítica : 39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-35-36-37-32-33-30-14 ; Pérdida de presión total : 140.2 Pa

Imagen yy. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona B del quinto piso. (Continuación).

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Suministro de aire
Tipo de sistema	Suministro de aire
Nombre de sistema	HEG_Zona_C_3er_Piso
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	62.5 L/s	-	0.0 m/s	1.7 Pa	-	3.6832	-	6.2 Pa	29.2 Pa
	Terminal de aire	62.5 L/s	-	-	-	-	-	-	23.0 Pa	
2	Conducto	62.5 L/s	125ø	5.1 m/s	-	1.02 m	-	2.15 Pa/m	2.2 Pa	13.7 Pa
	Uniones	62.5 L/s	-	5.1 m/s	11.1 Pa	-	1.043469	-	11.6 Pa	
3	Conducto	125.0 L/s	175ø	5.2 m/s	-	1.30 m	-	1.47 Pa/m	1.9 Pa	16.5 Pa
	Uniones	125.0 L/s	-	5.2 m/s	11.5 Pa	-	1.263333	-	14.6 Pa	
4	Conducto	250.0 L/s	225ø	6.3 m/s	-	2.44 m	-	1.52 Pa/m	3.7 Pa	41.6 Pa
	Uniones	250.0 L/s	-	6.3 m/s	16.9 Pa	-	2.245103	-	37.9 Pa	
5	Conducto	1030.2 L/s	355ø	10.4 m/s	-	9.25 m	-	2.15 Pa/m	19.9 Pa	35.0 Pa
	Uniones	1030.2 L/s	-	10.4 m/s	46.3 Pa	-	0.326942	-	15.1 Pa	
6	Uniones	62.5 L/s	-	0.0 m/s	1.7 Pa	-	3.6832	-	6.2 Pa	29.2 Pa
	Terminal de aire	62.5 L/s	-	-	-	-	-	-	23.0 Pa	
7	Conducto	62.5 L/s	125ø	5.1 m/s	-	1.02 m	-	2.15 Pa/m	2.2 Pa	13.7 Pa
	Uniones	62.5 L/s	-	5.1 m/s	11.1 Pa	-	1.043469	-	11.6 Pa	
8	Conducto	125.0 L/s	175ø	5.2 m/s	-	1.30 m	-	1.47 Pa/m	1.9 Pa	16.5 Pa
	Uniones	125.0 L/s	-	5.2 m/s	11.5 Pa	-	1.263333	-	14.6 Pa	
9	Uniones	62.5 L/s	-	0.0 m/s	1.7 Pa	-	3.6832	-	6.2 Pa	29.2 Pa
	Terminal de aire	62.5 L/s	-	-	-	-	-	-	23.0 Pa	
10	Conducto	62.5 L/s	125ø	5.1 m/s	-	1.37 m	-	2.15 Pa/m	2.9 Pa	14.5 Pa
	Uniones	62.5 L/s	-	5.1 m/s	11.1 Pa	-	1.043469	-	11.6 Pa	
11	Uniones	62.5 L/s	-	0.0 m/s	1.7 Pa	-	3.6832	-	6.2 Pa	29.2 Pa
	Terminal de aire	62.5 L/s	-	-	-	-	-	-	23.0 Pa	
12	Conducto	62.5 L/s	125ø	5.1 m/s	-	1.37 m	-	2.15 Pa/m	2.9 Pa	14.5 Pa
	Uniones	62.5 L/s	-	5.1 m/s	11.1 Pa	-	1.043469	-	11.6 Pa	
13	Uniones	57.7 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	3.6832	-	5.3 Pa	25.3 Pa
	Terminal de	57.7 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	

14	aire									
	Conducto	57.7 L/s	125ø	4.7 m/s	-	1.35 m	-	1.87 Pa/m	2.5 Pa	18.4 Pa
Uniones	57.7 L/s	-	4.7 m/s	9.4 Pa	-	1.682716	-	15.9 Pa		
15	Conducto	288.5 L/s	225ø	7.3 m/s	-	2.33 m	-	1.96 Pa/m	4.6 Pa	7.3 Pa
	Uniones	288.5 L/s	-	7.3 m/s	22.5 Pa	-	0.120945	-	2.7 Pa	
16	Uniones	288.5 L/s	-	0.0 m/s	3.6 Pa	-	6.127013	-	22.2 Pa	22.2 Pa
17	Conducto	780.2 L/s	355ø	7.9 m/s	-	5.49 m	-	1.31 Pa/m	7.2 Pa	13.0 Pa
	Uniones	780.2 L/s	-	7.9 m/s	26.5 Pa	-	0.219145	-	5.8 Pa	
18	Uniones	57.7 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	3.6832	-	5.3 Pa	25.3 Pa
	Terminal de aire	57.7 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	
19	Conducto	57.7 L/s	125ø	4.7 m/s	-	2.69 m	-	1.87 Pa/m	5.0 Pa	6.4 Pa
	Uniones	57.7 L/s	-	4.7 m/s	9.4 Pa	-	0.145967	-	1.4 Pa	
20	Uniones	57.7 L/s	-	0.0 m/s	2.5 Pa	-	0.2	-	0.5 Pa	0.5 Pa
21	Conducto	115.4 L/s	175ø	4.8 m/s	-	1.34 m	-	1.28 Pa/m	1.7 Pa	2.0 Pa
	Uniones	115.4 L/s	-	4.8 m/s	9.8 Pa	-	0.028125	-	0.3 Pa	
22	Uniones	115.4 L/s	-	0.0 m/s	5.8 Pa	-	0.136667	-	0.8 Pa	0.8 Pa
23	Conducto	173.1 L/s	200ø	5.5 m/s	-	1.34 m	-	1.38 Pa/m	1.9 Pa	2.2 Pa
	Uniones	173.1 L/s	-	5.5 m/s	13.0 Pa	-	0.025185	-	0.3 Pa	
24	Uniones	173.1 L/s	-	0.0 m/s	8.1 Pa	-	0.125	-	1.0 Pa	1.0 Pa

Imagen zz. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona C del quinto piso.

25	Conducto	230.8 L/s	225ø	5.8 m/s	-	1.38 m	-	1.31 Pa/m	1.8 Pa	3.7 Pa
	Uniones	230.8 L/s	-	5.8 m/s	14.4 Pa	-	0.13	-	1.9 Pa	
26	Uniones	57.7 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	3.6832	-	5.3 Pa	25.3 Pa
	Terminal de aire	57.7 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	
27	Conducto	57.7 L/s	125ø	4.7 m/s	-	1.37 m	-	1.87 Pa/m	2.6 Pa	9.0 Pa
	Uniones	57.7 L/s	-	4.7 m/s	9.4 Pa	-	0.681633	-	6.4 Pa	
28	Uniones	57.7 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	3.6832	-	5.3 Pa	25.3 Pa
	Terminal de aire	57.7 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	
29	Conducto	57.7 L/s	125ø	4.7 m/s	-	1.36 m	-	1.87 Pa/m	2.5 Pa	11.7 Pa
	Uniones	57.7 L/s	-	4.7 m/s	9.4 Pa	-	0.974167	-	9.2 Pa	
30	Uniones	57.7 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	3.6832	-	5.3 Pa	25.3 Pa
	Terminal de aire	57.7 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	
31	Conducto	57.7 L/s	125ø	4.7 m/s	-	1.35 m	-	1.87 Pa/m	2.5 Pa	13.7 Pa
	Uniones	57.7 L/s	-	4.7 m/s	9.4 Pa	-	1.190123	-	11.2 Pa	
32	Uniones	38.8 L/s	-	0.0 m/s	0.7 Pa	-	6.336633	-	4.1 Pa	4.1 Pa
	Terminal de aire	38.8 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	
33	Conducto	38.8 L/s	112ø	3.9 m/s	-	1.30 m	-	1.57 Pa/m	2.0 Pa	2.4 Pa
	Uniones	38.8 L/s	-	3.9 m/s	6.6 Pa	-	0.053099	-	0.4 Pa	
34	Uniones	38.8 L/s	-	0.0 m/s	2.1 Pa	-	0.2	-	0.4 Pa	0.4 Pa
	Conducto	77.6 L/s	150ø	4.4 m/s	-	0.27 m	-	1.32 Pa/m	0.4 Pa	
35	Uniones	77.6 L/s	-	4.4 m/s	8.2 Pa	-	3.697634	-	30.4 Pa	30.8 Pa
	Conducto	491.7 L/s	280ø	8.0 m/s	-	9.00 m	-	1.78 Pa/m	16.0 Pa	
36	Uniones	491.7 L/s	-	8.0 m/s	27.2 Pa	-	1.604876	-	43.7 Pa	59.7 Pa
	Uniones	491.7 L/s	-	0.0 m/s	10.5 Pa	-	1.880974	-	19.8 Pa	
37	Uniones	491.7 L/s	-	0.0 m/s	10.5 Pa	-	1.880974	-	19.8 Pa	19.8 Pa
	Uniones	38.8 L/s	-	0.0 m/s	0.7 Pa	-	6.336633	-	4.1 Pa	
38	Terminal de aire	38.8 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	4.1 Pa
	Conducto	38.8 L/s	112ø	3.9 m/s	-	2.68 m	-	1.57 Pa/m	4.2 Pa	
39	Uniones	38.8 L/s	-	3.9 m/s	6.6 Pa	-	0.918888	-	6.1 Pa	10.3 Pa
	Uniones	24.8 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	6.217284	-	4.0 Pa	
40	Uniones	24.8 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	6.217284	-	4.0 Pa	13.0 Pa
	Terminal de aire	24.8 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
41	Conducto	24.8 L/s	90ø	3.9 m/s	-	0.33 m	-	2.02 Pa/m	0.7 Pa	11.7 Pa
	Uniones	24.8 L/s	-	3.9 m/s	6.5 Pa	-	1.696	-	11.0 Pa	
42	Conducto	99.2 L/s	150ø	5.6 m/s	-	2.38 m	-	2.04 Pa/m	4.9 Pa	8.8 Pa
	Uniones	99.2 L/s	-	5.6 m/s	13.5 Pa	-	0.291391	-	3.9 Pa	
43	Uniones	99.2 L/s	-	0.0 m/s	6.5 Pa	-	0.164957	-	1.1 Pa	1.1 Pa
	Uniones	162.6 L/s	180ø	6.4 m/s	-	1.63 m	-	2.05 Pa/m	3.3 Pa	
44	Uniones	162.6 L/s	-	6.4 m/s	17.4 Pa	-	0.0228	-	0.4 Pa	3.7 Pa
	Uniones	162.6 L/s	-	0.0 m/s	11.4 Pa	-	0.180507	-	2.1 Pa	
45	Uniones	287.8 L/s	-	0.0 m/s	35.8 Pa	-	0.025185	-	0.9 Pa	0.9 Pa
	Conducto	287.8 L/s	225ø	7.2 m/s	-	3.18 m	-	1.95 Pa/m	6.2 Pa	
47	Uniones	287.8 L/s	-	7.2 m/s	22.4 Pa	-	0.0228	-	0.5 Pa	6.7 Pa
	Uniones	287.8 L/s	-	0.0 m/s	14.7 Pa	-	0.129856	-	1.9 Pa	
48	Uniones	287.8 L/s	-	0.0 m/s	14.7 Pa	-	0.129856	-	1.9 Pa	1.9 Pa
	Conducto	360.4 L/s	250ø	7.3 m/s	-	7.69 m	-	1.76 Pa/m	13.5 Pa	
49	Uniones	360.4 L/s	-	7.3 m/s	23.0 Pa	-	0.537192	-	12.4 Pa	25.9 Pa
	Conducto	371.4 L/s	250ø	7.6 m/s	-	0.83 m	-	1.85 Pa/m	1.5 Pa	
50	Uniones	371.4 L/s	-	7.6 m/s	24.4 Pa	-	0.19688	-	4.8 Pa	6.4 Pa
	Conducto	414.1 L/s	250ø	8.4 m/s	-	0.40 m	-	2.25 Pa/m	0.9 Pa	
51	Uniones	414.1 L/s	-	8.4 m/s	30.4 Pa	-	0.024337	-	0.7 Pa	1.6 Pa
	Uniones	414.1 L/s	-	0.0 m/s	19.3 Pa	-	0.134218	-	2.6 Pa	
52	Uniones	414.1 L/s	-	0.0 m/s	19.3 Pa	-	0.134218	-	2.6 Pa	2.6 Pa
	Uniones	24.8 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	6.217284	-	4.0 Pa	
53	Terminal de aire	24.8 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	13.0 Pa
	Uniones	24.8 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	

Imagen zz. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona C del quinto piso. (Continuación)

54	Conducto	24.8 L/s	90ø	3.9 m/s	-	0.52 m	-	2.02 Pa/m	1.1 Pa	6.5 Pa
	Uniones	24.8 L/s	-	3.9 m/s	6.5 Pa	-	0.835333	-	5.4 Pa	
55	Conducto	74.4 L/s	150ø	4.2 m/s	-	1.26 m	-	1.23 Pa/m	1.5 Pa	4.2 Pa
	Uniones	74.4 L/s	-	4.2 m/s	7.6 Pa	-	0.350669	-	2.7 Pa	
56	Uniones	24.8 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	6.217284	-	4.0 Pa	13.0 Pa
	Terminal de aire	24.8 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
57	Conducto	24.8 L/s	90ø	3.9 m/s	-	0.40 m	-	2.02 Pa/m	0.8 Pa	3.3 Pa
	Uniones	24.8 L/s	-	3.9 m/s	6.5 Pa	-	0.38128	-	2.5 Pa	
58	Conducto	49.6 L/s	125ø	4.0 m/s	-	1.79 m	-	1.43 Pa/m	2.6 Pa	2.8 Pa
	Uniones	49.6 L/s	-	4.0 m/s	7.0 Pa	-	0.036667	-	0.3 Pa	
59	Uniones	49.6 L/s	-	0.0 m/s	3.4 Pa	-	0.136667	-	0.5 Pa	0.5 Pa
	Uniones	24.8 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	6.217284	-	4.0 Pa	
60	Terminal de aire	24.8 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	13.0 Pa
	Uniones	24.8 L/s	-	3.9 m/s	6.5 Pa	-	0.526138	-	3.4 Pa	
61	Conducto	24.8 L/s	90ø	3.9 m/s	-	1.59 m	-	2.02 Pa/m	3.2 Pa	6.6 Pa
	Uniones	24.8 L/s	-	3.9 m/s	6.5 Pa	-	0.526138	-	3.4 Pa	
62	Uniones	24.8 L/s	-	0.0 m/s	1.7 Pa	-	0.2	-	0.3 Pa	0.3 Pa
	Uniones	31.7 L/s	-	0.0 m/s	1.1 Pa	-	3.6832	-	3.9 Pa	
63	Terminal de aire	31.7 L/s	-	-	-	-	-	-	14.0 Pa	17.9 Pa
	Uniones	31.7 L/s	-	4.0 m/s	7.0 Pa	-	1.112	-	7.7 Pa	
64	Conducto	31.7 L/s	100ø	4.0 m/s	-	0.32 m	-	1.88 Pa/m	0.6 Pa	8.3 Pa
	Uniones	31.7 L/s	-	4.0 m/s	7.0 Pa	-	1.112	-	7.7 Pa	
65	Conducto	63.4 L/s	125ø	5.2 m/s	-	0.88 m	-	2.20 Pa/m	1.9 Pa	14.0 Pa
	Uniones	63.4 L/s	-	5.2 m/s	11.4 Pa	-	1.058616	-	12.1 Pa	
66	Uniones	31.7 L/s	-	0.0 m/s	1.1 Pa	-	3.6832	-	3.9 Pa	17.9 Pa
	Terminal de aire	31.7 L/s	-	-	-	-	-	-	14.0 Pa	
67	Conducto	31.7 L/s	100ø	4.0 m/s	-	2.00 m	-	1.88 Pa/m	3.8 Pa	6.7 Pa
	Uniones	31.7 L/s	-	4.0 m/s	7.0 Pa	-	0.417609	-	2.9 Pa	
68	Uniones	31.7 L/s	-	0.0 m/s	2.8 Pa	-	0.2	-	0.6 Pa	0.6 Pa
	Uniones	62.6 L/s	-	0.0 m/s	4.1 Pa	-	0.404082	-	1.7 Pa	
69	Terminal de aire	62.6 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	21.7 Pa
	Uniones	62.6 L/s	-	4.1 m/s	7.1 Pa	-	1.112	-	7.9 Pa	
70	Conducto	62.6 L/s	140ø	4.1 m/s	-	0.34 m	-	1.26 Pa/m	0.4 Pa	8.3 Pa
	Uniones	62.6 L/s	-	4.1 m/s	7.1 Pa	-	1.112	-	7.9 Pa	
71	Conducto	125.2 L/s	175ø	5.2 m/s	-	0.85 m	-	1.47 Pa/m	1.3 Pa	18.7 Pa
	Uniones	125.2 L/s	-	5.2 m/s	11.6 Pa	-	1.506774	-	17.4 Pa	
72	Uniones	62.6 L/s	-	0.0 m/s	4.1 Pa	-	0.404082	-	1.7 Pa	21.7 Pa
	Terminal de aire	62.6 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	
73	Conducto	62.6 L/s	140ø	4.1 m/s	-	2.81 m	-	1.26 Pa/m	3.5 Pa	5.8 Pa
	Uniones	62.6 L/s	-	4.1 m/s	7.1 Pa	-	0.317609	-	2.2 Pa	
74	Uniones	62.6 L/s	-	0.0 m/s	2.9 Pa	-	0.2	-	0.6 Pa	0.6 Pa
	Uniones	36.3 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	1.492245	-	2.1 Pa	
75	Terminal de aire	36.3 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	20.1 Pa
	Uniones	36.3 L/s	-	3.7 m/s	5.8 Pa	-	1.112	-	6.4 Pa	
76	Conducto	36.3 L/s	112ø	3.7 m/s	-	0.52 m	-	1.39 Pa/m	0.7 Pa	7.2 Pa
	Uniones	36.3 L/s	-	3.7 m/s	5.8 Pa	-	1.112	-	6.4 Pa	
77	Conducto	72.6 L/s	140ø	4.7 m/s	-	1.00 m	-	1.63 Pa/m	1.6 Pa	18.1 Pa
	Uniones	72.6 L/s	-	4.7 m/s	9.5 Pa	-	1.738283	-	16.5 Pa	
78	Uniones	36.3 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	1.492245	-	2.1 Pa	20.1 Pa
	Terminal de aire	36.3 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	
79	Conducto	36.3 L/s	112ø	3.7 m/s	-	1.98 m	-	1.39 Pa/m	2.8 Pa	5.0 Pa
	Uniones	36.3 L/s	-	3.7 m/s	5.8 Pa	-	0.384539	-	2.2 Pa	
80	Uniones	36.3 L/s	-	0.0 m/s	2.4 Pa	-	0.2	-	0.5 Pa	0.5 Pa
	Uniones	5.5 L/s	-	0.0 m/s	0.2 Pa	-	0.7425	-	0.2 Pa	
81	Terminal de aire	5.5 L/s	-	-	-	-	-	-	8.0 Pa	8.2 Pa
	Uniones	5.5 L/s	-	-	-	-	-	-	8.0 Pa	

Imagen zz. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona C del quinto piso. (Continuación)

82	Conducto	5.5 L/s	80ø	1.1 m/s	-	1.42 m	-	0.26 Pa/m	0.4 Pa	1.8 Pa
	Uniones	5.5 L/s	-	1.1 m/s	0.5 Pa	-	2.709528	-	1.4 Pa	
83	Conducto	11.0 L/s	80ø	2.2 m/s	-	0.34 m	-	0.86 Pa/m	0.3 Pa	0.3 Pa
	Uniones	11.0 L/s	-	2.2 m/s	2.0 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
84	Uniones	5.5 L/s	-	0.0 m/s	0.2 Pa	-	0.7425	-	0.2 Pa	8.2 Pa
	Terminal de aire	5.5 L/s	-	-	-	-	-	-	8.0 Pa	
85	Conducto	5.5 L/s	80ø	1.1 m/s	-	1.30 m	-	0.26 Pa/m	0.3 Pa	1.7 Pa
	Uniones	5.5 L/s	-	1.1 m/s	0.5 Pa	-	2.709528	-	1.4 Pa	
86	Uniones	15.0 L/s	-	0.0 m/s	1.6 Pa	-	0.7425	-	1.2 Pa	43.2 Pa
	Terminal de aire	15.0 L/s	-	-	-	-	-	-	42.0 Pa	
87	Conducto	15.0 L/s	80ø	3.0 m/s	-	0.32 m	-	1.47 Pa/m	0.5 Pa	0.7 Pa
	Uniones	15.0 L/s	-	3.0 m/s	3.8 Pa	-	0.058776	-	0.2 Pa	
88	Uniones	15.0 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.896347	-	0.9 Pa	0.9 Pa
89	Conducto	42.7 L/s	112ø	4.3 m/s	-	0.45 m	-	1.85 Pa/m	0.8 Pa	24.4 Pa
	Uniones	42.7 L/s	-	4.3 m/s	8.0 Pa	-	2.93749	-	23.6 Pa	
90	Uniones	15.0 L/s	-	0.0 m/s	1.6 Pa	-	0.7425	-	1.2 Pa	43.2 Pa
	Terminal de aire	15.0 L/s	-	-	-	-	-	-	42.0 Pa	
91	Conducto	15.0 L/s	80ø	3.0 m/s	-	0.31 m	-	1.47 Pa/m	0.5 Pa	10.2 Pa
	Uniones	15.0 L/s	-	3.0 m/s	3.8 Pa	-	2.564838	-	9.8 Pa	
92	Conducto	27.7 L/s	80ø	5.5 m/s	-	1.29 m	-	4.30 Pa/m	5.6 Pa	11.2 Pa
	Uniones	27.7 L/s	-	5.5 m/s	13.0 Pa	-	0.432299	-	5.6 Pa	
93	Uniones	12.7 L/s	-	0.0 m/s	1.1 Pa	-	0.7425	-	0.8 Pa	42.8 Pa
	Terminal de aire	12.7 L/s	-	-	-	-	-	-	42.0 Pa	
94	Conducto	12.7 L/s	80ø	2.5 m/s	-	1.69 m	-	1.11 Pa/m	1.9 Pa	2.9 Pa
	Uniones	12.7 L/s	-	2.5 m/s	2.7 Pa	-	0.373732	-	1.0 Pa	
Ruta critica : 5-17-37-36-52-51-50-49-48-47-46-71-70-69 ; Pérdida de presión total : 222.1 Pa										

Imagen zz. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona C del quinto piso. (Continuación)

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Información del sistema	
Clasificación de sistema	Aire de retorno
Tipo de sistema	Aire de retorno
Nombre de sistema	HEG_Zona_C_3er_Piso_Extraccion
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Conducto	100.2 L/s	160ø	5.0 m/s	-	0.01 m	-	1.52 Pa/m	0.0 Pa	10.5 Pa
	Uniones	100.2 L/s	-	5.0 m/s	10.6 Pa	-	0.108294	-	1.1 Pa	
	Terminal de aire	100.2 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
2	Conducto	100.2 L/s	175ø	4.2 m/s	-	1.04 m	-	0.99 Pa/m	1.0 Pa	4.5 Pa
	Uniones	100.2 L/s	-	4.2 m/s	7.4 Pa	-	0.463405	-	3.4 Pa	
3	Uniones	100.2 L/s	-	0.0 m/s	1.8 Pa	-	2.239	-	4.0 Pa	4.0 Pa
4	Conducto	200.4 L/s	250ø	4.1 m/s	-	1.23 m	-	0.62 Pa/m	0.8 Pa	7.6 Pa
	Uniones	200.4 L/s	-	4.1 m/s	7.1 Pa	-	0.957333	-	6.8 Pa	
5	Conducto	300.6 L/s	250ø	6.1 m/s	-	8.25 m	-	1.27 Pa/m	10.5 Pa	61.0 Pa
	Uniones	300.6 L/s	-	6.1 m/s	16.0 Pa	-	3.153983	-	50.5 Pa	
6	Uniones	300.6 L/s	-	0.0 m/s	10.2 Pa	-	0.128708	-	1.3 Pa	1.3 Pa
7	Conducto	352.5 L/s	280ø	5.7 m/s	-	1.25 m	-	0.98 Pa/m	1.2 Pa	2.4 Pa
	Uniones	352.5 L/s	-	5.7 m/s	14.0 Pa	-	0.085248	-	1.2 Pa	
8	Conducto	404.4 L/s	280ø	6.6 m/s	-	1.40 m	-	1.25 Pa/m	1.8 Pa	2.7 Pa
	Uniones	404.4 L/s	-	6.6 m/s	18.4 Pa	-	0.051674	-	1.0 Pa	
9	Conducto	456.3 L/s	280ø	7.4 m/s	-	1.75 m	-	1.56 Pa/m	2.7 Pa	18.0 Pa
	Uniones	456.3 L/s	-	7.4 m/s	23.4 Pa	-	0.652928	-	15.3 Pa	
10	Uniones	456.3 L/s	-	0.0 m/s	14.6 Pa	-	0.029141	-	0.4 Pa	0.4 Pa
11	Conducto	508.2 L/s	315ø	6.5 m/s	-	1.15 m	-	1.07 Pa/m	1.2 Pa	36.7 Pa
	Uniones	508.2 L/s	-	6.5 m/s	18.2 Pa	-	1.954762	-	35.5 Pa	
12	Conducto	560.1 L/s	315ø	7.2 m/s	-	1.96 m	-	1.28 Pa/m	2.5 Pa	3.6 Pa
	Uniones	560.1 L/s	-	7.2 m/s	22.1 Pa	-	0.049331	-	1.1 Pa	
13	Conducto	1094.2 L/s	400ø	8.7 m/s	-	15.35 m	-	1.35 Pa/m	20.8 Pa	24.1 Pa
	Uniones	1094.2 L/s	-	8.7 m/s	32.4 Pa	-	0.103063	-	3.3 Pa	
14	Uniones	1094.2 L/s	-	0.0 m/s	52.2 Pa	-	0.140147	-	7.3 Pa	7.3 Pa
15	Conducto	1094.2 L/s	400ø	8.7 m/s	-	5.93 m	-	1.35 Pa/m	8.0 Pa	9.4 Pa
	Uniones	1094.2 L/s	-	8.7 m/s	32.4 Pa	-	0.043753	-	1.4 Pa	
16	Uniones	100.2 L/s	-	0.0 m/s	10.6 Pa	-	0.108294	-	1.1 Pa	10.1 Pa
	Terminal de aire	100.2 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
17	Conducto	100.2 L/s	175ø	4.2 m/s	-	0.09 m	-	0.99 Pa/m	0.1 Pa	9.2 Pa
	Uniones	100.2 L/s	-	4.2 m/s	7.4 Pa	-	1.232	-	9.1 Pa	
18	Uniones	100.2 L/s	-	0.0 m/s	10.6 Pa	-	0.108294	-	1.1 Pa	10.1 Pa
	Terminal de aire	100.2 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
19	Conducto	100.2 L/s	175ø	4.2 m/s	-	0.09 m	-	0.99 Pa/m	0.1 Pa	6.1 Pa
	Uniones	100.2 L/s	-	4.2 m/s	7.4 Pa	-	0.811333	-	6.0 Pa	
20	Uniones	27.5 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.3025	-	0.3 Pa	2.3 Pa
	Terminal de aire	27.5 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	
21	Conducto	27.5 L/s	100ø	3.5 m/s	-	2.90 m	-	1.47 Pa/m	4.3 Pa	7.8 Pa
	Uniones	27.5 L/s	-	3.5 m/s	5.2 Pa	-	0.668939	-	3.5 Pa	
22	Uniones	27.5 L/s	-	0.0 m/s	2.1 Pa	-	1.826175	-	3.9 Pa	3.9 Pa
23	Conducto	51.5 L/s	125ø	4.2 m/s	-	0.67 m	-	1.53 Pa/m	1.0 Pa	-6.5 Pa
	Uniones	51.5 L/s	-	4.2 m/s	7.5 Pa	-	-1.006658	-	-7.6 Pa	
24	Conducto	483.7 L/s	300ø	6.8 m/s	-	2.90 m	-	1.24 Pa/m	3.6 Pa	6.9 Pa
	Uniones	483.7 L/s	-	6.8 m/s	20.0 Pa	-	0.16262	-	3.3 Pa	
25	Uniones	483.7 L/s	-	0.0 m/s	16.4 Pa	-	-0.086309	-	-1.4 Pa	-1.4 Pa
26	Conducto	495.9 L/s	315ø	6.4 m/s	-	1.51 m	-	1.03 Pa/m	1.6 Pa	0.4 Pa
	Uniones	495.9 L/s	-	6.4 m/s	17.3 Pa	-	-0.068105	-	-1.2 Pa	

Imagen aaa. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona C del quinto piso.

27	Conducto	515.0 L/s	315ø	6.6 m/s	-	3.90 m	-	1.10 Pa/m	4.3 Pa	3.0 Pa
	Uniones	515.0 L/s	-	6.6 m/s	18.6 Pa	-	-0.071034	-	-1.3 Pa	
28	Conducto	534.1 L/s	315ø	6.9 m/s	-	6.82 m	-	1.17 Pa/m	8.0 Pa	14.0 Pa
	Uniones	534.1 L/s	-	6.9 m/s	20.1 Pa	-	0.300028	-	6.0 Pa	
29	Conducto	534.1 L/s	400ø	4.3 m/s	-	0.27 m	-	0.37 Pa/m	0.1 Pa	0.1 Pa
	Uniones	534.1 L/s	-	4.3 m/s	7.7 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
30	Uniones	24.0 L/s	-	0.0 m/s	0.8 Pa	-	0.3025	-	0.2 Pa	2.2 Pa
	Terminal de aire	24.0 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	
31	Conducto	24.0 L/s	100ø	3.1 m/s	-	0.68 m	-	1.16 Pa/m	0.8 Pa	6.8 Pa
	Uniones	24.0 L/s	-	3.1 m/s	4.0 Pa	-	1.512543	-	6.0 Pa	
32	Conducto	43.6 L/s	150ø	2.5 m/s	-	0.03 m	-	0.48 Pa/m	0.0 Pa	5.3 Pa
	Uniones	43.6 L/s	-	2.5 m/s	2.6 Pa	-	0.0968	-	0.3 Pa	
	Terminal de aire	43.6 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
33	Conducto	43.6 L/s	125ø	3.6 m/s	-	1.70 m	-	1.14 Pa/m	1.9 Pa	7.6 Pa
	Uniones	43.6 L/s	-	3.6 m/s	5.4 Pa	-	1.057119	-	5.7 Pa	
34	Uniones	43.6 L/s	-	0.0 m/s	0.8 Pa	-	-3.818384	-	-3.1 Pa	-3.1 Pa
35	Conducto	118.7 L/s	200ø	3.8 m/s	-	0.96 m	-	0.71 Pa/m	0.7 Pa	5.0 Pa
	Uniones	118.7 L/s	-	3.8 m/s	6.1 Pa	-	0.710822	-	4.3 Pa	
36	Conducto	162.3 L/s	200ø	5.2 m/s	-	1.06 m	-	1.23 Pa/m	1.3 Pa	10.7 Pa
	Uniones	162.3 L/s	-	5.2 m/s	11.4 Pa	-	0.824722	-	9.4 Pa	
37	Conducto	432.2 L/s	300ø	6.1 m/s	-	3.20 m	-	1.02 Pa/m	3.2 Pa	3.8 Pa
	Uniones	432.2 L/s	-	6.1 m/s	16.0 Pa	-	0.037522	-	0.6 Pa	
38	Uniones	43.6 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	0.0968	-	0.3 Pa	5.3 Pa
	Terminal de aire	43.6 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
39	Conducto	43.6 L/s	125ø	3.6 m/s	-	1.00 m	-	1.14 Pa/m	1.1 Pa	4.1 Pa
	Uniones	43.6 L/s	-	3.6 m/s	5.4 Pa	-	0.549445	-	3.0 Pa	
40	Conducto	75.1 L/s	150ø	4.2 m/s	-	0.53 m	-	1.25 Pa/m	0.7 Pa	12.5 Pa
	Uniones	75.1 L/s	-	4.2 m/s	7.7 Pa	-	0.889417	-	6.9 Pa	
	Terminal de	75.1 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
41	aire									11.4 Pa
	Conducto	75.1 L/s	150ø	4.2 m/s	-	0.65 m	-	1.25 Pa/m	0.8 Pa	
	Uniones	75.1 L/s	-	4.2 m/s	7.7 Pa	-	0.728478	-	5.6 Pa	
42	Terminal de aire	75.1 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	6.5 Pa
	Conducto	269.9 L/s	250ø	5.5 m/s	-	0.66 m	-	1.05 Pa/m	0.7 Pa	
43	Uniones	269.9 L/s	-	5.5 m/s	12.9 Pa	-	0.450433	-	5.8 Pa	6.4 Pa
	Conducto	269.9 L/s	300ø	3.8 m/s	-	0.14 m	-	0.44 Pa/m	0.1 Pa	
44	Uniones	269.9 L/s	-	3.8 m/s	6.2 Pa	-	1.024611	-	6.4 Pa	2.3 Pa
	Terminal de aire	38.0 L/s	-	0.0 m/s	2.0 Pa	-	0.174611	-	0.3 Pa	
45	Uniones	38.0 L/s	-	0.0 m/s	2.0 Pa	-	-	-	2.0 Pa	10.6 Pa
	Conducto	38.0 L/s	112ø	3.9 m/s	-	0.78 m	-	1.51 Pa/m	1.2 Pa	
46	Uniones	38.0 L/s	-	3.9 m/s	6.4 Pa	-	1.475537	-	9.4 Pa	9.3 Pa
	Conducto	76.0 L/s	150ø	4.3 m/s	-	0.67 m	-	1.27 Pa/m	0.9 Pa	
47	Uniones	76.0 L/s	-	4.3 m/s	7.9 Pa	-	1.069338	-	8.4 Pa	2.0 Pa
	Conducto	194.8 L/s	225ø	4.9 m/s	-	0.73 m	-	0.97 Pa/m	0.7 Pa	
48	Uniones	194.8 L/s	-	4.9 m/s	10.2 Pa	-	0.1254	-	1.3 Pa	5.2 Pa
	Uniones	194.8 L/s	-	0.0 m/s	6.7 Pa	-	0.770135	-	5.2 Pa	
49	Uniones	38.0 L/s	-	0.0 m/s	2.0 Pa	-	0.174611	-	0.3 Pa	2.3 Pa
	Terminal de aire	38.0 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	
50	Conducto	38.0 L/s	112ø	3.9 m/s	-	0.04 m	-	1.51 Pa/m	0.1 Pa	0.4 Pa
	Uniones	38.0 L/s	-	3.9 m/s	6.4 Pa	-	0.055968	-	0.4 Pa	
51	Conducto	38.0 L/s	100ø	4.8 m/s	-	0.03 m	-	2.59 Pa/m	0.1 Pa	3.6 Pa
	Uniones	38.0 L/s	-	4.8 m/s	10.0 Pa	-	0.349521	-	3.5 Pa	
52	Conducto	38.0 L/s	112ø	3.9 m/s	-	3.34 m	-	1.51 Pa/m	5.0 Pa	8.1 Pa
	Uniones	38.0 L/s	-	3.9 m/s	6.4 Pa	-	0.48157	-	3.1 Pa	

Imagen aaa. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona C del quinto piso. (Continuación)

53	Uniones	38.0 L/s	-	0.0 m/s	2.0 Pa	-	2.189742	-	4.3 Pa	4.3 Pa
54	Uniones	59.4 L/s	-	0.0 m/s	4.8 Pa	-	0.032551	-	0.2 Pa	5.2 Pa
	Terminal de aire	59.4 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
55	Conducto	59.4 L/s	140ø	3.9 m/s	-	0.03 m	-	1.15 Pa/m	0.0 Pa	0.4 Pa
	Uniones	59.4 L/s	-	3.9 m/s	6.4 Pa	-	0.055968	-	0.4 Pa	
56	Uniones	59.4 L/s	-	0.0 m/s	10.0 Pa	-	0.297789	-	3.0 Pa	3.0 Pa
57	Conducto	59.4 L/s	140ø	3.9 m/s	-	2.98 m	-	1.15 Pa/m	3.4 Pa	6.0 Pa
	Uniones	59.4 L/s	-	3.9 m/s	6.4 Pa	-	0.410505	-	2.6 Pa	
58	Conducto	59.4 L/s	180ø	2.3 m/s	-	0.79 m	-	0.35 Pa/m	0.3 Pa	-1.0 Pa
	Uniones	59.4 L/s	-	2.3 m/s	2.3 Pa	-	-0.532716	-	-1.2 Pa	
59	Conducto	118.8 L/s	180ø	4.7 m/s	-	0.81 m	-	1.17 Pa/m	1.0 Pa	3.2 Pa
	Uniones	118.8 L/s	-	4.7 m/s	9.3 Pa	-	0.2376	-	2.2 Pa	
60	Uniones	118.8 L/s	-	0.0 m/s	3.8 Pa	-	1.317716	-	5.0 Pa	5.0 Pa
61	Uniones	59.4 L/s	-	0.0 m/s	4.8 Pa	-	0.032551	-	0.2 Pa	5.2 Pa
	Terminal de aire	59.4 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
62	Conducto	59.4 L/s	140ø	3.9 m/s	-	0.03 m	-	1.15 Pa/m	0.0 Pa	0.4 Pa
	Uniones	59.4 L/s	-	3.9 m/s	6.4 Pa	-	0.055968	-	0.4 Pa	
63	Uniones	59.4 L/s	-	0.0 m/s	10.0 Pa	-	0.297789	-	3.0 Pa	3.0 Pa
64	Conducto	59.4 L/s	140ø	3.9 m/s	-	0.52 m	-	1.15 Pa/m	0.6 Pa	6.9 Pa
	Uniones	59.4 L/s	-	3.9 m/s	6.4 Pa	-	0.99377	-	6.3 Pa	
65	Conducto	51.9 L/s	125ø	4.2 m/s	-	0.21 m	-	1.55 Pa/m	0.3 Pa	4.6 Pa
	Uniones	51.9 L/s	-	4.2 m/s	7.6 Pa	-	-0.621156	-	-4.7 Pa	
	Terminal de aire	51.9 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
66	Conducto	51.9 L/s	125ø	4.2 m/s	-	0.21 m	-	1.55 Pa/m	0.3 Pa	1.8 Pa
	Uniones	51.9 L/s	-	4.2 m/s	7.6 Pa	-	-0.984161	-	-7.5 Pa	
	Terminal de aire	51.9 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
67	Conducto	51.9 L/s	125ø	4.2 m/s	-	0.21 m	-	1.55 Pa/m	0.3 Pa	-0.3 Pa
	Uniones	51.9 L/s	-	4.2 m/s	7.6 Pa	-	-1.264589	-	-9.7 Pa	
	Terminal de aire	51.9 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
68	Conducto	51.9 L/s	125ø	4.2 m/s	-	0.19 m	-	1.55 Pa/m	0.3 Pa	3.1 Pa
	Uniones	51.9 L/s	-	4.2 m/s	7.6 Pa	-	-0.81723	-	-6.2 Pa	
	Terminal de aire	51.9 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
69	Conducto	51.9 L/s	125ø	4.2 m/s	-	0.21 m	-	1.55 Pa/m	0.3 Pa	15.9 Pa
	Uniones	51.9 L/s	-	4.2 m/s	7.6 Pa	-	0.866467	-	6.6 Pa	
	Terminal de aire	51.9 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
70	Conducto	51.9 L/s	315ø	0.7 m/s	-	0.61 m	-	0.02 Pa/m	0.0 Pa	8.2 Pa
	Uniones	51.9 L/s	-	0.7 m/s	0.2 Pa	-	43.149574	-	8.2 Pa	
71	Uniones	19.1 L/s	-	0.0 m/s	0.5 Pa	-	0.476667	-	0.2 Pa	2.2 Pa
	Terminal de aire	19.1 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	
72	Conducto	19.1 L/s	90ø	3.0 m/s	-	0.41 m	-	1.28 Pa/m	0.5 Pa	-140.1 Pa
	Uniones	19.1 L/s	-	3.0 m/s	3.8 Pa	-	-36.528801	-	-140.6 Pa	
73	Uniones	19.1 L/s	-	0.0 m/s	0.5 Pa	-	0.476667	-	0.2 Pa	2.2 Pa
	Terminal de aire	19.1 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	
74	Conducto	19.1 L/s	90ø	3.0 m/s	-	0.41 m	-	1.28 Pa/m	0.5 Pa	-143.1 Pa
	Uniones	19.1 L/s	-	3.0 m/s	3.8 Pa	-	-37.309898	-	-143.6 Pa	
75	Uniones	6.1 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.720156	-	0.0 Pa	2.0 Pa
	Terminal de aire	6.1 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	
76	Conducto	6.1 L/s	80ø	1.2 m/s	-	4.89 m	-	0.31 Pa/m	1.5 Pa	3.1 Pa
	Uniones	6.1 L/s	-	1.2 m/s	0.6 Pa	-	2.493071	-	1.6 Pa	

Imagen aaa. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona C del quinto piso. (Continuación)



77	Conducto	12.2 L/s	80ø	2.4 m/s	-	0.30 m	-	1.03 Pa/m	0.3 Pa	-84.2 Pa
	Uniones	12.2 L/s	-	2.4 m/s	2.5 Pa	-	-33.581638	-	-84.5 Pa	
78	Uniones	6.1 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.720156	-	0.0 Pa	2.0 Pa
	Terminal de aire	6.1 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	
79	Conducto	6.1 L/s	80ø	1.2 m/s	-	0.54 m	-	0.31 Pa/m	0.2 Pa	1.4 Pa
	Uniones	6.1 L/s	-	1.2 m/s	0.6 Pa	-	1.966535	-	1.2 Pa	

Ruta crítica : 16-17-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15 ; Pérdida de presión total : 194.0 Pa

Imagen aaa. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona C del quinto piso. (Continuación)  
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Suministro de aire
Tipo de sistema	Suministro de aire
Nombre de sistema	HEG_Zona_D_3er_Piso
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	39.9 L/s	-	0.0 m/s	1.7 Pa	-	1.492245	-	2.5 Pa	26.3 Pa
	Terminal de aire	39.9 L/s	-	-	-	-	-	-	23.8 Pa	
2	Conducto	39.9 L/s	112ø	4.0 m/s	-	0.73 m	-	1.65 Pa/m	1.2 Pa	9.0 Pa
	Uniones	39.9 L/s	-	4.0 m/s	7.0 Pa	-	1.112	-	7.8 Pa	
3	Conducto	79.8 L/s	140ø	5.2 m/s	-	5.62 m	-	1.93 Pa/m	10.8 Pa	17.3 Pa
	Uniones	79.8 L/s	-	5.2 m/s	11.5 Pa	-	0.564286	-	6.5 Pa	
4	Uniones	79.8 L/s	-	0.0 m/s	8.7 Pa	-	0.14052	-	1.2 Pa	1.2 Pa
5	Conducto	121.1 L/s	150ø	6.9 m/s	-	1.75 m	-	2.90 Pa/m	5.1 Pa	5.8 Pa
	Uniones	121.1 L/s	-	6.9 m/s	20.1 Pa	-	0.036667	-	0.7 Pa	
6	Uniones	121.1 L/s	-	0.0 m/s	9.7 Pa	-	0.124569	-	1.2 Pa	1.2 Pa
7	Conducto	162.4 L/s	180ø	6.4 m/s	-	3.49 m	-	2.04 Pa/m	7.1 Pa	9.6 Pa
	Uniones	162.4 L/s	-	6.4 m/s	17.4 Pa	-	0.141934	-	2.5 Pa	
8	Uniones	162.4 L/s	-	0.0 m/s	11.4 Pa	-	0.135564	-	1.5 Pa	1.5 Pa
9	Conducto	189.8 L/s	200ø	6.0 m/s	-	3.26 m	-	1.63 Pa/m	5.3 Pa	7.4 Pa
	Uniones	189.8 L/s	-	6.0 m/s	15.6 Pa	-	0.134362	-	2.1 Pa	
10	Uniones	189.8 L/s	-	0.0 m/s	9.7 Pa	-	0.133714	-	1.3 Pa	1.3 Pa
11	Conducto	282.2 L/s	225ø	7.1 m/s	-	2.84 m	-	1.88 Pa/m	5.3 Pa	5.8 Pa
	Uniones	282.2 L/s	-	7.1 m/s	21.5 Pa	-	0.0228	-	0.5 Pa	
12	Uniones	282.2 L/s	-	0.0 m/s	14.1 Pa	-	0.137233	-	1.9 Pa	1.9 Pa
13	Conducto	323.5 L/s	250ø	6.6 m/s	-	2.65 m	-	1.45 Pa/m	3.8 Pa	6.3 Pa
	Uniones	323.5 L/s	-	6.6 m/s	18.5 Pa	-	0.133013	-	2.5 Pa	
14	Conducto	389.7 L/s	250ø	7.9 m/s	-	3.39 m	-	2.02 Pa/m	6.9 Pa	7.5 Pa
	Uniones	389.7 L/s	-	7.9 m/s	26.9 Pa	-	0.024337	-	0.7 Pa	
15	Uniones	389.7 L/s	-	0.0 m/s	17.1 Pa	-	0.139603	-	2.4 Pa	2.4 Pa
16	Conducto	431.1 L/s	280ø	7.0 m/s	-	2.31 m	-	1.41 Pa/m	3.3 Pa	7.2 Pa
	Uniones	431.1 L/s	-	7.0 m/s	20.9 Pa	-	0.189561	-	4.0 Pa	
17	Conducto	499.5 L/s	280ø	8.1 m/s	-	1.93 m	-	1.83 Pa/m	3.5 Pa	4.0 Pa
	Uniones	499.5 L/s	-	8.1 m/s	28.1 Pa	-	0.014728	-	0.4 Pa	

Imagen bbb. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona D del quinto piso.

18	Uniones	499.5 L/s	-	0.0 m/s	21.3 Pa	-	0.138591	-	3.0 Pa	3.0 Pa
19	Uniones	753.6 L/s	-	0.0 m/s	48.5 Pa	-	0.023355	-	1.1 Pa	1.1 Pa
20	Conducto	753.6 L/s	335ø	8.5 m/s	-	0.23 m	-	1.62 Pa/m	0.4 Pa	0.4 Pa
	Uniones	753.6 L/s	-	8.5 m/s	31.2 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
21	Uniones	39.9 L/s	-	0.0 m/s	1.7 Pa	-	1.492245	-	2.5 Pa	26.3 Pa
	Terminal de aire	39.9 L/s	-	-	-	-	-	-	23.8 Pa	
22	Conducto	39.9 L/s	112ø	4.0 m/s	-	2.49 m	-	1.65 Pa/m	4.1 Pa	6.8 Pa
	Uniones	39.9 L/s	-	4.0 m/s	7.0 Pa	-	0.384539	-	2.7 Pa	
23	Uniones	39.9 L/s	-	0.0 m/s	2.9 Pa	-	0.2	-	0.6 Pa	0.6 Pa
24	Uniones	41.3 L/s	-	0.0 m/s	1.8 Pa	-	1.492245	-	2.7 Pa	26.5 Pa
	Terminal de aire	41.3 L/s	-	-	-	-	-	-	23.8 Pa	
25	Conducto	41.3 L/s	112ø	4.2 m/s	-	1.04 m	-	1.75 Pa/m	1.8 Pa	17.2 Pa
	Uniones	41.3 L/s	-	4.2 m/s	7.5 Pa	-	2.056037	-	15.4 Pa	
26	Uniones	41.3 L/s	-	0.0 m/s	1.8 Pa	-	1.492245	-	2.7 Pa	26.5 Pa
	Terminal de aire	41.3 L/s	-	-	-	-	-	-	23.8 Pa	
27	Conducto	41.3 L/s	112ø	4.2 m/s	-	1.02 m	-	1.75 Pa/m	1.8 Pa	16.0 Pa
	Uniones	41.3 L/s	-	4.2 m/s	7.5 Pa	-	1.891622	-	14.2 Pa	
28	Uniones	46.2 L/s	-	0.0 m/s	2.3 Pa	-	1.492245	-	3.4 Pa	30.3 Pa
	Terminal de aire	46.2 L/s	-	-	-	-	-	-	26.9 Pa	
29	Conducto	46.2 L/s	112ø	4.7 m/s	-	0.67 m	-	2.13 Pa/m	1.4 Pa	12.2 Pa
	Uniones	46.2 L/s	-	4.7 m/s	9.4 Pa	-	1.152275	-	10.8 Pa	
30	Conducto	92.4 L/s	150ø	5.2 m/s	-	1.78 m	-	1.80 Pa/m	3.2 Pa	18.9 Pa
	Uniones	92.4 L/s	-	5.2 m/s	11.7 Pa	-	1.348276	-	15.7 Pa	
31	Uniones	46.2 L/s	-	0.0 m/s	2.3 Pa	-	1.492245	-	3.4 Pa	30.3 Pa
	Terminal de aire	46.2 L/s	-	-	-	-	-	-	26.9 Pa	
32	Conducto	46.2 L/s	112ø	4.7 m/s	-	0.67 m	-	2.13 Pa/m	1.4 Pa	12.2 Pa
	Uniones	46.2 L/s	-	4.7 m/s	9.4 Pa	-	1.152275	-	10.8 Pa	
33	Uniones	34.2 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	3.6832	-	4.6 Pa	26.3 Pa
	Terminal de aire	34.2 L/s	-	-	-	-	-	-	21.8 Pa	
34	Conducto	34.2 L/s	100ø	4.4 m/s	-	1.79 m	-	2.15 Pa/m	3.9 Pa	15.6 Pa
	Uniones	34.2 L/s	-	4.4 m/s	8.1 Pa	-	1.451753	-	11.8 Pa	
35	Conducto	68.4 L/s	125ø	5.6 m/s	-	0.40 m	-	2.52 Pa/m	1.0 Pa	29.0 Pa
	Uniones	68.4 L/s	-	5.6 m/s	13.3 Pa	-	2.107999	-	28.0 Pa	
36	Uniones	34.2 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	3.6832	-	4.6 Pa	25.6 Pa
	Terminal de aire	34.2 L/s	-	-	-	-	-	-	21.0 Pa	
37	Conducto	34.2 L/s	100ø	4.4 m/s	-	1.79 m	-	2.15 Pa/m	3.9 Pa	15.6 Pa
	Uniones	34.2 L/s	-	4.4 m/s	8.1 Pa	-	1.451753	-	11.8 Pa	
38	Uniones	13.7 L/s	-	0.0 m/s	0.5 Pa	-	3.182734	-	1.7 Pa	9.7 Pa
	Terminal de aire	13.7 L/s	-	-	-	-	-	-	8.0 Pa	
39	Conducto	13.7 L/s	80ø	2.7 m/s	-	2.24 m	-	1.26 Pa/m	2.8 Pa	3.9 Pa
	Uniones	13.7 L/s	-	2.7 m/s	3.2 Pa	-	0.329735	-	1.0 Pa	
40	Uniones	13.7 L/s	-	0.0 m/s	1.3 Pa	-	0.2	-	0.3 Pa	0.3 Pa
41	Conducto	27.4 L/s	100ø	3.5 m/s	-	0.14 m	-	1.46 Pa/m	0.2 Pa	0.2 Pa
	Uniones	27.4 L/s	-	3.5 m/s	5.2 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
42	Conducto	27.4 L/s	100ø	3.5 m/s	-	0.31 m	-	1.46 Pa/m	0.4 Pa	17.9 Pa
	Uniones	27.4 L/s	-	3.5 m/s	5.2 Pa	-	3.366665	-	17.5 Pa	

Imagen bbb. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona D del quinto piso. (Continuación)

43	Uniones	13.7 L/s	-	0.0 m/s	0.5 Pa	-	3.182734	-	1.7 Pa	9.7 Pa
	Terminal de aire	13.7 L/s	-	-	-	-	-	-	8.0 Pa	
44	Conducto	13.7 L/s	80ø	2.7 m/s	-	0.35 m	-	1.26 Pa/m	0.4 Pa	4.0 Pa
	Uniones	13.7 L/s	-	2.7 m/s	3.2 Pa	-	1.112	-	3.5 Pa	
45	Uniones	33.1 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	3.6832	-	4.3 Pa	15.3 Pa
	Terminal de aire	33.1 L/s	-	-	-	-	-	-	11.0 Pa	
46	Conducto	33.1 L/s	100ø	4.2 m/s	-	2.97 m	-	2.03 Pa/m	6.0 Pa	8.0 Pa
	Uniones	33.1 L/s	-	4.2 m/s	7.6 Pa	-	0.258869	-	2.0 Pa	
47	Uniones	33.1 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	0.2	-	0.6 Pa	0.6 Pa
48	Conducto	66.2 L/s	125ø	5.4 m/s	-	0.94 m	-	2.38 Pa/m	2.2 Pa	31.2 Pa
	Uniones	66.2 L/s	-	5.4 m/s	12.4 Pa	-	2.329611	-	28.9 Pa	
49	Uniones	33.1 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	3.6832	-	4.3 Pa	15.3 Pa
	Terminal de aire	33.1 L/s	-	-	-	-	-	-	11.0 Pa	
50	Conducto	33.1 L/s	100ø	4.2 m/s	-	1.12 m	-	2.03 Pa/m	2.3 Pa	10.7 Pa
	Uniones	33.1 L/s	-	4.2 m/s	7.6 Pa	-	1.112	-	8.4 Pa	
51	Uniones	27.8 L/s	-	0.0 m/s	5.3 Pa	-	0.30963	-	1.7 Pa	13.7 Pa
	Terminal de aire	27.8 L/s	-	-	-	-	-	-	12.0 Pa	
52	Conducto	27.8 L/s	90ø	4.4 m/s	-	0.74 m	-	2.47 Pa/m	1.8 Pa	12.7 Pa
	Uniones	27.8 L/s	-	4.4 m/s	8.2 Pa	-	1.338249	-	10.9 Pa	
53	Conducto	73.1 L/s	125ø	6.0 m/s	-	1.51 m	-	2.83 Pa/m	4.3 Pa	5.2 Pa
	Uniones	73.1 L/s	-	6.0 m/s	15.2 Pa	-	0.06	-	0.9 Pa	
54	Uniones	73.1 L/s	-	0.0 m/s	2.3 Pa	-	0.348114	-	0.8 Pa	0.8 Pa
55	Conducto	175.0 L/s	200ø	5.6 m/s	-	3.79 m	-	1.41 Pa/m	5.4 Pa	6.8 Pa
	Uniones	175.0 L/s	-	5.6 m/s	13.2 Pa	-	0.11	-	1.5 Pa	
56	Conducto	212.3 L/s	200ø	6.8 m/s	-	0.62 m	-	1.99 Pa/m	1.2 Pa	3.8 Pa
	Uniones	212.3 L/s	-	6.8 m/s	19.5 Pa	-	0.133762	-	2.6 Pa	
57	Conducto	220.6 L/s	200ø	7.0 m/s	-	2.38 m	-	2.13 Pa/m	5.1 Pa	12.6 Pa
	Uniones	220.6 L/s	-	7.0 m/s	21.1 Pa	-	0.357269	-	7.5 Pa	
58	Conducto	231.6 L/s	200ø	7.4 m/s	-	5.46 m	-	2.32 Pa/m	12.7 Pa	19.9 Pa
	Uniones	231.6 L/s	-	7.4 m/s	23.2 Pa	-	0.311984	-	7.2 Pa	
59	Conducto	239.3 L/s	200ø	7.6 m/s	-	0.82 m	-	2.46 Pa/m	2.0 Pa	5.3 Pa
	Uniones	239.3 L/s	-	7.6 m/s	24.8 Pa	-	0.133313	-	3.3 Pa	
60	Uniones	247.5 L/s	-	0.0 m/s	26.5 Pa	-	0.025185	-	0.7 Pa	0.7 Pa
61	Conducto	247.5 L/s	225ø	6.2 m/s	-	0.88 m	-	1.49 Pa/m	1.3 Pa	3.5 Pa
	Uniones	247.5 L/s	-	6.2 m/s	16.5 Pa	-	0.132597	-	2.2 Pa	
62	Conducto	254.1 L/s	225ø	6.4 m/s	-	2.59 m	-	1.56 Pa/m	4.0 Pa	45.6 Pa
	Uniones	254.1 L/s	-	6.4 m/s	17.4 Pa	-	2.383949	-	41.6 Pa	
63	Uniones	6.2 L/s	-	0.0 m/s	0.3 Pa	-	0.7425	-	0.2 Pa	8.2 Pa
	Terminal de aire	6.2 L/s	-	-	-	-	-	-	8.0 Pa	
64	Conducto	6.2 L/s	80ø	1.2 m/s	-	0.77 m	-	0.32 Pa/m	0.2 Pa	7.0 Pa
	Uniones	6.2 L/s	-	1.2 m/s	0.6 Pa	-	10.379954	-	6.7 Pa	
65	Conducto	45.3 L/s	125ø	3.7 m/s	-	1.62 m	-	1.22 Pa/m	2.0 Pa	2.9 Pa
	Uniones	45.3 L/s	-	3.7 m/s	5.8 Pa	-	0.16015	-	0.9 Pa	
66	Uniones	13.7 L/s	-	0.0 m/s	1.3 Pa	-	0.7425	-	1.0 Pa	11.0 Pa
	Terminal de aire	13.7 L/s	-	-	-	-	-	-	10.0 Pa	
67	Conducto	13.7 L/s	80ø	2.7 m/s	-	0.74 m	-	1.26 Pa/m	0.9 Pa	9.3 Pa
	Uniones	13.7 L/s	-	2.7 m/s	3.2 Pa	-	2.639662	-	8.4 Pa	
68	Conducto	39.1 L/s	100ø	5.0 m/s	-	1.45 m	-	2.72 Pa/m	3.9 Pa	4.4 Pa

Imagen bbb. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona D del quinto piso. (Continuación)

	Uniones	39.1 L/s	-	5.0 m/s	10.6 Pa	-	0.0432	-	0.5 Pa	
69	Uniones	39.1 L/s	-	0.0 m/s	4.3 Pa	-	0.136313	-	0.6 Pa	0.6 Pa
70	Uniones	4.8 L/s	-	0.0 m/s	0.2 Pa	-	0.7425	-	0.1 Pa	10.1 Pa
	Terminal de aire	4.8 L/s	-	-	-	-	-	-	10.0 Pa	
71	Conducto	4.8 L/s	80ø	1.0 m/s	-	2.16 m	-	0.21 Pa/m	0.5 Pa	2.9 Pa
	Uniones	4.8 L/s	-	1.0 m/s	0.4 Pa	-	6.294036	-	2.5 Pa	
72	Conducto	12.8 L/s	80ø	2.5 m/s	-	0.72 m	-	1.12 Pa/m	0.8 Pa	1.2 Pa
	Uniones	12.8 L/s	-	2.5 m/s	2.8 Pa	-	0.134921	-	0.4 Pa	
73	Conducto	19.1 L/s	80ø	3.8 m/s	-	2.27 m	-	2.24 Pa/m	5.1 Pa	5.4 Pa
	Uniones	19.1 L/s	-	3.8 m/s	6.2 Pa	-	0.0432	-	0.3 Pa	
74	Uniones	19.1 L/s	-	0.0 m/s	2.5 Pa	-	0.125197	-	0.3 Pa	0.3 Pa
75	Conducto	25.4 L/s	100ø	3.2 m/s	-	2.83 m	-	1.28 Pa/m	3.6 Pa	4.7 Pa
	Uniones	25.4 L/s	-	3.2 m/s	4.5 Pa	-	0.238945	-	1.1 Pa	
76	Uniones	4.0 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.7425	-	0.1 Pa	5.1 Pa
	Terminal de aire	4.0 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
77	Conducto	4.0 L/s	80ø	0.8 m/s	-	1.75 m	-	0.15 Pa/m	0.3 Pa	0.4 Pa
	Uniones	4.0 L/s	-	0.8 m/s	0.3 Pa	-	0.486535	-	0.1 Pa	
78	Conducto	8.0 L/s	80ø	1.6 m/s	-	1.58 m	-	0.50 Pa/m	0.8 Pa	1.3 Pa
	Uniones	8.0 L/s	-	1.6 m/s	1.1 Pa	-	0.444035	-	0.5 Pa	
79	Uniones	4.0 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.7425	-	0.1 Pa	5.1 Pa
	Terminal de aire	4.0 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
80	Conducto	4.0 L/s	80ø	0.8 m/s	-	0.37 m	-	0.15 Pa/m	0.1 Pa	0.9 Pa
	Uniones	4.0 L/s	-	0.8 m/s	0.3 Pa	-	2.98	-	0.8 Pa	
81	Uniones	20.7 L/s	-	0.0 m/s	0.5 Pa	-	9.76	-	4.4 Pa	17.4 Pa
	Terminal de aire	20.7 L/s	-	-	-	-	-	-	13.0 Pa	
82	Conducto	20.7 L/s	80ø	4.1 m/s	-	1.30 m	-	2.58 Pa/m	3.3 Pa	6.7 Pa
	Uniones	20.7 L/s	-	4.1 m/s	7.2 Pa	-	0.459592	-	3.3 Pa	
83	Conducto	41.4 L/s	112ø	4.2 m/s	-	1.29 m	-	1.76 Pa/m	2.3 Pa	108.0 Pa
	Uniones	41.4 L/s	-	4.2 m/s	7.5 Pa	-	14.02572	-	105.8 Pa	
84	Uniones	20.7 L/s	-	0.0 m/s	0.5 Pa	-	9.76	-	4.4 Pa	17.4 Pa
	Terminal de aire	20.7 L/s	-	-	-	-	-	-	13.0 Pa	
85	Conducto	20.7 L/s	80ø	4.1 m/s	-	1.85 m	-	2.58 Pa/m	4.8 Pa	11.5 Pa
	Uniones	20.7 L/s	-	4.1 m/s	7.2 Pa	-	0.932815	-	6.8 Pa	
86	Conducto	41.3 L/s	112ø	4.2 m/s	-	2.34 m	-	1.75 Pa/m	4.1 Pa	21.8 Pa
	Uniones	41.3 L/s	-	4.2 m/s	7.5 Pa	-	2.359455	-	17.7 Pa	
87	Uniones	20.7 L/s	-	0.0 m/s	0.5 Pa	-	9.76	-	4.4 Pa	17.4 Pa
	Terminal de aire	20.7 L/s	-	-	-	-	-	-	13.0 Pa	
88	Conducto	20.7 L/s	80ø	4.1 m/s	-	3.09 m	-	2.58 Pa/m	8.0 Pa	11.5 Pa
	Uniones	20.7 L/s	-	4.1 m/s	7.2 Pa	-	0.488303	-	3.5 Pa	
89	Uniones	20.7 L/s	-	0.0 m/s	1.9 Pa	-	0.2	-	0.4 Pa	0.4 Pa
90	Uniones	20.6 L/s	-	0.0 m/s	0.4 Pa	-	9.76	-	4.4 Pa	17.4 Pa
	Terminal de aire	20.6 L/s	-	-	-	-	-	-	13.0 Pa	
91	Conducto	20.6 L/s	80ø	4.1 m/s	-	1.99 m	-	2.56 Pa/m	5.1 Pa	7.6 Pa
	Uniones	20.6 L/s	-	4.1 m/s	7.2 Pa	-	0.345311	-	2.5 Pa	
92	Uniones	20.6 L/s	-	0.0 m/s	1.9 Pa	-	0.202179	-	0.4 Pa	0.4 Pa
93	Uniones	7.9 L/s	-	0.0 m/s	0.4 Pa	-	0.7425	-	0.3 Pa	24.3 Pa
	Terminal de	7.9 L/s	-	-	-	-	-	-	24.0 Pa	

Imagen bbb. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona D del quinto piso. (Continuación)

	aire										
94	Conducto	7.9 L/s	80ø	1.6 m/s	-	1.74 m	-	0.49 Pa/m	0.8 Pa	1.4 Pa	
	Uniones	7.9 L/s	-	1.6 m/s	1.1 Pa	-	0.486535	-	0.5 Pa		
95	Conducto	15.8 L/s	80ø	3.1 m/s	-	1.29 m	-	1.61 Pa/m	2.1 Pa	8.4 Pa	
	Uniones	15.8 L/s	-	3.1 m/s	4.2 Pa	-	1.505702	-	6.4 Pa		
96	Conducto	54.9 L/s	125ø	4.5 m/s	-	0.31 m	-	1.71 Pa/m	0.5 Pa	0.8 Pa	
	Uniones	54.9 L/s	-	4.5 m/s	8.5 Pa	-	0.036667	-	0.3 Pa		
97	Uniones	54.9 L/s	-	0.0 m/s	4.1 Pa	-	0	-	0.0 Pa	0.0 Pa	
98	Conducto	94.0 L/s	150ø	5.3 m/s	-	0.62 m	-	1.85 Pa/m	1.1 Pa	2.8 Pa	
	Uniones	94.0 L/s	-	5.3 m/s	12.1 Pa	-	0.137753	-	1.7 Pa		
99	Conducto	101.9 L/s	150ø	5.8 m/s	-	3.30 m	-	2.14 Pa/m	7.0 Pa	18.3 Pa	
	Uniones	101.9 L/s	-	5.8 m/s	14.2 Pa	-	0.790038	-	11.2 Pa		
100	Uniones	7.9 L/s	-	0.0 m/s	0.4 Pa	-	0.7425	-	0.3 Pa		
	Terminal de aire	7.9 L/s	-	-	-	-	-	-	24.0 Pa	24.3 Pa	
101	Conducto	7.9 L/s	80ø	1.6 m/s	-	0.74 m	-	0.49 Pa/m	0.4 Pa	3.5 Pa	
	Uniones	7.9 L/s	-	1.6 m/s	1.1 Pa	-	2.98	-	3.1 Pa		
102	Uniones	7.9 L/s	-	0.0 m/s	0.4 Pa	-	0.7425	-	0.3 Pa		
	Terminal de aire	7.9 L/s	-	-	-	-	-	-	38.0 Pa	38.3 Pa	
103	Conducto	7.9 L/s	80ø	1.6 m/s	-	1.09 m	-	0.49 Pa/m	0.5 Pa	221.4 Pa	
	Uniones	7.9 L/s	-	1.6 m/s	1.1 Pa	-	209.423363	-	220.9 Pa		
104	Uniones	14.5 L/s	-	0.0 m/s	1.5 Pa	-	0.7425	-	1.1 Pa		
	Terminal de aire	14.5 L/s	-	-	-	-	-	-	24.0 Pa	25.1 Pa	
105	Conducto	14.5 L/s	80ø	2.9 m/s	-	1.96 m	-	1.39 Pa/m	2.7 Pa	3.8 Pa	
	Uniones	14.5 L/s	-	2.9 m/s	3.6 Pa	-	0.299003	-	1.1 Pa		
106	Conducto	29.0 L/s	80ø	5.8 m/s	-	0.45 m	-	4.66 Pa/m	2.1 Pa	2.7 Pa	
	Uniones	29.0 L/s	-	5.8 m/s	14.2 Pa	-	0.0432	-	0.6 Pa		
107	Conducto	29.0 L/s	100ø	3.7 m/s	-	2.81 m	-	1.61 Pa/m	4.5 Pa	5.3 Pa	
	Uniones	29.0 L/s	-	3.7 m/s	5.8 Pa	-	0.127748	-	0.7 Pa		
108	Conducto	37.3 L/s	100ø	4.7 m/s	-	0.77 m	-	2.51 Pa/m	1.9 Pa	2.5 Pa	
	Uniones	37.3 L/s	-	4.7 m/s	9.6 Pa	-	0.06	-	0.6 Pa		
109	Uniones	37.3 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	0	-	0.0 Pa	0.0 Pa	
110	Uniones	14.5 L/s	-	0.0 m/s	1.5 Pa	-	0.7425	-	1.1 Pa		
	Terminal de aire	14.5 L/s	-	-	-	-	-	-	24.0 Pa	25.1 Pa	
111	Conducto	14.5 L/s	80ø	2.9 m/s	-	1.06 m	-	1.39 Pa/m	1.5 Pa	14.1 Pa	
	Uniones	14.5 L/s	-	2.9 m/s	3.6 Pa	-	3.553071	-	12.6 Pa		
111	Conducto	14.5 L/s	80ø	2.9 m/s	-	1.06 m	-	1.39 Pa/m	1.5 Pa	14.1 Pa	
	Uniones	14.5 L/s	-	2.9 m/s	3.6 Pa	-	3.553071	-	12.6 Pa		
112	Uniones	8.3 L/s	-	0.0 m/s	0.5 Pa	-	0.7425	-	0.4 Pa		
	Terminal de aire	8.3 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	18.4 Pa	
113	Conducto	8.3 L/s	80ø	1.7 m/s	-	0.46 m	-	0.53 Pa/m	0.2 Pa	8.9 Pa	
	Uniones	8.3 L/s	-	1.7 m/s	1.2 Pa	-	7.40178	-	8.6 Pa		
114	Uniones	8.3 L/s	-	0.0 m/s	0.5 Pa	-	0.7425	-	0.4 Pa		
	Terminal de aire	8.3 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	18.4 Pa	
115	Conducto	8.3 L/s	80ø	1.7 m/s	-	0.41 m	-	0.53 Pa/m	0.2 Pa	221.9 Pa	
	Uniones	8.3 L/s	-	1.7 m/s	1.2 Pa	-	190.399323	-	221.7 Pa		
116	Uniones	11.0 L/s	-	0.0 m/s	0.8 Pa	-	0.7425	-	0.6 Pa		
	Terminal de aire	11.0 L/s	-	-	-	-	-	-	8.0 Pa	8.6 Pa	
117	Conducto	11.0 L/s	80ø	2.2 m/s	-	0.21 m	-	0.86 Pa/m	0.2 Pa	328.6 Pa	
	Uniones	11.0 L/s	-	2.2 m/s	2.0 Pa	-	160.592361	-	328.4 Pa		

Imagen bbb. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona D del quinto piso. (Continuación)



118	Uniones	4.1 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.7425	-	0.1 Pa	13.1 Pa
	Terminal de aire	4.1 L/s	-	-	-	-	-	-	13.0 Pa	
119	Conducto	4.1 L/s	80ø	0.8 m/s	-	1.20 m	-	0.16 Pa/m	0.2 Pa	0.2 Pa
	Uniones	4.1 L/s	-	0.8 m/s	0.3 Pa	-	0.0432	-	0.0 Pa	
120	Conducto	4.1 L/s	100ø	0.5 m/s	-	1.46 m	-	0.06 Pa/m	0.1 Pa	0.1 Pa
	Uniones	4.1 L/s	-	0.5 m/s	0.1 Pa	-	0.415669	-	0.0 Pa	
121	Conducto	8.2 L/s	100ø	1.0 m/s	-	0.96 m	-	0.18 Pa/m	0.2 Pa	223.5 Pa
	Uniones	8.2 L/s	-	1.0 m/s	0.5 Pa	-	479.811371	-	223.3 Pa	
122	Uniones	4.1 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.7425	-	0.1 Pa	13.1 Pa
	Terminal de aire	4.1 L/s	-	-	-	-	-	-	13.0 Pa	
123	Conducto	4.1 L/s	80ø	0.8 m/s	-	1.28 m	-	0.16 Pa/m	0.2 Pa	0.5 Pa
	Uniones	4.1 L/s	-	0.8 m/s	0.3 Pa	-	1.112	-	0.3 Pa	
124	Uniones	6.6 L/s	-	0.0 m/s	0.3 Pa	-	0.7425	-	0.2 Pa	5.2 Pa
	Terminal de aire	6.6 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
125	Conducto	6.6 L/s	80ø	1.3 m/s	-	0.12 m	-	0.36 Pa/m	0.0 Pa	105.4 Pa
	Uniones	6.6 L/s	-	1.3 m/s	0.7 Pa	-	143.144348	-	105.4 Pa	
126	Uniones	7.7 L/s	-	0.0 m/s	0.4 Pa	-	0.7425	-	0.3 Pa	5.3 Pa
	Terminal de aire	7.7 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
127	Conducto	7.7 L/s	80ø	1.5 m/s	-	0.81 m	-	0.47 Pa/m	0.4 Pa	207.6 Pa
	Uniones	7.7 L/s	-	1.5 m/s	1.0 Pa	-	206.848785	-	207.3 Pa	
128	Uniones	6.3 L/s	-	0.0 m/s	0.3 Pa	-	0.7425	-	0.2 Pa	10.2 Pa
	Terminal de aire	6.3 L/s	-	-	-	-	-	-	10.0 Pa	
129	Conducto	6.3 L/s	80ø	1.3 m/s	-	0.60 m	-	0.33 Pa/m	0.2 Pa	4.5 Pa
	Uniones	6.3 L/s	-	1.3 m/s	0.7 Pa	-	6.394378	-	4.3 Pa	
130	Uniones	6.3 L/s	-	0.0 m/s	0.3 Pa	-	0.7425	-	0.2 Pa	10.2 Pa
	Terminal de aire	6.3 L/s	-	-	-	-	-	-	10.0 Pa	
131	Conducto	6.3 L/s	80ø	1.3 m/s	-	0.71 m	-	0.33 Pa/m	0.2 Pa	5.8 Pa
	Uniones	6.3 L/s	-	1.3 m/s	0.7 Pa	-	8.258369	-	5.5 Pa	
132	Uniones	39.1 L/s	-	0.0 m/s	1.6 Pa	-	1.492245	-	2.4 Pa	15.4 Pa
	Terminal de aire	39.1 L/s	-	-	-	-	-	-	13.0 Pa	
133	Conducto	39.1 L/s	112ø	4.0 m/s	-	0.93 m	-	1.59 Pa/m	1.5 Pa	1.5 Pa
	Uniones	39.1 L/s	-	4.0 m/s	6.7 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
134	Uniones	39.1 L/s	-	0.0 m/s	1.6 Pa	-	1.492245	-	2.4 Pa	15.4 Pa
	Terminal de aire	39.1 L/s	-	-	-	-	-	-	13.0 Pa	
135	Conducto	39.1 L/s	112ø	4.0 m/s	-	0.39 m	-	1.59 Pa/m	0.6 Pa	0.6 Pa
	Uniones	39.1 L/s	-	4.0 m/s	6.7 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
136	Conducto	39.1 L/s	112ø	4.0 m/s	-	1.33 m	-	1.59 Pa/m	2.1 Pa	3.5 Pa
	Uniones	39.1 L/s	-	4.0 m/s	6.7 Pa	-	0.21319	-	1.4 Pa	
137	Uniones	39.1 L/s	-	0.0 m/s	4.3 Pa	-	0.12122	-	0.5 Pa	0.5 Pa

Ruta crítica : 20-19-62-61-60-59-58-117-116 ; Pérdida de presión total : 413.7 Pa

Imagen bbb. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona D del quinto piso. (Continuación)

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Aire de retorno
Tipo de sistema	Aire de retorno
Nombre de sistema	HEG_Zona_D_3er_Piso_Extraccion
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	4.9 L/s	-	0.0 m/s	0.0 Pa	-	0.720156	-	0.0 Pa	2.1 Pa
	Terminal de aire	4.9 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
2	Conducto	4.9 L/s	80ø	1.0 m/s	-	0.20 m	-	0.22 Pa/m	0.0 Pa	-73.6 Pa
	Uniones	4.9 L/s	-	1.0 m/s	0.4 Pa	-	-181.390393	-	-73.6 Pa	
3	Conducto	57.1 L/s	140ø	3.7 m/s	-	5.61 m	-	1.07 Pa/m	6.0 Pa	5.5 Pa
	Uniones	57.1 L/s	-	3.7 m/s	5.9 Pa	-	-0.089025	-	-0.5 Pa	
4	Conducto	64.3 L/s	140ø	4.2 m/s	-	3.14 m	-	1.32 Pa/m	4.1 Pa	5.7 Pa
	Uniones	64.3 L/s	-	4.2 m/s	7.5 Pa	-	0.205732	-	1.5 Pa	
5	Uniones	64.3 L/s	-	0.0 m/s	11.7 Pa	-	0.952618	-	11.2 Pa	11.2 Pa
6	Conducto	64.3 L/s	140ø	4.2 m/s	-	0.09 m	-	1.32 Pa/m	0.1 Pa	-389.7 Pa
	Uniones	64.3 L/s	-	4.2 m/s	7.5 Pa	-	-52.325809	-	-389.8 Pa	
7	Conducto	786.6 L/s	355ø	7.9 m/s	-	1.24 m	-	1.32 Pa/m	1.6 Pa	1.6 Pa
	Uniones	786.6 L/s	-	7.9 m/s	27.0 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
8	Uniones	4.9 L/s	-	0.0 m/s	0.0 Pa	-	0.720156	-	0.0 Pa	2.1 Pa
	Terminal de aire	4.9 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
9	Conducto	4.9 L/s	80ø	1.0 m/s	-	2.22 m	-	0.22 Pa/m	0.5 Pa	0.7 Pa
	Uniones	4.9 L/s	-	1.0 m/s	0.4 Pa	-	0.52853	-	0.2 Pa	
10	Conducto	52.2 L/s	140ø	3.4 m/s	-	2.13 m	-	0.91 Pa/m	1.9 Pa	2.7 Pa
	Uniones	52.2 L/s	-	3.4 m/s	4.9 Pa	-	0.157321	-	0.8 Pa	
11	Uniones	6.1 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.720156	-	0.0 Pa	2.1 Pa
	Terminal de aire	6.1 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
12	Conducto	6.1 L/s	80ø	1.2 m/s	-	0.69 m	-	0.31 Pa/m	0.2 Pa	-4.7 Pa
	Uniones	6.1 L/s	-	1.2 m/s	0.6 Pa	-	-7.851366	-	-4.9 Pa	
13	Conducto	47.3 L/s	125ø	3.9 m/s	-	0.01 m	-	1.32 Pa/m	0.0 Pa	0.9 Pa
	Uniones	47.3 L/s	-	3.9 m/s	6.3 Pa	-	0.133852	-	0.8 Pa	
14	Conducto	47.3 L/s	140ø	3.1 m/s	-	2.36 m	-	0.77 Pa/m	1.8 Pa	4.0 Pa
	Uniones	47.3 L/s	-	3.1 m/s	4.0 Pa	-	0.548819	-	2.2 Pa	
15	Uniones	6.1 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.720156	-	0.0 Pa	2.1 Pa
	Terminal de aire	6.1 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
16	Conducto	6.1 L/s	80ø	1.2 m/s	-	0.69 m	-	0.31 Pa/m	0.2 Pa	-3.5 Pa
	Uniones	6.1 L/s	-	1.2 m/s	0.6 Pa	-	-5.890776	-	-3.7 Pa	
17	Conducto	41.2 L/s	125ø	3.4 m/s	-	2.10 m	-	1.03 Pa/m	2.2 Pa	3.3 Pa
	Uniones	41.2 L/s	-	3.4 m/s	4.8 Pa	-	0.226299	-	1.1 Pa	
18	Uniones	6.1 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.720156	-	0.0 Pa	2.1 Pa
	Terminal de aire	6.1 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
19	Conducto	6.1 L/s	80ø	1.2 m/s	-	1.25 m	-	0.31 Pa/m	0.4 Pa	-3.2 Pa
	Uniones	6.1 L/s	-	1.2 m/s	0.6 Pa	-	-5.659812	-	-3.6 Pa	
20	Conducto	35.1 L/s	112ø	3.6 m/s	-	4.72 m	-	1.31 Pa/m	6.2 Pa	11.7 Pa
	Uniones	35.1 L/s	-	3.6 m/s	5.4 Pa	-	1.014157	-	5.5 Pa	
21	Uniones	35.1 L/s	-	0.0 m/s	3.5 Pa	-	0.279763	-	1.0 Pa	1.0 Pa
22	Uniones	14.5 L/s	-	0.0 m/s	0.3 Pa	-	0.720156	-	0.2 Pa	2.3 Pa
	Terminal de aire	14.5 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
23	Conducto	14.5 L/s	80ø	2.9 m/s	-	0.45 m	-	1.39 Pa/m	0.6 Pa	5.4 Pa
	Uniones	14.5 L/s	-	2.9 m/s	3.6 Pa	-	1.347166	-	4.8 Pa	
24	Conducto	29.0 L/s	112ø	2.9 m/s	-	0.67 m	-	0.94 Pa/m	0.6 Pa	1.7 Pa
	Uniones	29.0 L/s	-	2.9 m/s	3.7 Pa	-	0.301022	-	1.1 Pa	

Imagen ccc. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción la zona D del quinto piso.

25	Uniones	14.5 L/s	-	0.0 m/s	0.3 Pa	-	0.720156	-	0.2 Pa	2.3 Pa
	Terminal de aire	14.5 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
26	Conducto	14.5 L/s	80ø	2.9 m/s	-	1.87 m	-	1.39 Pa/m	2.6 Pa	5.1 Pa
	Uniones	14.5 L/s	-	2.9 m/s	3.6 Pa	-	0.708803	-	2.5 Pa	
27	Uniones	14.5 L/s	-	0.0 m/s	0.9 Pa	-	2.222857	-	2.1 Pa	2.1 Pa
28	Conducto	11.8 L/s	150ø	0.7 m/s	-	0.13 m	-	0.05 Pa/m	0.0 Pa	2.2 Pa
	Uniones	11.8 L/s	-	0.7 m/s	0.2 Pa	-	0.720156	-	0.1 Pa	
	Terminal de aire	11.8 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
29	Conducto	11.8 L/s	80ø	2.3 m/s	-	0.40 m	-	0.97 Pa/m	0.4 Pa	0.6 Pa
	Uniones	11.8 L/s	-	2.3 m/s	2.4 Pa	-	0.099003	-	0.2 Pa	
30	Conducto	122.5 L/s	180ø	4.8 m/s	-	2.48 m	-	1.24 Pa/m	3.1 Pa	6.5 Pa
	Uniones	122.5 L/s	-	4.8 m/s	9.9 Pa	-	0.350124	-	3.5 Pa	
31	Conducto	134.3 L/s	180ø	5.3 m/s	-	2.48 m	-	1.46 Pa/m	3.6 Pa	7.4 Pa
	Uniones	134.3 L/s	-	5.3 m/s	11.9 Pa	-	0.317856	-	3.8 Pa	
32	Uniones	134.3 L/s	-	0.0 m/s	3.2 Pa	-	2.53934	-	8.1 Pa	8.1 Pa
33	Conducto	283.4 L/s	250ø	5.8 m/s	-	0.74 m	-	1.14 Pa/m	0.8 Pa	5.8 Pa
	Uniones	283.4 L/s	-	5.8 m/s	14.2 Pa	-	0.346402	-	4.9 Pa	
34	Conducto	290.7 L/s	250ø	5.9 m/s	-	3.23 m	-	1.20 Pa/m	3.9 Pa	9.0 Pa
	Uniones	290.7 L/s	-	5.9 m/s	15.0 Pa	-	0.340848	-	5.1 Pa	
35	Conducto	297.6 L/s	250ø	6.1 m/s	-	1.12 m	-	1.25 Pa/m	1.4 Pa	6.7 Pa
	Uniones	297.6 L/s	-	6.1 m/s	15.7 Pa	-	0.339334	-	5.3 Pa	
36	Conducto	304.5 L/s	250ø	6.2 m/s	-	8.06 m	-	1.30 Pa/m	10.5 Pa	44.1 Pa
	Uniones	304.5 L/s	-	6.2 m/s	16.4 Pa	-	2.049082	-	33.7 Pa	
37	Conducto	352.4 L/s	280ø	5.7 m/s	-	0.56 m	-	0.98 Pa/m	0.6 Pa	1.7 Pa
	Uniones	352.4 L/s	-	5.7 m/s	14.0 Pa	-	0.085067	-	1.2 Pa	
38	Uniones	352.4 L/s	-	0.0 m/s	10.6 Pa	-	0.067857	-	0.7 Pa	0.7 Pa
39	Conducto	400.3 L/s	300ø	5.7 m/s	-	1.85 m	-	0.89 Pa/m	1.6 Pa	2.3 Pa
	Uniones	400.3 L/s	-	5.7 m/s	13.7 Pa	-	0.046206	-	0.6 Pa	
40	Conducto	449.9 L/s	300ø	6.4 m/s	-	1.89 m	-	1.09 Pa/m	2.1 Pa	3.1 Pa
	Uniones	449.9 L/s	-	6.4 m/s	17.3 Pa	-	0.061361	-	1.1 Pa	
41	Uniones	449.9 L/s	-	0.0 m/s	14.2 Pa	-	0.023032	-	0.3 Pa	0.3 Pa
42	Conducto	499.5 L/s	315ø	6.4 m/s	-	4.69 m	-	1.04 Pa/m	4.9 Pa	7.2 Pa
	Uniones	499.5 L/s	-	6.4 m/s	17.5 Pa	-	0.131774	-	2.3 Pa	
43	Conducto	524.1 L/s	315ø	6.7 m/s	-	2.72 m	-	1.13 Pa/m	3.1 Pa	2.7 Pa
	Uniones	524.1 L/s	-	6.7 m/s	19.3 Pa	-	-0.021859	-	-0.4 Pa	
44	Conducto	565.7 L/s	315ø	7.3 m/s	-	1.83 m	-	1.30 Pa/m	2.4 Pa	5.5 Pa
	Uniones	565.7 L/s	-	7.3 m/s	22.5 Pa	-	0.140353	-	3.2 Pa	
45	Uniones	565.7 L/s	-	0.0 m/s	13.9 Pa	-	-0.028343	-	-0.4 Pa	-0.4 Pa
46	Conducto	607.3 L/s	355ø	6.1 m/s	-	6.94 m	-	0.83 Pa/m	5.8 Pa	9.8 Pa
	Uniones	607.3 L/s	-	6.1 m/s	16.1 Pa	-	0.251955	-	4.1 Pa	
47	Conducto	634.0 L/s	355ø	6.4 m/s	-	1.12 m	-	0.90 Pa/m	1.0 Pa	20.4 Pa
	Uniones	634.0 L/s	-	6.4 m/s	17.5 Pa	-	1.105053	-	19.4 Pa	
48	Conducto	660.7 L/s	355ø	6.7 m/s	-	1.19 m	-	0.97 Pa/m	1.1 Pa	-0.2 Pa
	Uniones	660.7 L/s	-	6.7 m/s	19.0 Pa	-	-0.069367	-	-1.3 Pa	
49	Conducto	691.5 L/s	355ø	7.0 m/s	-	3.09 m	-	1.05 Pa/m	3.3 Pa	1.7 Pa
	Uniones	691.5 L/s	-	7.0 m/s	20.8 Pa	-	-0.072805	-	-1.5 Pa	
50	Conducto	722.3 L/s	355ø	7.3 m/s	-	0.68 m	-	1.14 Pa/m	0.8 Pa	-4.2 Pa
	Uniones	722.3 L/s	-	7.3 m/s	22.7 Pa	-	-0.220619	-	-5.0 Pa	
51	Conducto	11.8 L/s	150ø	0.7 m/s	-	0.13 m	-	0.05 Pa/m	0.0 Pa	2.2 Pa
	Uniones	11.8 L/s	-	0.7 m/s	0.2 Pa	-	0.720156	-	0.1 Pa	
	Terminal de aire	11.8 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
52	Conducto	11.8 L/s	80ø	2.3 m/s	-	1.19 m	-	0.97 Pa/m	1.2 Pa	-127.4 Pa
	Uniones	11.8 L/s	-	2.3 m/s	2.4 Pa	-	-54.63382	-	-128.6 Pa	
53	Conducto	11.7 L/s	150ø	0.7 m/s	-	0.13 m	-	0.05 Pa/m	0.0 Pa	2.2 Pa
	Uniones	11.7 L/s	-	0.7 m/s	0.2 Pa	-	0.720156	-	0.1 Pa	
	Terminal de aire	11.7 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	

Imagen ccc. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción la zona D del quinto piso. (Continuación)



54	Conducto	11.7 L/s	80ø	2.3 m/s	-	0.54 m	-	0.96 Pa/m	0.5 Pa	-1.9 Pa
	Uniones	11.7 L/s	-	2.3 m/s	2.3 Pa	-	-1.056088	-	-2.4 Pa	
55	Conducto	110.7 L/s	180ø	4.4 m/s	-	2.01 m	-	1.04 Pa/m	2.1 Pa	2.1 Pa
	Uniones	110.7 L/s	-	4.4 m/s	8.1 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
56	Uniones	49.5 L/s	-	0.0 m/s	3.4 Pa	-	0.0968	-	0.3 Pa	2.4 Pa
	Terminal de aire	49.5 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
57	Conducto	49.5 L/s	125ø	4.0 m/s	-	0.69 m	-	1.43 Pa/m	1.0 Pa	10.1 Pa
	Uniones	49.5 L/s	-	4.0 m/s	6.9 Pa	-	1.312994	-	9.1 Pa	
58	Conducto	99.0 L/s	180ø	3.9 m/s	-	1.10 m	-	0.85 Pa/m	0.9 Pa	2.7 Pa
	Uniones	99.0 L/s	-	3.9 m/s	6.5 Pa	-	0.275684	-	1.8 Pa	
59	Uniones	49.5 L/s	-	0.0 m/s	3.4 Pa	-	0.0968	-	0.3 Pa	2.4 Pa
	Terminal de aire	49.5 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
60	Conducto	49.5 L/s	125ø	4.0 m/s	-	1.82 m	-	1.43 Pa/m	2.6 Pa	6.8 Pa
	Uniones	49.5 L/s	-	4.0 m/s	6.9 Pa	-	0.601005	-	4.2 Pa	
61	Uniones	49.5 L/s	-	0.0 m/s	1.6 Pa	-	2.245972	-	3.6 Pa	3.6 Pa
	Uniones	4.9 L/s	-	0.0 m/s	0.0 Pa	-	0.720156	-	0.0 Pa	
62	Terminal de aire	4.9 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	2.1 Pa
	Uniones	4.9 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
63	Conducto	4.9 L/s	80ø	1.0 m/s	-	0.71 m	-	0.22 Pa/m	0.2 Pa	-0.1 Pa
	Uniones	4.9 L/s	-	1.0 m/s	0.4 Pa	-	-0.506658	-	-0.2 Pa	
64	Conducto	15.9 L/s	80ø	3.2 m/s	-	0.11 m	-	1.63 Pa/m	0.2 Pa	1.6 Pa
	Uniones	15.9 L/s	-	3.2 m/s	4.3 Pa	-	0.323265	-	1.4 Pa	
65	Uniones	15.9 L/s	-	0.0 m/s	1.1 Pa	-	2.745318	-	3.1 Pa	3.1 Pa
	Conducto	49.3 L/s	140ø	3.2 m/s	-	0.57 m	-	0.83 Pa/m	0.5 Pa	
66	Uniones	49.3 L/s	-	3.2 m/s	4.4 Pa	-	0.201858	-	0.9 Pa	6.0 Pa
	Conducto	55.1 L/s	140ø	3.6 m/s	-	2.44 m	-	1.00 Pa/m	2.5 Pa	
67	Uniones	55.1 L/s	-	3.6 m/s	5.5 Pa	-	0.640728	-	3.5 Pa	6.1 Pa
	Uniones	55.1 L/s	-	0.0 m/s	1.3 Pa	-	4.621923	-	6.1 Pa	
68	Uniones	55.1 L/s	-	0.0 m/s	1.3 Pa	-	4.621923	-	6.1 Pa	6.1 Pa
	Conducto	149.1 L/s	200ø	4.7 m/s	-	0.65 m	-	1.06 Pa/m	0.7 Pa	
69	Uniones	149.1 L/s	-	4.7 m/s	9.6 Pa	-	1.349733	-	13.0 Pa	13.7 Pa
	Uniones	33.4 L/s	-	0.0 m/s	1.5 Pa	-	0.174611	-	0.3 Pa	
70	Terminal de aire	33.4 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	2.3 Pa
	Uniones	33.4 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
71	Conducto	33.4 L/s	112ø	3.4 m/s	-	1.82 m	-	1.21 Pa/m	2.2 Pa	9.3 Pa
	Uniones	33.4 L/s	-	3.4 m/s	4.9 Pa	-	1.447676	-	7.1 Pa	
72	Uniones	11.0 L/s	-	0.0 m/s	0.2 Pa	-	0.720156	-	0.1 Pa	2.2 Pa
	Terminal de aire	11.0 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
73	Conducto	11.0 L/s	80ø	2.2 m/s	-	2.23 m	-	0.86 Pa/m	1.9 Pa	3.7 Pa
	Uniones	11.0 L/s	-	2.2 m/s	2.0 Pa	-	0.880507	-	1.8 Pa	
74	Conducto	5.8 L/s	150ø	0.3 m/s	-	0.13 m	-	0.02 Pa/m	0.0 Pa	2.1 Pa
	Uniones	5.8 L/s	-	0.3 m/s	0.0 Pa	-	0.720156	-	0.0 Pa	
75	Terminal de aire	5.8 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	-3.4 Pa
	Conducto	5.8 L/s	80ø	1.2 m/s	-	0.41 m	-	0.29 Pa/m	0.1 Pa	
76	Uniones	5.8 L/s	-	1.2 m/s	0.6 Pa	-	-6.183435	-	-3.5 Pa	6.1 Pa
	Terminal de aire	94.0 L/s	-	0.0 m/s	12.1 Pa	-	0.079922	-	1.0 Pa	
77	Uniones	94.0 L/s	-	0.0 m/s	12.1 Pa	-	0.079922	-	1.0 Pa	6.1 Pa
	Conducto	94.0 L/s	160ø	4.7 m/s	-	0.67 m	-	1.36 Pa/m	0.9 Pa	
78	Uniones	94.0 L/s	-	4.7 m/s	9.3 Pa	-	1.452689	-	13.6 Pa	14.5 Pa
	Conducto	7.3 L/s	150ø	0.4 m/s	-	0.13 m	-	0.02 Pa/m	0.0 Pa	
79	Uniones	7.3 L/s	-	0.4 m/s	0.1 Pa	-	0.720156	-	0.1 Pa	2.1 Pa
	Terminal de aire	7.3 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
79	Conducto	7.3 L/s	80ø	1.5 m/s	-	1.09 m	-	0.43 Pa/m	0.5 Pa	-78.1 Pa
	Uniones	7.3 L/s	-	1.5 m/s	0.9 Pa	-	-87.276246	-	-78.6 Pa	

Imagen ccc. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción la zona D del quinto piso. (Continuación)

80	Conducto	6.9 L/s	150ø	0.4 m/s	-	0.13 m	-	0.02 Pa/m	0.0 Pa	2.1 Pa
	Uniones	6.9 L/s	-	0.4 m/s	0.1 Pa	-	0.720156	-	0.0 Pa	
	Terminal de aire	6.9 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
81	Conducto	6.9 L/s	80ø	1.4 m/s	-	0.72 m	-	0.39 Pa/m	0.3 Pa	-71.8 Pa
	Uniones	6.9 L/s	-	1.4 m/s	0.8 Pa	-	-89.643063	-	-72.1 Pa	
82	Conducto	6.9 L/s	150ø	0.4 m/s	-	0.13 m	-	0.02 Pa/m	0.0 Pa	2.1 Pa
	Uniones	6.9 L/s	-	0.4 m/s	0.1 Pa	-	0.720156	-	0.0 Pa	
	Terminal de aire	6.9 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
83	Conducto	6.9 L/s	80ø	1.4 m/s	-	3.20 m	-	0.39 Pa/m	1.2 Pa	-71.4 Pa
	Uniones	6.9 L/s	-	1.4 m/s	0.8 Pa	-	-90.261593	-	-72.6 Pa	
84	Uniones	49.6 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	0.140448	-	0.4 Pa	9.7 Pa
	Terminal de aire	49.6 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
85	Conducto	49.6 L/s	125ø	4.0 m/s	-	0.07 m	-	1.43 Pa/m	0.1 Pa	-6.5 Pa
	Uniones	49.6 L/s	-	4.0 m/s	7.0 Pa	-	-0.94644	-	-6.6 Pa	
86	Uniones	49.6 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	0.140448	-	0.4 Pa	9.7 Pa
	Terminal de aire	49.6 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
87	Conducto	49.6 L/s	125ø	4.0 m/s	-	0.12 m	-	1.43 Pa/m	0.2 Pa	-15.2 Pa
	Uniones	49.6 L/s	-	4.0 m/s	7.0 Pa	-	-2.200352	-	-15.3 Pa	
88	Uniones	24.6 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	0.4048	-	0.3 Pa	2.3 Pa
	Terminal de aire	24.6 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
89	Conducto	24.6 L/s	100ø	3.1 m/s	-	0.04 m	-	1.21 Pa/m	0.0 Pa	-167.0 Pa
	Uniones	24.6 L/s	-	3.1 m/s	4.2 Pa	-	-39.868038	-	-167.0 Pa	
90	Uniones	41.6 L/s	-	0.0 m/s	1.8 Pa	-	0.140448	-	0.3 Pa	5.4 Pa
	Terminal de aire	41.6 L/s	-	-	-	-	-	-	5.2 Pa	
91	Conducto	41.6 L/s	125ø	3.4 m/s	-	0.07 m	-	1.05 Pa/m	0.1 Pa	-254.9 Pa
	Uniones	41.6 L/s	-	3.4 m/s	4.9 Pa	-	-51.966213	-	-255.0 Pa	
92	Uniones	41.6 L/s	-	0.0 m/s	1.8 Pa	-	0.140448	-	0.3 Pa	5.4 Pa
	Terminal de aire	41.6 L/s	-	-	-	-	-	-	5.2 Pa	
93	Conducto	41.6 L/s	125ø	3.4 m/s	-	0.10 m	-	1.05 Pa/m	0.1 Pa	-192.3 Pa
	Uniones	41.6 L/s	-	3.4 m/s	4.9 Pa	-	-39.213898	-	-192.4 Pa	
94	Uniones	26.7 L/s	-	0.0 m/s	2.0 Pa	-	0.12375	-	0.3 Pa	2.3 Pa
	Terminal de aire	26.7 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
95	Conducto	26.7 L/s	100ø	3.4 m/s	-	0.14 m	-	1.40 Pa/m	0.2 Pa	-161.3 Pa
	Uniones	26.7 L/s	-	3.4 m/s	4.9 Pa	-	-32.734943	-	-161.5 Pa	
96	Uniones	26.7 L/s	-	0.0 m/s	2.0 Pa	-	0.12375	-	0.3 Pa	2.3 Pa
	Terminal de aire	26.7 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
97	Conducto	26.7 L/s	100ø	3.4 m/s	-	0.17 m	-	1.40 Pa/m	0.2 Pa	-166.1 Pa
	Uniones	26.7 L/s	-	3.4 m/s	4.9 Pa	-	-33.706009	-	-166.3 Pa	
98	Uniones	30.8 L/s	-	0.0 m/s	2.7 Pa	-	0.054035	-	0.1 Pa	26.1 Pa
	Terminal de aire	30.8 L/s	-	-	-	-	-	-	25.9 Pa	
99	Conducto	30.8 L/s	112ø	3.1 m/s	-	0.18 m	-	1.05 Pa/m	0.2 Pa	-169.0 Pa
	Uniones	30.8 L/s	-	3.1 m/s	4.2 Pa	-	-40.547249	-	-169.2 Pa	
100	Uniones	30.8 L/s	-	0.0 m/s	2.7 Pa	-	0.054035	-	0.1 Pa	26.1 Pa
	Terminal de aire	30.8 L/s	-	-	-	-	-	-	25.9 Pa	
101	Conducto	30.8 L/s	112ø	3.1 m/s	-	0.18 m	-	1.05 Pa/m	0.2 Pa	-174.8 Pa
	Uniones	30.8 L/s	-	3.1 m/s	4.2 Pa	-	-41.939098	-	-175.0 Pa	
102	Uniones	7.2 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.133852	-	0.0 Pa	2.1 Pa
	Terminal de aire	7.2 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	

Imagen ccc. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción la zona D del quinto piso. (Continuación)

103	Conducto	7.2 L/s	140ø	0.5 m/s	-	0.26 m	-	0.03 Pa/m	0.0 Pa	8.4 Pa
	Uniones	7.2 L/s	-	0.5 m/s	0.1 Pa	-	89.691757	-	8.4 Pa	
104	Uniones	47.9 L/s	-	0.0 m/s	2.4 Pa	-	0.140448	-	0.3 Pa	9.7 Pa
	Terminal de aire	47.9 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
105	Conducto	47.9 L/s	125ø	3.9 m/s	-	0.12 m	-	1.35 Pa/m	0.2 Pa	-5.0 Pa
	Uniones	47.9 L/s	-	3.9 m/s	6.5 Pa	-	-0.796307	-	-5.2 Pa	
106	Uniones	47.9 L/s	-	0.0 m/s	2.4 Pa	-	0.140448	-	0.3 Pa	9.7 Pa
	Terminal de aire	47.9 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
107	Conducto	47.9 L/s	125ø	3.9 m/s	-	0.20 m	-	1.35 Pa/m	0.3 Pa	5.1 Pa
	Uniones	47.9 L/s	-	3.9 m/s	6.5 Pa	-	0.747893	-	4.9 Pa	
108	Conducto	47.9 L/s	280ø	0.8 m/s	-	0.29 m	-	0.03 Pa/m	0.0 Pa	25.8 Pa
	Uniones	47.9 L/s	-	0.8 m/s	0.3 Pa	-	99.684555	-	25.8 Pa	
Ruta crítica : 59-60-61-58-55-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-7 ; Pérdida de presión total : 157.6 Pa										

Imagen ccc. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción la zona D del quinto piso. (Continuación)

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Suministro de aire
Tipo de sistema	Suministro de aire
Nombre de sistema	HEG_Zona_A_4to_Piso
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Conducto	168.3 L/s	200x150	5.6 m/s	-	0.19 m	-	1.73 Pa/m	0.3 Pa	22.2 Pa
	Uniones	168.3 L/s	-	5.6 m/s	13.4 Pa	-	0.316934	-	4.3 Pa	
	Terminal de aire	168.3 L/s	-	-	-	-	-	-	17.6 Pa	
2	Uniones	168.3 L/s	-	0.0 m/s	3.4 Pa	-	6.525543	-	21.9 Pa	21.9 Pa
3	Uniones	1454.4 L/s	-	0.0 m/s	27.9 Pa	-	0.127273	-	3.5 Pa	3.5 Pa
4	Conducto	1454.4 L/s	550x300	8.8 m/s	-	4.17 m	-	1.43 Pa/m	6.0 Pa	77.7 Pa
	Uniones	1454.4 L/s	-	8.8 m/s	33.2 Pa	-	2.161111	-	71.7 Pa	
5	Conducto	168.3 L/s	200x150	5.6 m/s	-	0.43 m	-	1.73 Pa/m	0.7 Pa	45.0 Pa
	Uniones	168.3 L/s	-	5.6 m/s	13.4 Pa	-	1.978689	-	26.6 Pa	
	Terminal de aire	168.3 L/s	-	-	-	-	-	-	17.6 Pa	
6	Conducto	1286.2 L/s	500x300	8.6 m/s	-	0.66 m	-	1.42 Pa/m	0.9 Pa	1.6 Pa
	Uniones	1286.2 L/s	-	8.6 m/s	31.4 Pa	-	0.02	-	0.6 Pa	
7	Uniones	1286.2 L/s	-	0.0 m/s	21.8 Pa	-	0.004712	-	0.1 Pa	0.1 Pa
8	Conducto	168.3 L/s	200x150	5.6 m/s	-	0.29 m	-	1.73 Pa/m	0.5 Pa	22.4 Pa
	Uniones	168.3 L/s	-	5.6 m/s	13.4 Pa	-	0.316934	-	4.3 Pa	
	Terminal de aire	168.3 L/s	-	-	-	-	-	-	17.6 Pa	
9	Uniones	168.3 L/s	-	0.0 m/s	3.4 Pa	-	10.38591	-	34.9 Pa	34.9 Pa
10	Uniones	1117.9 L/s	-	0.0 m/s	37.1 Pa	-	0.024	-	0.9 Pa	0.9 Pa
11	Conducto	1117.9 L/s	500x300	7.5 m/s	-	1.31 m	-	1.10 Pa/m	1.4 Pa	1.7 Pa
	Uniones	1117.9 L/s	-	7.5 m/s	23.7 Pa	-	0.009254	-	0.2 Pa	
12	Conducto	178.4 L/s	200x200	4.5 m/s	-	0.38 m	-	0.95 Pa/m	0.4 Pa	20.2 Pa
	Uniones	178.4 L/s	-	4.5 m/s	8.5 Pa	-	0.259419	-	2.2 Pa	
	Terminal de aire	178.4 L/s	-	-	-	-	-	-	17.6 Pa	
13	Uniones	178.4 L/s	-	0.0 m/s	5.4 Pa	-	4.986083	-	27.1 Pa	27.1 Pa
14	Uniones	949.6 L/s	-	0.0 m/s	38.5 Pa	-	0.02	-	0.8 Pa	0.8 Pa
15	Conducto	949.6 L/s	400x300	7.9 m/s	-	3.09 m	-	1.37 Pa/m	4.2 Pa	4.6 Pa

Imagen ddd. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona A del cuarto piso.

	Uniones	949.6 L/s	-	7.9 m/s	26.7 Pa	-	0.015164	-	0.4 Pa	
16	Conducto	178.4 L/s	200x200	4.5 m/s	-	0.40 m	-	0.95 Pa/m	0.4 Pa	20.3 Pa
	Uniones	178.4 L/s	-	4.5 m/s	8.5 Pa	-	0.275419	-	2.3 Pa	
	Terminal de aire	178.4 L/s	-	-	-	-	-	-	17.6 Pa	
17	Uniones	178.4 L/s	-	0.0 m/s	3.8 Pa	-	5.163136	-	19.5 Pa	19.5 Pa
18	Conducto	771.2 L/s	300x300	8.6 m/s	-	1.04 m	-	1.86 Pa/m	1.9 Pa	2.3 Pa
	Uniones	771.2 L/s	-	8.6 m/s	31.4 Pa	-	0.012	-	0.4 Pa	
19	Uniones	771.2 L/s	-	0.0 m/s	25.4 Pa	-	0.026359	-	0.7 Pa	0.7 Pa
20	Conducto	178.4 L/s	200x200	4.5 m/s	-	0.49 m	-	0.95 Pa/m	0.5 Pa	20.3 Pa
	Uniones	178.4 L/s	-	4.5 m/s	8.5 Pa	-	0.259419	-	2.2 Pa	
	Terminal de aire	178.4 L/s	-	-	-	-	-	-	17.6 Pa	
21	Uniones	178.4 L/s	-	0.0 m/s	5.4 Pa	-	2.258447	-	12.3 Pa	12.3 Pa
22	Uniones	592.8 L/s	-	0.0 m/s	26.7 Pa	-	0.02	-	0.5 Pa	0.5 Pa
23	Conducto	592.8 L/s	300x300	6.6 m/s	-	0.89 m	-	1.16 Pa/m	1.0 Pa	1.8 Pa
	Uniones	592.8 L/s	-	6.6 m/s	18.5 Pa	-	0.042534	-	0.8 Pa	
24	Conducto	207.2 L/s	200x200	5.2 m/s	-	0.45 m	-	1.24 Pa/m	0.6 Pa	33.6 Pa
	Uniones	207.2 L/s	-	5.2 m/s	11.5 Pa	-	0.259419	-	3.0 Pa	
	Terminal de aire	207.2 L/s	-	-	-	-	-	-	30.1 Pa	
25	Uniones	207.2 L/s	-	0.0 m/s	7.3 Pa	-	0.88	-	6.5 Pa	6.5 Pa
26	Conducto	414.4 L/s	250x250	6.6 m/s	-	3.01 m	-	1.46 Pa/m	4.4 Pa	4.8 Pa
	Uniones	414.4 L/s	-	6.6 m/s	18.8 Pa	-	0.02	-	0.4 Pa	
27	Uniones	414.4 L/s	-	0.0 m/s	13.0 Pa	-	0.07105	-	0.9 Pa	0.9 Pa
28	Conducto	207.2 L/s	200x200	5.2 m/s	-	2.41 m	-	1.24 Pa/m	3.0 Pa	38.9 Pa
	Uniones	207.2 L/s	-	5.2 m/s	11.5 Pa	-	0.514039	-	5.9 Pa	
	Terminal de aire	207.2 L/s	-	-	-	-	-	-	30.1 Pa	
29	Uniones	207.2 L/s	-	0.0 m/s	4.7 Pa	-	0.4	-	1.9 Pa	1.9 Pa
Ruta crítica : 4-3-7-6-11-10-15-14-19-18-23-22-27-26-29-28 ; Pérdida de presión total : 142.7 Pa										

Imagen ddd. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona A del cuarto piso. (Continiación)

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Aire viciado
Tipo de sistema	Aire viciado
Nombre de sistema	HEG_Zona_A_4to_Piso_Extraccion
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	134.6 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	0.146667	-	0.5 Pa	8.7 Pa
	Terminal de aire	134.6 L/s	-	-	-	-	-	-	8.3 Pa	
2	Conducto	134.6 L/s	200x150	4.5 m/s	-	0.01 m	-	1.23 Pa/m	0.0 Pa	3.7 Pa
	Uniones	134.6 L/s	-	4.5 m/s	8.6 Pa	-	0.43	-	3.7 Pa	
3	Uniones	134.6 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	-8.034908	-	-11.1 Pa	-11.1 Pa
4	Conducto	1163.3 L/s	600x300	6.5 m/s	-	5.99 m	-	0.84 Pa/m	5.1 Pa	48.0 Pa
	Uniones	1163.3 L/s	-	6.5 m/s	17.8 Pa	-	2.406879	-	42.9 Pa	
5	Conducto	1163.3 L/s	600x300	6.5 m/s	-	1.24 m	-	0.84 Pa/m	1.0 Pa	1.0 Pa
	Uniones	1163.3 L/s	-	6.5 m/s	17.8 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
6	Conducto	1306.6 L/s	600x300	7.3 m/s	-	3.29 m	-	1.05 Pa/m	3.4 Pa	27.4 Pa
	Uniones	1306.6 L/s	-	7.3 m/s	22.5 Pa	-	1.066667	-	24.0 Pa	
7	Uniones	134.6 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	0.146667	-	0.5 Pa	8.7 Pa
	Terminal de aire	134.6 L/s	-	-	-	-	-	-	8.3 Pa	
8	Conducto	134.6 L/s	200x150	4.5 m/s	-	0.02 m	-	1.23 Pa/m	0.0 Pa	3.7 Pa
	Uniones	134.6 L/s	-	4.5 m/s	8.6 Pa	-	0.43	-	3.7 Pa	
9	Uniones	134.6 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	-9.029965	-	-12.4 Pa	-12.4 Pa
10	Conducto	1028.7 L/s	500x300	6.9 m/s	-	0.79 m	-	1.02 Pa/m	0.8 Pa	3.0 Pa
	Uniones	1028.7 L/s	-	6.9 m/s	20.1 Pa	-	0.11	-	2.2 Pa	
11	Uniones	1028.7 L/s	-	0.0 m/s	13.9 Pa	-	0.213141	-	3.0 Pa	3.0 Pa
12	Uniones	134.6 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	0.146667	-	0.5 Pa	8.7 Pa
	Terminal de aire	134.6 L/s	-	-	-	-	-	-	8.3 Pa	
13	Conducto	134.6 L/s	200x150	4.5 m/s	-	0.02 m	-	1.16 Pa/m	0.0 Pa	3.7 Pa
	Uniones	134.6 L/s	-	4.5 m/s	8.6 Pa	-	0.43	-	3.7 Pa	
14	Uniones	134.6 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	-6.813976	-	-9.4 Pa	-9.4 Pa
15	Conducto	894.1 L/s	500x300	6.0 m/s	-	0.94 m	-	0.79 Pa/m	0.7 Pa	4.1 Pa
	Uniones	894.1 L/s	-	6.0 m/s	15.2 Pa	-	0.222338	-	3.4 Pa	
16	Uniones	142.7 L/s	-	0.0 m/s	3.5 Pa	-	0.055	-	0.2 Pa	8.5 Pa
	Terminal de aire	142.7 L/s	-	-	-	-	-	-	8.3 Pa	
17	Conducto	142.7 L/s	200x200	3.6 m/s	-	0.03 m	-	0.67 Pa/m	0.0 Pa	1.3 Pa
	Uniones	142.7 L/s	-	3.6 m/s	5.4 Pa	-	0.233333	-	1.3 Pa	
18	Uniones	142.7 L/s	-	0.0 m/s	2.4 Pa	-	-2.612738	-	-6.3 Pa	-6.3 Pa
19	Conducto	759.5 L/s	400x300	6.3 m/s	-	2.01 m	-	0.98 Pa/m	2.0 Pa	11.1 Pa
	Uniones	759.5 L/s	-	6.3 m/s	17.1 Pa	-	0.531	-	9.1 Pa	
20	Uniones	759.5 L/s	-	0.0 m/s	10.9 Pa	-	0.230217	-	2.5 Pa	2.5 Pa
21	Uniones	142.7 L/s	-	0.0 m/s	3.5 Pa	-	0.055	-	0.2 Pa	8.5 Pa
	Terminal de aire	142.7 L/s	-	-	-	-	-	-	8.3 Pa	
22	Conducto	142.7 L/s	200x200	3.6 m/s	-	0.03 m	-	0.67 Pa/m	0.0 Pa	1.3 Pa
	Uniones	142.7 L/s	-	3.6 m/s	5.4 Pa	-	0.233333	-	1.3 Pa	
23	Uniones	142.7 L/s	-	0.0 m/s	2.4 Pa	-	-0.858058	-	-2.1 Pa	-2.1 Pa
24	Conducto	616.8 L/s	400x300	5.1 m/s	-	1.05 m	-	0.67 Pa/m	0.7 Pa	3.5 Pa
	Uniones	616.8 L/s	-	5.1 m/s	11.3 Pa	-	0.245155	-	2.8 Pa	
25	Uniones	142.7 L/s	-	0.0 m/s	3.5 Pa	-	0.055	-	0.2 Pa	8.5 Pa
	Terminal de aire	142.7 L/s	-	-	-	-	-	-	8.3 Pa	
26	Conducto	142.7 L/s	200x200	3.6 m/s	-	0.08 m	-	0.67 Pa/m	0.1 Pa	1.3 Pa
	Uniones	142.7 L/s	-	3.6 m/s	5.4 Pa	-	0.233333	-	1.3 Pa	

Imagen eee. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona A del cuarto piso.



27	Uniones	142.7 L/s	-	0.0 m/s	2.4 Pa	-	-0.364581	-	-0.9 Pa	-0.9 Pa
28	Conducto	474.1 L/s	300x300	5.3 m/s	-	0.75 m	-	0.83 Pa/m	0.6 Pa	2.6 Pa
	Uniones	474.1 L/s	-	5.3 m/s	11.8 Pa	-	0.165	-	2.0 Pa	
29	Uniones	474.1 L/s	-	0.0 m/s	6.7 Pa	-	0.234322	-	1.6 Pa	1.6 Pa
30	Uniones	165.7 L/s	-	0.0 m/s	4.7 Pa	-	0.055	-	0.3 Pa	
	Terminal de aire	165.7 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	9.6 Pa
31	Conducto	165.7 L/s	200x200	4.1 m/s	-	0.16 m	-	0.88 Pa/m	0.1 Pa	1.2 Pa
	Uniones	165.7 L/s	-	4.1 m/s	7.3 Pa	-	0.14	-	1.0 Pa	
32	Uniones	165.7 L/s	-	0.0 m/s	4.7 Pa	-	0.492	-	2.3 Pa	2.3 Pa
33	Conducto	331.4 L/s	250x250	5.3 m/s	-	2.64 m	-	1.05 Pa/m	2.8 Pa	10.1 Pa
	Uniones	331.4 L/s	-	5.3 m/s	12.0 Pa	-	0.609667	-	7.3 Pa	
34	Uniones	331.4 L/s	-	0.0 m/s	5.8 Pa	-	0.315907	-	1.8 Pa	1.8 Pa
35	Uniones	165.7 L/s	-	0.0 m/s	4.7 Pa	-	0.055	-	0.3 Pa	
	Terminal de aire	165.7 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	9.6 Pa
36	Conducto	165.7 L/s	200x200	4.1 m/s	-	0.91 m	-	0.88 Pa/m	0.8 Pa	11.0 Pa
	Uniones	165.7 L/s	-	4.1 m/s	7.3 Pa	-	1.3876	-	10.2 Pa	
37	Uniones	165.7 L/s	-	0.0 m/s	3.0 Pa	-	0.424	-	1.3 Pa	1.3 Pa
38	Conducto	6.5 L/s	200x200	0.2 m/s	-	0.03 m	-	0.00 Pa/m	0.0 Pa	
	Uniones	6.5 L/s	-	0.2 m/s	0.0 Pa	-	2.2625	-	0.0 Pa	2.1 Pa
	Terminal de aire	6.5 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
39	Conducto	6.5 L/s	80x80	1.0 m/s	-	0.26 m	-	0.24 Pa/m	0.1 Pa	0.7 Pa
	Uniones	6.5 L/s	-	1.0 m/s	0.4 Pa	-	1.476667	-	0.7 Pa	
40	Uniones	6.5 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	-377.604675	-	-47.3 Pa	-47.3 Pa
41	Conducto	128.6 L/s	250x150	3.4 m/s	-	0.88 m	-	0.68 Pa/m	0.6 Pa	0.6 Pa
	Uniones	128.6 L/s	-	3.4 m/s	5.0 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
42	Conducto	143.3 L/s	250x150	3.8 m/s	-	3.50 m	-	0.83 Pa/m	2.9 Pa	16.5 Pa
	Uniones	143.3 L/s	-	3.8 m/s	6.2 Pa	-	2.188889	-	13.6 Pa	
43	Conducto	20.6 L/s	200x200	0.5 m/s	-	0.03 m	-	0.02 Pa/m	0.0 Pa	9.6 Pa
	Uniones	20.6 L/s	-	0.5 m/s	0.1 Pa	-	2.2625	-	0.3 Pa	
	Terminal de aire	20.6 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
44	Conducto	20.6 L/s	80x80	3.2 m/s	-	0.29 m	-	1.78 Pa/m	0.5 Pa	5.6 Pa
	Uniones	20.6 L/s	-	3.2 m/s	4.4 Pa	-	1.15	-	5.1 Pa	
45	Conducto	122.1 L/s	200x150	4.1 m/s	-	1.78 m	-	1.03 Pa/m	1.8 Pa	2.8 Pa
	Uniones	122.1 L/s	-	4.1 m/s	7.1 Pa	-	0.132	-	0.9 Pa	
46	Uniones	122.1 L/s	-	0.0 m/s	4.5 Pa	-	0.254701	-	1.2 Pa	1.2 Pa
47	Conducto	20.6 L/s	200x200	0.5 m/s	-	0.09 m	-	0.02 Pa/m	0.0 Pa	
	Uniones	20.6 L/s	-	0.5 m/s	0.1 Pa	-	2.2625	-	0.3 Pa	9.6 Pa
	Terminal de aire	20.6 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
48	Conducto	20.6 L/s	80x80	3.2 m/s	-	0.03 m	-	1.68 Pa/m	0.0 Pa	6.6 Pa
	Uniones	20.6 L/s	-	3.2 m/s	4.4 Pa	-	1.476667	-	6.5 Pa	
49	Uniones	20.6 L/s	-	0.0 m/s	1.3 Pa	-	-0.723339	-	-0.9 Pa	-0.9 Pa
50	Conducto	101.5 L/s	200x150	3.4 m/s	-	4.73 m	-	0.74 Pa/m	3.5 Pa	15.0 Pa
	Uniones	101.5 L/s	-	3.4 m/s	4.9 Pa	-	2.36	-	11.5 Pa	
51	Conducto	6.8 L/s	200x200	0.2 m/s	-	0.09 m	-	0.00 Pa/m	0.0 Pa	
	Uniones	6.8 L/s	-	0.2 m/s	0.0 Pa	-	2.2625	-	0.0 Pa	2.1 Pa
	Terminal de aire	6.8 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
52	Conducto	6.8 L/s	80x80	1.1 m/s	-	0.05 m	-	0.25 Pa/m	0.0 Pa	0.7 Pa
	Uniones	6.8 L/s	-	1.1 m/s	0.5 Pa	-	1.476667	-	0.7 Pa	
53	Uniones	6.8 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	-15.281659	-	-2.1 Pa	-2.1 Pa
54	Conducto	66.2 L/s	150x150	2.9 m/s	-	2.29 m	-	0.65 Pa/m	1.5 Pa	1.5 Pa
	Uniones	66.2 L/s	-	2.9 m/s	3.7 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
55	Conducto	80.9 L/s	150x150	3.6 m/s	-	0.42 m	-	0.93 Pa/m	0.4 Pa	1.3 Pa
	Uniones	80.9 L/s	-	3.6 m/s	5.5 Pa	-	0.165	-	0.9 Pa	
56	Uniones	80.9 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	0.223184	-	0.7 Pa	0.7 Pa

Imagen eee. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona A del cuarto piso. (Continuación)

57	Conducto	15.0 L/s	200x200	0.4 m/s	-	0.09 m	-	0.01 Pa/m	0.0 Pa	9.5 Pa
	Uniones	15.0 L/s	-	0.4 m/s	0.1 Pa	-	2.2625	-	0.1 Pa	
	Terminal de aire	15.0 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
58	Conducto	15.0 L/s	80x80	2.3 m/s	-	0.05 m	-	0.97 Pa/m	0.1 Pa	3.5 Pa
	Uniones	15.0 L/s	-	2.3 m/s	2.3 Pa	-	1.476667	-	3.5 Pa	
59	Uniones	15.0 L/s	-	0.0 m/s	0.7 Pa	-	0.076187	-	0.1 Pa	0.1 Pa
60	Uniones	44.7 L/s	-	0.0 m/s	1.7 Pa	-	0.048	-	0.1 Pa	0.1 Pa
61	Conducto	44.7 L/s	150x125	2.4 m/s	-	0.41 m	-	0.51 Pa/m	0.2 Pa	0.2 Pa
	Uniones	44.7 L/s	-	2.4 m/s	2.4 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
62	Conducto	59.4 L/s	150x125	3.2 m/s	-	0.98 m	-	0.84 Pa/m	0.8 Pa	1.3 Pa
	Uniones	59.4 L/s	-	3.2 m/s	4.3 Pa	-	0.116667	-	0.5 Pa	
63	Uniones	59.4 L/s	-	0.0 m/s	3.0 Pa	-	0.211987	-	0.6 Pa	0.6 Pa
64	Conducto	15.0 L/s	200x200	0.4 m/s	-	0.09 m	-	0.01 Pa/m	0.0 Pa	9.3 Pa
	Uniones	15.0 L/s	-	0.4 m/s	0.1 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
	Terminal de aire	15.0 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
65	Conducto	15.0 L/s	80x80	2.3 m/s	-	0.22 m	-	0.97 Pa/m	0.2 Pa	5.6 Pa
	Uniones	15.0 L/s	-	2.3 m/s	2.3 Pa	-	2.3	-	5.4 Pa	
66	Uniones	15.0 L/s	-	0.0 m/s	0.2 Pa	-	-0.222437	-	0.0 Pa	0.0 Pa
67	Uniones	29.7 L/s	-	0.0 m/s	0.7 Pa	-	0.3025	-	0.2 Pa	0.2 Pa
68	Conducto	29.7 L/s	100x100	3.0 m/s	-	3.04 m	-	1.10 Pa/m	3.4 Pa	4.8 Pa
	Uniones	29.7 L/s	-	3.0 m/s	3.8 Pa	-	0.385556	-	1.5 Pa	
69	Uniones	29.7 L/s	-	0.0 m/s	0.7 Pa	-	0.160835	-	0.1 Pa	0.1 Pa
70	Conducto	14.7 L/s	200x200	0.4 m/s	-	0.03 m	-	0.01 Pa/m	0.0 Pa	9.5 Pa
	Uniones	14.7 L/s	-	0.4 m/s	0.1 Pa	-	2.2625	-	0.1 Pa	
	Terminal de aire	14.7 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
71	Conducto	14.7 L/s	80x80	2.3 m/s	-	0.72 m	-	0.98 Pa/m	0.7 Pa	3.3 Pa
	Uniones	14.7 L/s	-	2.3 m/s	2.3 Pa	-	1.15	-	2.6 Pa	
72	Conducto	14.7 L/s	200x200	0.4 m/s	-	0.01 m	-	0.01 Pa/m	0.0 Pa	9.5 Pa
	Uniones	14.7 L/s	-	0.4 m/s	0.1 Pa	-	2.2625	-	0.1 Pa	
	Terminal de aire	14.7 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
73	Conducto	14.7 L/s	80x80	2.3 m/s	-	0.46 m	-	0.98 Pa/m	0.5 Pa	3.0 Pa
	Uniones	14.7 L/s	-	2.3 m/s	2.3 Pa	-	1.15	-	2.6 Pa	
74	Conducto	14.7 L/s	200x200	0.4 m/s	-	0.03 m	-	0.01 Pa/m	0.0 Pa	9.5 Pa
	Uniones	14.7 L/s	-	0.4 m/s	0.1 Pa	-	2.2625	-	0.1 Pa	
	Terminal de aire	14.7 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
75	Conducto	14.7 L/s	80x80	2.3 m/s	-	0.55 m	-	0.98 Pa/m	0.5 Pa	3.1 Pa
	Uniones	14.7 L/s	-	2.3 m/s	2.2 Pa	-	1.15	-	2.6 Pa	
76	Conducto	14.7 L/s	200x200	0.4 m/s	-	0.03 m	-	0.01 Pa/m	0.0 Pa	9.5 Pa
	Uniones	14.7 L/s	-	0.4 m/s	0.1 Pa	-	2.2625	-	0.1 Pa	
	Terminal de aire	14.7 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
77	Conducto	14.7 L/s	80x80	2.3 m/s	-	0.54 m	-	0.98 Pa/m	0.5 Pa	3.9 Pa
	Uniones	14.7 L/s	-	2.3 m/s	2.2 Pa	-	1.476667	-	3.3 Pa	
78	Uniones	14.7 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	0.449063	-	0.3 Pa	0.3 Pa

Ruta crítica : 35-36-37-33-34-28-29-24-19-20-15-10-11-4-5-6 ; Pérdida de presión total : 141.5 Pa

Imagen eee. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona A del cuarto piso. (Continuación)

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Suministro de aire
Tipo de sistema	Suministro de aire
Nombre de sistema	HEG_Zona_B_4to_Piso
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Conducto	156.4 L/s	200x150	5.2 m/s	-	0.19 m	-	1.52 Pa/m	0.3 Pa	21.6 Pa
	Uniones	156.4 L/s	-	5.2 m/s	11.6 Pa	-	0.316934	-	3.7 Pa	
	Terminal de aire	156.4 L/s	-	-	-	-	-	-	17.6 Pa	
2	Uniones	156.4 L/s	-	0.0 m/s	2.9 Pa	-	8.757209	-	25.4 Pa	25.4 Pa
3	Conducto	966.6 L/s	400x300	8.1 m/s	-	4.89 m	-	1.42 Pa/m	7.2 Pa	134.7 Pa
	Uniones	966.6 L/s	-	8.1 m/s	27.7 Pa	-	4.604444	-	127.6 Pa	
4	Conducto	156.4 L/s	200x150	5.2 m/s	-	0.25 m	-	1.52 Pa/m	0.4 Pa	21.7 Pa
	Uniones	156.4 L/s	-	5.2 m/s	11.6 Pa	-	0.316934	-	3.7 Pa	
	Terminal de aire	156.4 L/s	-	-	-	-	-	-	17.6 Pa	
5	Uniones	156.4 L/s	-	0.0 m/s	2.9 Pa	-	8.387874	-	24.3 Pa	24.3 Pa
6	Conducto	810.2 L/s	300x300	9.0 m/s	-	0.72 m	-	2.03 Pa/m	1.5 Pa	2.5 Pa
	Uniones	810.2 L/s	-	9.0 m/s	34.6 Pa	-	0.03	-	1.0 Pa	
7	Uniones	810.2 L/s	-	0.0 m/s	19.5 Pa	-	0.018541	-	0.4 Pa	0.4 Pa
8	Conducto	156.4 L/s	200x150	5.2 m/s	-	0.26 m	-	1.52 Pa/m	0.4 Pa	21.7 Pa
	Uniones	156.4 L/s	-	5.2 m/s	11.6 Pa	-	0.316934	-	3.7 Pa	
	Terminal de aire	156.4 L/s	-	-	-	-	-	-	17.6 Pa	
9	Uniones	156.4 L/s	-	0.0 m/s	2.9 Pa	-	4.831024	-	14.0 Pa	14.0 Pa
10	Conducto	653.8 L/s	300x300	7.3 m/s	-	0.92 m	-	1.38 Pa/m	1.3 Pa	1.9 Pa
	Uniones	653.8 L/s	-	7.3 m/s	22.5 Pa	-	0.027914	-	0.6 Pa	
11	Conducto	165.8 L/s	200x150	5.5 m/s	-	0.24 m	-	1.68 Pa/m	0.4 Pa	22.1 Pa
	Uniones	165.8 L/s	-	5.5 m/s	13.0 Pa	-	0.316934	-	4.1 Pa	
	Terminal de aire	165.8 L/s	-	-	-	-	-	-	17.6 Pa	
12	Uniones	165.8 L/s	-	0.0 m/s	2.1 Pa	-	4.883333	-	10.2 Pa	10.2 Pa
13	Conducto	497.4 L/s	300x250	6.6 m/s	-	3.06 m	-	1.32 Pa/m	4.0 Pa	4.4 Pa
	Uniones	497.4 L/s	-	6.6 m/s	18.8 Pa	-	0.02	-	0.4 Pa	
14	Uniones	497.4 L/s	-	0.0 m/s	13.0 Pa	-	0.045686	-	0.6 Pa	0.6 Pa
15	Conducto	165.8 L/s	200x150	5.5 m/s	-	0.41 m	-	1.68 Pa/m	0.7 Pa	22.1 Pa
	Uniones	165.8 L/s	-	5.5 m/s	13.0 Pa	-	0.286934	-	3.7 Pa	
	Terminal de aire	165.8 L/s	-	-	-	-	-	-	17.6 Pa	
16	Uniones	165.8 L/s	-	0.0 m/s	7.3 Pa	-	0.88	-	6.5 Pa	6.5 Pa
17	Conducto	331.6 L/s	250x200	6.6 m/s	-	0.98 m	-	1.69 Pa/m	1.7 Pa	2.4 Pa
	Uniones	331.6 L/s	-	6.6 m/s	18.8 Pa	-	0.04	-	0.8 Pa	
18	Uniones	331.6 L/s	-	0.0 m/s	8.3 Pa	-	0.106667	-	0.9 Pa	0.9 Pa
19	Conducto	165.8 L/s	200x150	5.5 m/s	-	1.76 m	-	1.68 Pa/m	3.0 Pa	27.9 Pa
	Uniones	165.8 L/s	-	5.5 m/s	13.0 Pa	-	0.561868	-	7.3 Pa	
	Terminal de aire	165.8 L/s	-	-	-	-	-	-	17.6 Pa	
20	Uniones	165.8 L/s	-	0.0 m/s	4.7 Pa	-	0.4	-	1.9 Pa	1.9 Pa

Ruta crítica : 3-7-6-5-4 ; Pérdida de presión total : 183.6 Pa

Imagen fff. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona B del cuarto piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Información del sistema	
Clasificación de sistema	Aire viciado
Tipo de sistema	Aire viciado
Nombre de sistema	HEG_Zona_B_4to_Piso_Extraccion
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	125.1 L/s	-	0.0 m/s	2.7 Pa	-	0.146667	-	0.4 Pa	8.7 Pa
	Terminal de aire	125.1 L/s	-	-	-	-	-	-	8.3 Pa	
2	Conducto	125.1 L/s	200x150	4.2 m/s	-	0.01 m	-	1.08 Pa/m	0.0 Pa	2.6 Pa
	Uniones	125.1 L/s	-	4.2 m/s	7.4 Pa	-	0.35	-	2.6 Pa	
3	Uniones	125.1 L/s	-	0.0 m/s	1.9 Pa	-	-5.545693	-	-10.3 Pa	-10.3 Pa
4	Conducto	773.1 L/s	400x300	6.4 m/s	-	2.48 m	-	1.01 Pa/m	2.5 Pa	45.9 Pa
	Uniones	773.1 L/s	-	6.4 m/s	17.7 Pa	-	2.448012	-	43.4 Pa	
5	Conducto	773.1 L/s	400x300	6.4 m/s	-	1.48 m	-	1.01 Pa/m	1.5 Pa	1.5 Pa
	Uniones	773.1 L/s	-	6.4 m/s	17.7 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
6	Conducto	827.6 L/s	400x300	6.9 m/s	-	3.25 m	-	1.15 Pa/m	3.7 Pa	26.5 Pa
	Uniones	827.6 L/s	-	6.9 m/s	20.3 Pa	-	1.122222	-	22.8 Pa	
7	Uniones	125.1 L/s	-	0.0 m/s	2.7 Pa	-	0.146667	-	0.4 Pa	8.7 Pa
	Terminal de aire	125.1 L/s	-	-	-	-	-	-	8.3 Pa	
8	Conducto	125.1 L/s	200x150	4.2 m/s	-	0.06 m	-	1.08 Pa/m	0.1 Pa	2.7 Pa
	Uniones	125.1 L/s	-	4.2 m/s	7.4 Pa	-	0.35	-	2.6 Pa	
9	Uniones	125.1 L/s	-	0.0 m/s	1.9 Pa	-	-5.069446	-	-9.4 Pa	-9.4 Pa
10	Conducto	648.0 L/s	300x300	7.2 m/s	-	0.84 m	-	1.46 Pa/m	1.2 Pa	4.9 Pa
	Uniones	648.0 L/s	-	7.2 m/s	22.1 Pa	-	0.165	-	3.7 Pa	
11	Uniones	648.0 L/s	-	0.0 m/s	12.5 Pa	-	0.234726	-	2.9 Pa	2.9 Pa
12	Uniones	125.1 L/s	-	0.0 m/s	2.7 Pa	-	0.146667	-	0.4 Pa	8.7 Pa
	Terminal de aire	125.1 L/s	-	-	-	-	-	-	8.3 Pa	
13	Conducto	125.1 L/s	200x150	4.2 m/s	-	0.06 m	-	1.08 Pa/m	0.1 Pa	2.7 Pa
	Uniones	125.1 L/s	-	4.2 m/s	7.4 Pa	-	0.35	-	2.6 Pa	
14	Uniones	125.1 L/s	-	0.0 m/s	1.9 Pa	-	-2.170442	-	-4.0 Pa	-4.0 Pa
15	Conducto	522.9 L/s	300x300	5.8 m/s	-	0.96 m	-	0.99 Pa/m	0.9 Pa	5.1 Pa
	Uniones	522.9 L/s	-	5.8 m/s	14.4 Pa	-	0.287778	-	4.1 Pa	
16	Uniones	132.6 L/s	-	0.0 m/s	3.0 Pa	-	0.146667	-	0.4 Pa	8.7 Pa
	Terminal de aire	132.6 L/s	-	-	-	-	-	-	8.3 Pa	
17	Conducto	132.6 L/s	200x150	4.4 m/s	-	0.15 m	-	1.20 Pa/m	0.2 Pa	2.5 Pa
	Uniones	132.6 L/s	-	4.4 m/s	8.3 Pa	-	0.28	-	2.3 Pa	
18	Uniones	132.6 L/s	-	0.0 m/s	3.0 Pa	-	-0.442	-	-1.3 Pa	-1.3 Pa
19	Conducto	397.8 L/s	250x250	6.4 m/s	-	2.48 m	-	1.46 Pa/m	3.6 Pa	14.2 Pa
	Uniones	397.8 L/s	-	6.4 m/s	17.3 Pa	-	0.609667	-	10.5 Pa	
20	Uniones	397.8 L/s	-	0.0 m/s	8.3 Pa	-	0.30249	-	2.5 Pa	2.5 Pa
21	Uniones	132.6 L/s	-	0.0 m/s	3.0 Pa	-	0.146667	-	0.4 Pa	8.7 Pa
	Terminal de aire	132.6 L/s	-	-	-	-	-	-	8.3 Pa	
22	Conducto	132.6 L/s	200x150	4.4 m/s	-	0.18 m	-	1.20 Pa/m	0.2 Pa	2.5 Pa
	Uniones	132.6 L/s	-	4.4 m/s	8.3 Pa	-	0.28	-	2.3 Pa	
23	Uniones	132.6 L/s	-	0.0 m/s	3.0 Pa	-	0.52	-	1.6 Pa	1.6 Pa
24	Conducto	265.2 L/s	200x250	5.3 m/s	-	0.98 m	-	1.21 Pa/m	1.2 Pa	2.8 Pa
	Uniones	265.2 L/s	-	5.3 m/s	12.0 Pa	-	0.132	-	1.6 Pa	
25	Uniones	265.2 L/s	-	0.0 m/s	7.7 Pa	-	0.417333	-	3.2 Pa	3.2 Pa
26	Conducto	132.6 L/s	250x200	2.7 m/s	-	0.02 m	-	0.35 Pa/m	0.0 Pa	8.7 Pa
	Uniones	132.6 L/s	-	2.7 m/s	3.0 Pa	-	0.146667	-	0.4 Pa	
	Terminal de aire	132.6 L/s	-	-	-	-	-	-	8.3 Pa	

Imagen ggg. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona B del cuarto piso.

27	Conducto	132.6 L/s	200x150	4.4 m/s	-	0.79 m	-	1.20 Pa/m	1.0 Pa	5.2 Pa
	Uniones	132.6 L/s	-	4.4 m/s	8.3 Pa	-	0.508	-	4.2 Pa	
28	Uniones	132.6 L/s	-	0.0 m/s	3.0 Pa	-	0.92	-	2.8 Pa	2.8 Pa
29	Conducto	6.5 L/s	200x200	0.2 m/s	-	0.03 m	-	0.00 Pa/m	0.0 Pa	2.1 Pa
	Uniones	6.5 L/s	-	0.2 m/s	0.0 Pa	-	2.2625	-	0.0 Pa	
	Terminal de aire	6.5 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
30	Conducto	6.5 L/s	80x80	1.0 m/s	-	0.52 m	-	0.24 Pa/m	0.1 Pa	0.6 Pa
	Uniones	6.5 L/s	-	1.0 m/s	0.4 Pa	-	1.15	-	0.5 Pa	
31	Conducto	54.5 L/s	125x125	3.5 m/s	-	5.86 m	-	1.10 Pa/m	6.7 Pa	24.7 Pa
	Uniones	54.5 L/s	-	3.5 m/s	5.2 Pa	-	3.45	-	17.9 Pa	
32	Conducto	20.7 L/s	200x200	0.5 m/s	-	0.03 m	-	0.02 Pa/m	0.0 Pa	9.6 Pa
	Uniones	20.7 L/s	-	0.5 m/s	0.1 Pa	-	2.2625	-	0.3 Pa	
	Terminal de aire	20.7 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
33	Conducto	20.7 L/s	80x80	3.2 m/s	-	0.52 m	-	1.79 Pa/m	0.9 Pa	6.1 Pa
	Uniones	20.7 L/s	-	3.2 m/s	4.5 Pa	-	1.15	-	5.1 Pa	
34	Conducto	48.0 L/s	125x125	3.1 m/s	-	2.77 m	-	0.88 Pa/m	2.4 Pa	2.4 Pa
	Uniones	48.0 L/s	-	3.1 m/s	4.0 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
35	Conducto	20.7 L/s	200x200	0.5 m/s	-	0.03 m	-	0.02 Pa/m	0.0 Pa	9.6 Pa
	Uniones	20.7 L/s	-	0.5 m/s	0.1 Pa	-	2.2625	-	0.3 Pa	
	Terminal de aire	20.7 L/s	-	-	-	-	-	-	9.3 Pa	
36	Conducto	20.7 L/s	80x80	3.2 m/s	-	0.52 m	-	1.79 Pa/m	0.9 Pa	6.1 Pa
	Uniones	20.7 L/s	-	3.2 m/s	4.5 Pa	-	1.15	-	5.1 Pa	
37	Conducto	27.3 L/s	125x125	1.7 m/s	-	5.48 m	-	0.33 Pa/m	1.8 Pa	1.8 Pa
	Uniones	27.3 L/s	-	1.7 m/s	1.3 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
38	Conducto	6.6 L/s	200x200	0.2 m/s	-	0.14 m	-	0.00 Pa/m	0.0 Pa	2.1 Pa
	Uniones	6.6 L/s	-	0.2 m/s	0.0 Pa	-	0.171111	-	0.0 Pa	
	Terminal de aire	6.6 L/s	-	-	-	-	-	-	2.1 Pa	
39	Conducto	6.6 L/s	150x150	0.3 m/s	-	0.55 m	-	0.01 Pa/m	0.0 Pa	0.1 Pa
	Uniones	6.6 L/s	-	0.3 m/s	0.0 Pa	-	2.3968	-	0.1 Pa	
40	Conducto	6.6 L/s	125x125	0.4 m/s	-	1.39 m	-	0.03 Pa/m	0.0 Pa	0.0 Pa
	Uniones	6.6 L/s	-	0.4 m/s	0.1 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
Ruta crítica : 26-27-28-24-25-19-20-15-10-11-4-5-6 ; Pérdida de presión total : 126.2 Pa										

Imagen ggg. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona B del cuarto piso. (Continuación)

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Suministro de aire
Tipo de sistema	Suministro de aire
Nombre de sistema	HEG_Zona_C_4to_Piso
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	78.0 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	1.026667	-	2.7 Pa	31.7 Pa
	Terminal de aire	78.0 L/s	-	-	-	-	-	-	29.0 Pa	
2	Conducto	78.0 L/s	150ø	4.4 m/s	-	0.60 m	-	1.33 Pa/m	0.8 Pa	12.1 Pa
	Uniones	78.0 L/s	-	4.4 m/s	8.3 Pa	-	1.360718	-	11.3 Pa	
3	Conducto	216.3 L/s	225ø	5.4 m/s	-	3.39 m	-	1.17 Pa/m	4.0 Pa	4.3 Pa
	Uniones	216.3 L/s	-	5.4 m/s	12.6 Pa	-	0.0228	-	0.3 Pa	
4	Uniones	216.3 L/s	-	0.0 m/s	8.3 Pa	-	0.175705	-	1.5 Pa	1.5 Pa
5	Conducto	372.3 L/s	250ø	7.6 m/s	-	0.32 m	-	1.86 Pa/m	0.6 Pa	0.6 Pa
	Uniones	372.3 L/s	-	7.6 m/s	24.6 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
6	Conducto	372.3 L/s	250ø	7.6 m/s	-	2.37 m	-	1.86 Pa/m	4.4 Pa	6.6 Pa
	Uniones	372.3 L/s	-	7.6 m/s	24.6 Pa	-	0.087747	-	2.2 Pa	
7	Conducto	372.3 L/s	300ø	5.3 m/s	-	0.74 m	-	0.78 Pa/m	0.6 Pa	2.0 Pa
	Uniones	372.3 L/s	-	5.3 m/s	11.8 Pa	-	0.120471	-	1.4 Pa	
8	Conducto	528.3 L/s	300ø	7.5 m/s	-	0.09 m	-	1.45 Pa/m	0.1 Pa	1.4 Pa
	Uniones	528.3 L/s	-	7.5 m/s	23.9 Pa	-	0.0525	-	1.3 Pa	
9	Uniones	528.3 L/s	-	0.0 m/s	7.5 Pa	-	0.357084	-	2.7 Pa	2.7 Pa
10	Conducto	1280.0 L/s	400ø	10.2 m/s	-	8.17 m	-	1.79 Pa/m	14.7 Pa	55.0 Pa
	Uniones	1280.0 L/s	-	10.2 m/s	44.3 Pa	-	0.911641	-	40.4 Pa	
11	Conducto	1280.0 L/s	350ø	13.3 m/s	-	12.55 m	-	3.40 Pa/m	42.7 Pa	49.8 Pa
	Uniones	1280.0 L/s	-	13.3 m/s	75.6 Pa	-	0.094068	-	7.1 Pa	
12	Uniones	78.0 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	1.026667	-	2.7 Pa	31.7 Pa
	Terminal de aire	78.0 L/s	-	-	-	-	-	-	29.0 Pa	
13	Conducto	78.0 L/s	150ø	4.4 m/s	-	0.56 m	-	1.33 Pa/m	0.7 Pa	27.8 Pa
	Uniones	78.0 L/s	-	4.4 m/s	8.3 Pa	-	3.25113	-	27.0 Pa	
14	Uniones	78.0 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	1.026667	-	2.7 Pa	31.7 Pa
	Terminal de aire	78.0 L/s	-	-	-	-	-	-	29.0 Pa	
15										27.8 Pa
16	Conducto	78.0 L/s	150ø	4.4 m/s	-	0.56 m	-	1.33 Pa/m	0.7 Pa	31.7 Pa
	Uniones	78.0 L/s	-	4.4 m/s	8.3 Pa	-	3.25113	-	27.0 Pa	
17	Uniones	78.0 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	1.026667	-	2.7 Pa	2.1 Pa
	Terminal de aire	78.0 L/s	-	-	-	-	-	-	29.0 Pa	
18	Conducto	78.0 L/s	150ø	4.4 m/s	-	0.48 m	-	1.33 Pa/m	0.6 Pa	16.1 Pa
	Uniones	78.0 L/s	-	4.4 m/s	8.3 Pa	-	0.180803	-	1.5 Pa	
19	Conducto	138.3 L/s	150ø	7.8 m/s	-	0.12 m	-	3.67 Pa/m	0.4 Pa	15.7 Pa
	Uniones	138.3 L/s	-	7.8 m/s	26.2 Pa	-	0.598795	-	15.7 Pa	
20	Uniones	78.0 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	1.026667	-	2.7 Pa	31.7 Pa
	Terminal de aire	78.0 L/s	-	-	-	-	-	-	29.0 Pa	
21	Conducto	78.0 L/s	150ø	4.4 m/s	-	0.89 m	-	1.33 Pa/m	1.2 Pa	8.2 Pa
	Uniones	78.0 L/s	-	4.4 m/s	8.3 Pa	-	0.84375	-	7.0 Pa	
22	Conducto	156.0 L/s	200ø	5.0 m/s	-	1.23 m	-	1.15 Pa/m	1.4 Pa	18.8 Pa
	Uniones	156.0 L/s	-	5.0 m/s	10.5 Pa	-	1.654862	-	17.4 Pa	
23	Uniones	78.0 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	1.026667	-	2.7 Pa	31.7 Pa
	Terminal de aire	78.0 L/s	-	-	-	-	-	-	29.0 Pa	
24	Conducto	78.0 L/s	150ø	4.4 m/s	-	3.25 m	-	1.33 Pa/m	4.3 Pa	5.4 Pa
	Uniones	78.0 L/s	-	4.4 m/s	8.3 Pa	-	0.13313	-	1.1 Pa	
25	Uniones	78.0 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	0.2	-	0.5 Pa	0.5 Pa

Imagen hhh. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona C del cuarto piso.

25	Uniones	20.1 L/s	-	0.0 m/s	2.8 Pa	-	0.30963	-	0.9 Pa	59.9 Pa
	Terminal de aire	20.1 L/s	-	-	-	-	-	-	59.0 Pa	
26	Conducto	20.1 L/s	90ø	3.2 m/s	-	1.62 m	-	1.40 Pa/m	2.3 Pa	2.9 Pa
	Uniones	20.1 L/s	-	3.2 m/s	4.3 Pa	-	0.15417	-	0.7 Pa	
27	Uniones	20.1 L/s	-	0.0 m/s	1.1 Pa	-	0.2	-	0.2 Pa	0.2 Pa
28	Conducto	40.2 L/s	125ø	3.3 m/s	-	1.41 m	-	0.99 Pa/m	1.4 Pa	2.0 Pa
	Uniones	40.2 L/s	-	3.3 m/s	4.6 Pa	-	0.136667	-	0.6 Pa	
29	Conducto	60.3 L/s	125ø	4.9 m/s	-	7.08 m	-	2.02 Pa/m	14.3 Pa	42.0 Pa
	Uniones	60.3 L/s	-	4.9 m/s	10.3 Pa	-	2.6857	-	27.7 Pa	
30	Uniones	20.1 L/s	-	0.0 m/s	2.8 Pa	-	0.30963	-	0.9 Pa	59.9 Pa
	Terminal de aire	20.1 L/s	-	-	-	-	-	-	59.0 Pa	
31	Conducto	20.1 L/s	90ø	3.2 m/s	-	0.33 m	-	1.40 Pa/m	0.5 Pa	3.5 Pa
	Uniones	20.1 L/s	-	3.2 m/s	4.3 Pa	-	0.70704	-	3.0 Pa	
32	Uniones	20.1 L/s	-	0.0 m/s	2.8 Pa	-	0.7425	-	2.1 Pa	61.1 Pa
	Terminal de aire	20.1 L/s	-	-	-	-	-	-	59.0 Pa	
33	Conducto	20.1 L/s	80ø	4.0 m/s	-	0.26 m	-	2.45 Pa/m	0.6 Pa	8.0 Pa
	Uniones	20.1 L/s	-	4.0 m/s	6.8 Pa	-	1.079067	-	7.4 Pa	
34	Uniones	7.4 L/s	-	0.0 m/s	0.4 Pa	-	0.7425	-	0.3 Pa	8.3 Pa
	Terminal de aire	7.4 L/s	-	-	-	-	-	-	8.0 Pa	
35	Conducto	7.4 L/s	80ø	1.5 m/s	-	1.02 m	-	0.44 Pa/m	0.4 Pa	3.2 Pa
	Uniones	7.4 L/s	-	1.5 m/s	0.9 Pa	-	2.999003	-	2.8 Pa	
36	Conducto	14.8 L/s	80ø	2.9 m/s	-	0.38 m	-	1.44 Pa/m	0.5 Pa	0.5 Pa
	Uniones	14.8 L/s	-	2.9 m/s	3.7 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
37	Conducto	52.9 L/s	125ø	4.3 m/s	-	0.79 m	-	1.60 Pa/m	1.3 Pa	1.5 Pa
	Uniones	52.9 L/s	-	4.3 m/s	7.9 Pa	-	0.024337	-	0.2 Pa	
38	Uniones	52.9 L/s	-	0.0 m/s	5.0 Pa	-	0.132915	-	0.7 Pa	0.7 Pa
39	Conducto	63.8 L/s	140ø	4.1 m/s	-	1.99 m	-	1.30 Pa/m	2.6 Pa	2.8 Pa
	Uniones	63.8 L/s	-	4.1 m/s	7.3 Pa	-	0.028125	-	0.2 Pa	
40	Uniones	63.8 L/s	-	0.0 m/s	4.3 Pa	-	0.128273	-	0.6 Pa	0.6 Pa
41	Conducto	81.5 L/s	160ø	4.1 m/s	-	2.01 m	-	1.06 Pa/m	2.1 Pa	3.1 Pa
	Uniones	81.5 L/s	-	4.1 m/s	7.0 Pa	-	0.132159	-	0.9 Pa	
42	Conducto	99.2 L/s	160ø	4.9 m/s	-	1.99 m	-	1.50 Pa/m	3.0 Pa	3.2 Pa
	Uniones	99.2 L/s	-	4.9 m/s	10.4 Pa	-	0.025185	-	0.3 Pa	
43	Uniones	99.2 L/s	-	0.0 m/s	6.5 Pa	-	0.13486	-	0.9 Pa	0.9 Pa
44	Conducto	116.9 L/s	180ø	4.6 m/s	-	2.24 m	-	1.14 Pa/m	2.6 Pa	3.8 Pa
	Uniones	116.9 L/s	-	4.6 m/s	9.0 Pa	-	0.136851	-	1.2 Pa	
45	Conducto	134.6 L/s	180ø	5.3 m/s	-	1.04 m	-	1.46 Pa/m	1.5 Pa	26.3 Pa
	Uniones	134.6 L/s	-	5.3 m/s	11.9 Pa	-	2.071773	-	24.8 Pa	
46	Conducto	751.7 L/s	355ø	7.6 m/s	-	17.74 m	-	1.22 Pa/m	21.7 Pa	53.3 Pa
	Uniones	751.7 L/s	-	7.6 m/s	24.6 Pa	-	1.283548	-	31.6 Pa	
47	Uniones	7.4 L/s	-	0.0 m/s	0.4 Pa	-	0.7425	-	0.3 Pa	8.3 Pa
	Terminal de aire	7.4 L/s	-	-	-	-	-	-	8.0 Pa	
48	Conducto	7.4 L/s	80ø	1.5 m/s	-	0.90 m	-	0.44 Pa/m	0.4 Pa	3.2 Pa
	Uniones	7.4 L/s	-	1.5 m/s	0.9 Pa	-	2.999003	-	2.8 Pa	
49	Conducto	27.2 L/s	100ø	3.5 m/s	-	4.35 m	-	1.44 Pa/m	6.3 Pa	12.5 Pa
	Uniones	27.2 L/s	-	3.5 m/s	5.1 Pa	-	0.230707	-	1.2 Pa	
49	Terminal de aire	27.2 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	12.5 Pa
	Uniones	27.2 L/s	-	0.0 m/s	2.1 Pa	-	0.121391	-	0.3 Pa	
50	Uniones	27.2 L/s	-	0.0 m/s	2.1 Pa	-	0.121391	-	0.3 Pa	0.3 Pa
	Conducto	38.1 L/s	125ø	3.1 m/s	-	1.21 m	-	0.90 Pa/m	1.1 Pa	
51	Uniones	38.1 L/s	-	3.1 m/s	4.1 Pa	-	0	-	0.0 Pa	1.1 Pa
	Uniones	10.9 L/s	-	0.0 m/s	0.8 Pa	-	0.7425	-	0.6 Pa	
52	Terminal de aire	10.9 L/s	-	-	-	-	-	-	17.0 Pa	17.6 Pa
	Uniones	10.9 L/s	-	0.0 m/s	0.8 Pa	-	0.7425	-	0.6 Pa	
53	Conducto	10.9 L/s	80ø	2.2 m/s	-	0.58 m	-	0.85 Pa/m	0.5 Pa	8.6 Pa
	Uniones	10.9 L/s	-	2.2 m/s	2.0 Pa	-	4.014375	-	8.1 Pa	

Imagen hhh. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona C del cuarto piso. (Continuación)

54	Uniones	10.9 L/s	-	0.0 m/s	0.8 Pa	-	0.7425	-	0.6 Pa	17.6 Pa
	Terminal de aire	10.9 L/s	-	-	-	-	-	-	17.0 Pa	
55	Conducto	10.9 L/s	80ø	2.2 m/s	-	0.59 m	-	0.85 Pa/m	0.5 Pa	3.6 Pa
	Uniones	10.9 L/s	-	2.2 m/s	2.0 Pa	-	1.537983	-	3.1 Pa	
56	Uniones	17.7 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.30963	-	0.7 Pa	46.7 Pa
	Terminal de aire	17.7 L/s	-	-	-	-	-	-	46.0 Pa	
57	Conducto	17.7 L/s	90ø	2.8 m/s	-	0.57 m	-	1.12 Pa/m	0.6 Pa	13.5 Pa
	Uniones	17.7 L/s	-	2.8 m/s	3.3 Pa	-	3.889892	-	12.9 Pa	
58	Uniones	17.7 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.30963	-	0.7 Pa	46.7 Pa
	Terminal de aire	17.7 L/s	-	-	-	-	-	-	46.0 Pa	
59	Conducto	17.7 L/s	90ø	2.8 m/s	-	0.57 m	-	1.12 Pa/m	0.6 Pa	10.8 Pa
	Uniones	17.7 L/s	-	2.8 m/s	3.3 Pa	-	3.080651	-	10.2 Pa	
60	Uniones	17.7 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.30963	-	0.7 Pa	46.7 Pa
	Terminal de aire	17.7 L/s	-	-	-	-	-	-	46.0 Pa	
61	Conducto	17.7 L/s	90ø	2.8 m/s	-	0.58 m	-	1.12 Pa/m	0.7 Pa	11.3 Pa
	Uniones	17.7 L/s	-	2.8 m/s	3.3 Pa	-	3.222332	-	10.7 Pa	
62	Uniones	17.7 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.30963	-	0.7 Pa	46.7 Pa
	Terminal de aire	17.7 L/s	-	-	-	-	-	-	46.0 Pa	
63	Conducto	17.7 L/s	90ø	2.8 m/s	-	0.58 m	-	1.13 Pa/m	0.7 Pa	6.0 Pa
	Uniones	17.7 L/s	-	2.8 m/s	3.3 Pa	-	1.61112	-	5.3 Pa	
64	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.30963	-	0.7 Pa	46.7 Pa
65	Terminal de aire	17.8 L/s	-	-	-	-	-	-	46.0 Pa	4.9 Pa
	Conducto	17.8 L/s	90ø	2.8 m/s	-	3.88 m	-	1.14 Pa/m	4.4 Pa	
66	Uniones	17.8 L/s	-	2.8 m/s	3.3 Pa	-	0.138891	-	0.5 Pa	0.3 Pa
	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	0.2	-	0.3 Pa	
67	Conducto	35.6 L/s	112ø	3.6 m/s	-	3.39 m	-	1.35 Pa/m	4.6 Pa	4.7 Pa
	Uniones	35.6 L/s	-	3.6 m/s	5.6 Pa	-	0.023662	-	0.1 Pa	
68	Uniones	35.6 L/s	-	0.0 m/s	3.6 Pa	-	0.136667	-	0.5 Pa	0.5 Pa
69	Uniones	53.4 L/s	-	0.0 m/s	8.1 Pa	-	0.024337	-	0.2 Pa	0.2 Pa
70	Conducto	53.4 L/s	140ø	3.5 m/s	-	3.48 m	-	0.95 Pa/m	3.3 Pa	3.9 Pa
	Uniones	53.4 L/s	-	3.5 m/s	5.1 Pa	-	0.125	-	0.6 Pa	
71	Conducto	71.2 L/s	140ø	4.6 m/s	-	1.57 m	-	1.58 Pa/m	2.5 Pa	3.0 Pa
	Uniones	71.2 L/s	-	4.6 m/s	9.1 Pa	-	0.06	-	0.5 Pa	
72	Uniones	71.2 L/s	-	0.0 m/s	0.4 Pa	-	39.040878	-	13.9 Pa	13.9 Pa
73	Conducto	617.1 L/s	315ø	7.9 m/s	-	2.58 m	-	1.52 Pa/m	3.9 Pa	5.9 Pa
	Uniones	617.1 L/s	-	7.9 m/s	26.8 Pa	-	0.074849	-	2.0 Pa	
74	Uniones	617.1 L/s	-	0.0 m/s	16.6 Pa	-	0.132093	-	2.2 Pa	2.2 Pa
75	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.30963	-	0.7 Pa	46.7 Pa
	Terminal de aire	17.8 L/s	-	-	-	-	-	-	46.0 Pa	
76	Conducto	17.8 L/s	90ø	2.8 m/s	-	0.48 m	-	1.14 Pa/m	0.5 Pa	4.3 Pa
	Uniones	17.8 L/s	-	2.8 m/s	3.3 Pa	-	1.133763	-	3.8 Pa	
77	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.30963	-	0.7 Pa	46.7 Pa
	Terminal de aire	17.8 L/s	-	-	-	-	-	-	46.0 Pa	
78	Conducto	17.8 L/s	90ø	2.8 m/s	-	0.48 m	-	1.14 Pa/m	0.5 Pa	6.6 Pa
	Uniones	17.8 L/s	-	2.8 m/s	3.3 Pa	-	1.821227	-	6.1 Pa	
79	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.30963	-	0.7 Pa	46.7 Pa
	Terminal de aire	17.8 L/s	-	-	-	-	-	-	46.0 Pa	
80	Conducto	17.8 L/s	90ø	2.8 m/s	-	0.42 m	-	1.14 Pa/m	0.5 Pa	8.1 Pa
	Uniones	17.8 L/s	-	2.8 m/s	3.3 Pa	-	2.270408	-	7.6 Pa	
81	Uniones	56.7 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	3.6832	-	5.1 Pa	20.1 Pa
	Terminal de aire	56.7 L/s	-	-	-	-	-	-	15.0 Pa	

Imagen hhh. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona C del cuarto piso. (Continuación)



82	Conducto	56.7 L/s	125ø	4.6 m/s	-	0.32 m	-	1.81 Pa/m	0.6 Pa	11.4 Pa
	Uniones	56.7 L/s	-	4.6 m/s	9.1 Pa	-	1.190123	-	10.8 Pa	
83	Conducto	226.8 L/s	225ø	5.7 m/s	-	2.86 m	-	1.27 Pa/m	3.6 Pa	4.8 Pa
	Uniones	226.8 L/s	-	5.7 m/s	13.9 Pa	-	0.083745	-	1.2 Pa	
84	Uniones	226.8 L/s	-	0.0 m/s	9.1 Pa	-	2.076579	-	18.9 Pa	18.9 Pa
85	Conducto	545.9 L/s	300ø	7.7 m/s	-	0.30 m	-	1.54 Pa/m	0.5 Pa	0.5 Pa
	Uniones	545.9 L/s	-	7.7 m/s	25.5 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
86	Conducto	545.9 L/s	300ø	7.7 m/s	-	0.36 m	-	1.54 Pa/m	0.6 Pa	18.1 Pa
	Uniones	545.9 L/s	-	7.7 m/s	25.5 Pa	-	0.689469	-	17.6 Pa	
87	Uniones	56.7 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	3.6832	-	5.1 Pa	20.1 Pa
	Terminal de aire	56.7 L/s	-	-	-	-	-	-	15.0 Pa	
88	Conducto	56.7 L/s	125ø	4.6 m/s	-	0.33 m	-	1.81 Pa/m	0.6 Pa	9.5 Pa
	Uniones	56.7 L/s	-	4.6 m/s	9.1 Pa	-	0.974167	-	8.9 Pa	
89	Conducto	170.1 L/s	200ø	5.4 m/s	-	1.24 m	-	1.34 Pa/m	1.7 Pa	2.0 Pa
	Uniones	170.1 L/s	-	5.4 m/s	12.5 Pa	-	0.025185	-	0.3 Pa	
90	Uniones	170.1 L/s	-	0.0 m/s	7.8 Pa	-	0.125	-	1.0 Pa	1.0 Pa
91	Uniones	56.7 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	3.6832	-	5.1 Pa	20.1 Pa
	Terminal de aire	56.7 L/s	-	-	-	-	-	-	15.0 Pa	
92	Conducto	56.7 L/s	125ø	4.6 m/s	-	0.31 m	-	1.81 Pa/m	0.6 Pa	12.6 Pa
	Uniones	56.7 L/s	-	4.6 m/s	9.1 Pa	-	1.318889	-	12.0 Pa	
93	Conducto	113.4 L/s	150ø	6.4 m/s	-	1.33 m	-	2.58 Pa/m	3.4 Pa	4.3 Pa
	Uniones	113.4 L/s	-	6.4 m/s	17.6 Pa	-	0.0525	-	0.9 Pa	
94	Uniones	113.4 L/s	-	0.0 m/s	5.6 Pa	-	0.136667	-	0.8 Pa	0.8 Pa
95	Uniones	56.7 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	-	3.6832	-	5.1 Pa	20.1 Pa
	Terminal de aire	56.7 L/s	-	-	-	-	-	-	15.0 Pa	
96	Conducto	56.7 L/s	125ø	4.6 m/s	-	0.30 m	-	1.81 Pa/m	0.6 Pa	0.9 Pa
	Uniones	56.7 L/s	-	4.6 m/s	9.1 Pa	-	0.036667	-	0.3 Pa	
97	Conducto	56.7 L/s	150ø	3.2 m/s	-	1.35 m	-	0.76 Pa/m	1.0 Pa	2.3 Pa
	Uniones	56.7 L/s	-	3.2 m/s	4.4 Pa	-	0.28063	-	1.2 Pa	
98	Uniones	61.3 L/s	-	0.0 m/s	1.6 Pa	-	1.492245	-	2.4 Pa	17.4 Pa
	Terminal de aire	61.3 L/s	-	-	-	-	-	-	15.0 Pa	
99	Conducto	61.3 L/s	140ø	4.0 m/s	-	0.63 m	-	1.21 Pa/m	0.8 Pa	8.3 Pa
	Uniones	61.3 L/s	-	4.0 m/s	6.8 Pa	-	1.112	-	7.5 Pa	
100	Conducto	122.6 L/s	175ø	5.1 m/s	-	1.72 m	-	1.42 Pa/m	2.4 Pa	3.1 Pa
	Uniones	122.6 L/s	-	5.1 m/s	11.1 Pa	-	0.059756	-	0.7 Pa	
101	Uniones	122.6 L/s	-	0.0 m/s	2.7 Pa	-	0.547421	-	1.5 Pa	1.5 Pa
102	Conducto	319.1 L/s	250ø	6.5 m/s	-	1.70 m	-	1.41 Pa/m	2.4 Pa	24.9 Pa
	Uniones	319.1 L/s	-	6.5 m/s	18.0 Pa	-	1.246686	-	22.5 Pa	
103	Uniones	61.3 L/s	-	0.0 m/s	1.6 Pa	-	1.492245	-	2.4 Pa	17.4 Pa
	Terminal de aire	61.3 L/s	-	-	-	-	-	-	15.0 Pa	
104	Conducto	61.3 L/s	140ø	4.0 m/s	-	1.63 m	-	1.21 Pa/m	2.0 Pa	2.8 Pa
	Uniones	61.3 L/s	-	4.0 m/s	6.8 Pa	-	0.126455	-	0.9 Pa	
105	Uniones	61.3 L/s	-	0.0 m/s	2.8 Pa	-	0.2	-	0.6 Pa	0.6 Pa
106	Uniones	65.5 L/s	-	0.0 m/s	4.5 Pa	-	0.404082	-	1.8 Pa	16.8 Pa
	Terminal de aire	65.5 L/s	-	-	-	-	-	-	15.0 Pa	
107	Conducto	65.5 L/s	140ø	4.3 m/s	-	0.43 m	-	1.36 Pa/m	0.6 Pa	13.0 Pa
	Uniones	65.5 L/s	-	4.3 m/s	7.7 Pa	-	1.601667	-	12.4 Pa	
108	Conducto	196.5 L/s	200ø	6.3 m/s	-	0.78 m	-	1.73 Pa/m	1.4 Pa	13.4 Pa
	Uniones	196.5 L/s	-	6.3 m/s	16.7 Pa	-	0.719043	-	12.0 Pa	
109	Uniones	65.5 L/s	-	0.0 m/s	4.5 Pa	-	0.404082	-	1.8 Pa	16.8 Pa
	Terminal de	65.5 L/s	-	-	-	-	-	-	15.0 Pa	

Imagen hhh. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona C del cuarto piso. (Continuación)

110	Conducto	65.5 L/s	140ø	4.3 m/s	-	2.13 m	-	1.36 Pa/m	2.9 Pa	3.9 Pa
	Uniones	65.5 L/s	-	4.3 m/s	7.7 Pa	-	0.130662	-	1.0 Pa	
111	Uniones	65.5 L/s	-	0.0 m/s	2.8 Pa	-	0.2	-	0.6 Pa	0.6 Pa
112	Conducto	131.0 L/s	180ø	5.1 m/s	-	1.74 m	-	1.40 Pa/m	2.4 Pa	2.7 Pa
	Uniones	131.0 L/s	-	5.1 m/s	11.3 Pa	-	0.0228	-	0.3 Pa	
113	Uniones	131.0 L/s	-	0.0 m/s	7.4 Pa	-	0.136667	-	1.0 Pa	1.0 Pa
114	Uniones	65.5 L/s	-	0.0 m/s	4.5 Pa	-	0.404082	-	1.8 Pa	16.8 Pa
	Terminal de aire	65.5 L/s	-	-	-	-	-	-	15.0 Pa	
115	Conducto	65.5 L/s	140ø	4.3 m/s	-	0.44 m	-	1.36 Pa/m	0.6 Pa	8.2 Pa
	Uniones	65.5 L/s	-	4.3 m/s	7.7 Pa	-	0.978765	-	7.6 Pa	

Ruta crítica : 11-10-46-74-73-86-85-102-108-107-106 ; Pérdida de presión total : 252.9 Pa

Imagen hhh. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona C del cuarto piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Aire de retorno
Tipo de sistema	Aire de retorno
Nombre de sistema	HEG_Zona_C_4to_Returno
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	30.2 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	0.12375	-	0.3 Pa	2.3 Pa
	Terminal de aire	30.2 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	
2	Conducto	30.2 L/s	100ø	3.8 m/s	-	2.09 m	-	1.73 Pa/m	3.6 Pa	27.0 Pa
	Uniones	30.2 L/s	-	3.8 m/s	6.3 Pa	-	3.711406	-	23.4 Pa	
3	Uniones	30.2 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	2.132	-	5.5 Pa	5.5 Pa
4	Conducto	60.4 L/s	125ø	4.9 m/s	-	1.21 m	-	2.02 Pa/m	2.4 Pa	6.1 Pa
	Uniones	60.4 L/s	-	4.9 m/s	10.3 Pa	-	0.349877	-	3.6 Pa	
5	Uniones	60.4 L/s	-	0.0 m/s	2.4 Pa	-	3.400109	-	8.2 Pa	8.2 Pa
6	Conducto	144.6 L/s	180ø	5.7 m/s	-	1.89 m	-	1.66 Pa/m	3.1 Pa	6.4 Pa
	Uniones	144.6 L/s	-	5.7 m/s	13.8 Pa	-	0.2376	-	3.3 Pa	
7	Uniones	144.6 L/s	-	0.0 m/s	5.6 Pa	-	1.190307	-	6.7 Pa	6.7 Pa
8	Conducto	228.8 L/s	225ø	5.8 m/s	-	2.67 m	-	1.29 Pa/m	3.5 Pa	47.2 Pa
	Uniones	228.8 L/s	-	5.8 m/s	14.1 Pa	-	3.094849	-	43.8 Pa	
9	Uniones	228.8 L/s	-	0.0 m/s	9.3 Pa	-	0.732799	-	6.8 Pa	6.8 Pa
10	Conducto	313.0 L/s	250ø	6.4 m/s	-	1.99 m	-	1.37 Pa/m	2.7 Pa	4.9 Pa
	Uniones	313.0 L/s	-	6.4 m/s	17.4 Pa	-	0.12375	-	2.1 Pa	
11	Uniones	313.0 L/s	-	0.0 m/s	42.4 Pa	-	0.388039	-	16.4 Pa	16.4 Pa
12	Conducto	397.2 L/s	200ø	12.6 m/s	-	0.34 m	-	6.09 Pa/m	2.1 Pa	109.5 Pa
	Uniones	397.2 L/s	-	12.6 m/s	68.3 Pa	-	1.572921	-	107.4 Pa	
13	Conducto	481.4 L/s	200ø	15.3 m/s	-	0.11 m	-	8.59 Pa/m	0.9 Pa	0.9 Pa
	Uniones	481.4 L/s	-	15.3 m/s	100.3 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
14	Conducto	1323.2 L/s	400ø	10.5 m/s	-	20.20 m	-	1.90 Pa/m	38.5 Pa	193.6 Pa
	Uniones	1323.2 L/s	-	10.5 m/s	47.3 Pa	-	3.276325	-	155.1 Pa	
15	Uniones	30.2 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	0.12375	-	0.3 Pa	2.3 Pa
	Terminal de aire	30.2 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	
16	Conducto	30.2 L/s	100ø	3.8 m/s	-	0.25 m	-	1.73 Pa/m	0.4 Pa	9.0 Pa
	Uniones	30.2 L/s	-	3.8 m/s	6.3 Pa	-	1.356	-	8.6 Pa	

Imagen iii. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona C del cuarto piso.

17	Uniones	84.2 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	0.171111	-	0.5 Pa	9.5 Pa
	Terminal de aire	84.2 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
18	Conducto	84.2 L/s	150ø	4.8 m/s	-	0.19 m	-	1.52 Pa/m	0.3 Pa	13.7 Pa
	Uniones	84.2 L/s	-	4.8 m/s	9.7 Pa	-	1.380768	-	13.4 Pa	
19	Uniones	84.2 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	0.171111	-	0.5 Pa	9.5 Pa
	Terminal de aire	84.2 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
20	Conducto	84.2 L/s	150ø	4.8 m/s	-	0.17 m	-	1.52 Pa/m	0.3 Pa	9.8 Pa
	Uniones	84.2 L/s	-	4.8 m/s	9.7 Pa	-	0.983005	-	9.5 Pa	
21	Uniones	84.2 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	0.171111	-	0.5 Pa	9.5 Pa
	Terminal de aire	84.2 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
22	Conducto	84.2 L/s	150ø	4.8 m/s	-	0.13 m	-	1.52 Pa/m	0.2 Pa	4.9 Pa
	Uniones	84.2 L/s	-	4.8 m/s	9.7 Pa	-	0.484006	-	4.7 Pa	
23	Uniones	84.2 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	0.171111	-	0.5 Pa	9.5 Pa
	Terminal de aire	84.2 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
24	Conducto	84.2 L/s	150ø	4.8 m/s	-	0.16 m	-	1.52 Pa/m	0.2 Pa	-17.7 Pa
	Uniones	84.2 L/s	-	4.8 m/s	9.7 Pa	-	-1.846735	-	-17.9 Pa	
25	Conducto	84.2 L/s	200ø	2.7 m/s	-	0.11 m	-	0.39 Pa/m	0.0 Pa	9.6 Pa
	Uniones	84.2 L/s	-	2.7 m/s	3.1 Pa	-	0.171111	-	0.5 Pa	
	Terminal de aire	84.2 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
26	Conducto	84.2 L/s	150ø	4.8 m/s	-	1.78 m	-	1.52 Pa/m	2.7 Pa	13.7 Pa
	Uniones	84.2 L/s	-	4.8 m/s	9.7 Pa	-	1.128278	-	10.9 Pa	
27	Conducto	84.2 L/s	200ø	2.7 m/s	-	0.63 m	-	0.39 Pa/m	0.2 Pa	66.2 Pa
	Uniones	84.2 L/s	-	2.7 m/s	3.1 Pa	-	21.504293	-	66.0 Pa	
28	Uniones	8.9 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.720156	-	0.1 Pa	3.1 Pa
	Terminal de aire	8.9 L/s	-	-	-	-	-	-	3.0 Pa	
29	Conducto	8.9 L/s	80ø	1.8 m/s	-	0.60 m	-	0.60 Pa/m	0.4 Pa	-5.0 Pa
	Uniones	8.9 L/s	-	1.8 m/s	1.3 Pa	-	-4.012564	-	-5.4 Pa	
30	Conducto	82.6 L/s	150ø	4.7 m/s	-	3.06 m	-	1.47 Pa/m	4.5 Pa	-7.3 Pa
	Uniones	82.6 L/s	-	4.7 m/s	9.3 Pa	-	-1.269412	-	-11.8 Pa	
31	Conducto	609.4 L/s	315ø	7.8 m/s	-	1.03 m	-	1.49 Pa/m	1.5 Pa	5.2 Pa
	Uniones	609.4 L/s	-	7.8 m/s	26.1 Pa	-	0.140353	-	3.7 Pa	
32	Uniones	609.4 L/s	-	0.0 m/s	16.2 Pa	-	0.09057	-	1.5 Pa	1.5 Pa
33	Conducto	700.9 L/s	355ø	7.1 m/s	-	7.54 m	-	1.08 Pa/m	8.1 Pa	19.9 Pa
	Uniones	700.9 L/s	-	7.1 m/s	21.4 Pa	-	0.55	-	11.8 Pa	
33	Conducto	700.9 L/s	355ø	7.1 m/s	-	7.54 m	-	1.08 Pa/m	8.1 Pa	19.9 Pa
	Uniones	700.9 L/s	-	7.1 m/s	21.4 Pa	-	0.55	-	11.8 Pa	
34	Conducto	778.9 L/s	355ø	7.9 m/s	-	0.66 m	-	1.30 Pa/m	0.9 Pa	-2.4 Pa
	Uniones	778.9 L/s	-	7.9 m/s	26.4 Pa	-	-0.123881	-	-3.3 Pa	
35	Conducto	790.9 L/s	355ø	8.0 m/s	-	2.13 m	-	1.34 Pa/m	2.8 Pa	-0.5 Pa
	Uniones	790.9 L/s	-	8.0 m/s	27.3 Pa	-	-0.124271	-	-3.4 Pa	
36	Conducto	802.9 L/s	355ø	8.1 m/s	-	10.31 m	-	1.37 Pa/m	14.2 Pa	13.6 Pa
	Uniones	802.9 L/s	-	8.1 m/s	28.1 Pa	-	-0.019638	-	-0.6 Pa	
37	Conducto	841.8 L/s	355ø	8.5 m/s	-	8.31 m	-	1.50 Pa/m	12.4 Pa	22.5 Pa
	Uniones	841.8 L/s	-	8.5 m/s	30.9 Pa	-	0.326971	-	10.1 Pa	
38	Conducto	841.8 L/s	400ø	6.7 m/s	-	0.78 m	-	0.84 Pa/m	0.7 Pa	0.7 Pa
	Uniones	841.8 L/s	-	6.7 m/s	19.2 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
39	Uniones	8.9 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.720156	-	0.1 Pa	3.1 Pa
	Terminal de aire	8.9 L/s	-	-	-	-	-	-	3.0 Pa	
40	Conducto	8.9 L/s	80ø	1.8 m/s	-	0.70 m	-	0.60 Pa/m	0.4 Pa	0.8 Pa
	Uniones	8.9 L/s	-	1.8 m/s	1.3 Pa	-	0.286535	-	0.4 Pa	

Imagen iii. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona C del cuarto piso. (Continuación)



41	Conducto	82.6 L/s	150ø	4.7 m/s	-	2.39 m	-	1.47 Pa/m	3.5 Pa	4.3 Pa
	Uniones	82.6 L/s	-	4.7 m/s	9.3 Pa	-	0.079922	-	0.7 Pa	
42	Uniones	82.6 L/s	-	0.0 m/s	7.2 Pa	-	0.219126	-	1.6 Pa	1.6 Pa
43	Conducto	91.5 L/s	160ø	4.6 m/s	-	0.46 m	-	1.30 Pa/m	0.6 Pa	-8.3 Pa
	Uniones	91.5 L/s	-	4.6 m/s	8.8 Pa	-	-1.00201	-	-8.9 Pa	
44	Uniones	9.3 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.720156	-	0.1 Pa	3.1 Pa
	Terminal de aire	9.3 L/s	-	-	-	-	-	-	3.0 Pa	
45	Conducto	9.3 L/s	80ø	1.9 m/s	-	0.24 m	-	0.65 Pa/m	0.2 Pa	-184.1 Pa
	Uniones	9.3 L/s	-	1.9 m/s	1.5 Pa	-	-126.033739	-	-184.2 Pa	
46	Conducto	254.4 L/s	225ø	6.4 m/s	-	0.38 m	-	1.56 Pa/m	0.6 Pa	18.4 Pa
	Uniones	254.4 L/s	-	6.4 m/s	17.5 Pa	-	1.020967	-	17.8 Pa	
47	Uniones	526.8 L/s	-	0.0 m/s	19.5 Pa	-	0.02255	-	0.4 Pa	0.4 Pa
48	Conducto	526.8 L/s	300ø	7.5 m/s	-	2.40 m	-	1.45 Pa/m	3.5 Pa	15.5 Pa
	Uniones	526.8 L/s	-	7.5 m/s	23.7 Pa	-	0.5064	-	12.0 Pa	
49	Uniones	526.8 L/s	-	0.0 m/s	19.5 Pa	-	0.104425	-	2.0 Pa	2.0 Pa
50	Uniones	9.3 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.720156	-	0.1 Pa	3.1 Pa
	Terminal de aire	9.3 L/s	-	-	-	-	-	-	3.0 Pa	
51	Conducto	9.3 L/s	80ø	1.9 m/s	-	0.24 m	-	0.65 Pa/m	0.2 Pa	-180.0 Pa
	Uniones	9.3 L/s	-	1.9 m/s	1.5 Pa	-	-123.267725	-	-180.2 Pa	
52	Conducto	245.1 L/s	225ø	6.2 m/s	-	1.03 m	-	1.46 Pa/m	1.5 Pa	6.6 Pa
	Uniones	245.1 L/s	-	6.2 m/s	16.2 Pa	-	0.313204	-	5.1 Pa	
53	Conducto	117.9 L/s	150ø	6.7 m/s	-	0.01 m	-	2.76 Pa/m	0.0 Pa	21.3 Pa
	Uniones	117.9 L/s	-	6.7 m/s	19.0 Pa	-	0.175102	-	3.3 Pa	
	Terminal de aire	117.9 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	
54	Conducto	117.9 L/s	175ø	4.9 m/s	-	0.15 m	-	1.33 Pa/m	0.2 Pa	15.0 Pa
	Uniones	117.9 L/s	-	4.9 m/s	10.3 Pa	-	1.446649	-	14.8 Pa	
55	Conducto	235.8 L/s	225ø	5.9 m/s	-	1.93 m	-	1.37 Pa/m	2.6 Pa	7.4 Pa
	Uniones	235.8 L/s	-	5.9 m/s	15.0 Pa	-	0.31697	-	4.8 Pa	
56	Uniones	117.9 L/s	-	0.0 m/s	19.0 Pa	-	0.175102	-	3.3 Pa	21.3 Pa
	Terminal de aire	117.9 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	
57	Conducto	117.9 L/s	175ø	4.9 m/s	-	2.14 m	-	1.33 Pa/m	2.8 Pa	8.0 Pa
	Uniones	117.9 L/s	-	4.9 m/s	10.3 Pa	-	0.50515	-	5.2 Pa	
58	Uniones	117.9 L/s	-	0.0 m/s	3.8 Pa	-	2.156543	-	8.1 Pa	8.1 Pa
58	Uniones	117.9 L/s	-	0.0 m/s	3.8 Pa	-	2.156543	-	8.1 Pa	8.1 Pa
	Conducto	90.8 L/s	150ø	5.1 m/s	-	1.55 m	-	1.74 Pa/m	2.7 Pa	
	Uniones	90.8 L/s	-	5.1 m/s	11.3 Pa	-	0.43064	-	4.9 Pa	
59	Terminal de aire	90.8 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	27.5 Pa
	Uniones	90.8 L/s	-	0.0 m/s	3.6 Pa	-	2.18625	-	7.8 Pa	
60	Uniones	90.8 L/s	-	0.0 m/s	3.6 Pa	-	2.18625	-	7.8 Pa	7.8 Pa
	Conducto	181.6 L/s	200ø	5.8 m/s	-	1.44 m	-	1.51 Pa/m	2.2 Pa	
61	Uniones	181.6 L/s	-	5.8 m/s	14.3 Pa	-	0.2376	-	3.4 Pa	5.6 Pa
62	Uniones	181.6 L/s	-	0.0 m/s	5.8 Pa	-	1.055333	-	6.2 Pa	6.2 Pa
63	Conducto	272.4 L/s	250ø	5.5 m/s	-	3.29 m	-	1.07 Pa/m	3.5 Pa	10.0 Pa
	Uniones	272.4 L/s	-	5.5 m/s	13.1 Pa	-	0.493045	-	6.5 Pa	
64	Uniones	272.4 L/s	-	0.0 m/s	5.2 Pa	-	1.914982	-	10.0 Pa	10.0 Pa
65	Conducto	90.8 L/s	150ø	5.1 m/s	-	0.27 m	-	1.74 Pa/m	0.5 Pa	36.6 Pa
	Uniones	90.8 L/s	-	5.1 m/s	11.3 Pa	-	1.43189	-	16.1 Pa	
	Terminal de aire	90.8 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	
66	Conducto	90.8 L/s	150ø	5.1 m/s	-	0.25 m	-	1.74 Pa/m	0.4 Pa	32.3 Pa
	Uniones	90.8 L/s	-	5.1 m/s	11.3 Pa	-	1.05589	-	11.9 Pa	

Imagen iii. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona C del cuarto piso. (Continuación)

	Terminal de aire	90.8 L/s	-	-	-	-	-	-	20.0 Pa	
67	Conducto	73.7 L/s	150ø	4.2 m/s	-	1.20 m	-	1.21 Pa/m	1.4 Pa	23.3 Pa
	Uniones	73.7 L/s	-	4.2 m/s	7.4 Pa	-	0.514268	-	3.8 Pa	
	Terminal de aire	73.7 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	
68	Conducto	73.7 L/s	150ø	4.2 m/s	-	1.24 m	-	1.21 Pa/m	1.5 Pa	21.6 Pa
	Uniones	73.7 L/s	-	4.2 m/s	7.4 Pa	-	0.28378	-	2.1 Pa	
	Terminal de aire	73.7 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	
69	Uniones	8.9 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	-	0.720156	-	0.1 Pa	3.1 Pa
	Terminal de aire	8.9 L/s	-	-	-	-	-	-	3.0 Pa	
70	Conducto	8.9 L/s	80ø	1.8 m/s	-	0.62 m	-	0.60 Pa/m	0.4 Pa	-30.6 Pa
	Uniones	8.9 L/s	-	1.8 m/s	1.3 Pa	-	-23.131218	-	-31.0 Pa	
71	Uniones	11.8 L/s	-	0.0 m/s	0.2 Pa	-	0.720156	-	0.1 Pa	3.1 Pa
	Terminal de aire	11.8 L/s	-	-	-	-	-	-	3.0 Pa	
72	Conducto	11.8 L/s	80ø	2.3 m/s	-	7.82 m	-	0.97 Pa/m	7.6 Pa	12.6 Pa
	Uniones	11.8 L/s	-	2.3 m/s	2.4 Pa	-	2.104401	-	5.0 Pa	
73	Conducto	38.9 L/s	112ø	3.9 m/s	-	0.78 m	-	1.57 Pa/m	1.2 Pa	-260.6 Pa
	Uniones	38.9 L/s	-	3.9 m/s	6.7 Pa	-	-39.323689	-	-261.8 Pa	
74	Uniones	27.1 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.3025	-	0.3 Pa	5.3 Pa
	Terminal de aire	27.1 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
75	Conducto	27.1 L/s	100ø	3.5 m/s	-	1.19 m	-	1.43 Pa/m	1.7 Pa	3.5 Pa
	Uniones	27.1 L/s	-	3.5 m/s	5.1 Pa	-	0.349521	-	1.8 Pa	
76	Uniones	27.1 L/s	-	0.0 m/s	3.2 Pa	-	0.772892	-	2.5 Pa	2.5 Pa
77	Uniones	39.0 L/s	-	0.0 m/s	2.1 Pa	-	0.174611	-	0.4 Pa	9.4 Pa
	Terminal de aire	39.0 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
78	Conducto	39.0 L/s	112ø	4.0 m/s	-	2.34 m	-	1.58 Pa/m	3.7 Pa	8.2 Pa
	Uniones	39.0 L/s	-	4.0 m/s	6.7 Pa	-	0.671098	-	4.5 Pa	
79	Uniones	39.0 L/s	-	0.0 m/s	2.1 Pa	-	2.189742	-	4.6 Pa	4.6 Pa
80	Conducto	78.0 L/s	150ø	4.4 m/s	-	2.69 m	-	1.33 Pa/m	3.6 Pa	12.2 Pa
	Uniones	78.0 L/s	-	4.4 m/s	8.3 Pa	-	1.030283	-	8.6 Pa	
81	Uniones	78.0 L/s	-	0.0 m/s	0.3 Pa	-	0	-	0.0 Pa	0.0 Pa
82	Conducto	12.0 L/s	150ø	0.7 m/s	-	0.32 m	-	0.05 Pa/m	0.0 Pa	-34.8 Pa
	Uniones	12.0 L/s	-	0.7 m/s	0.2 Pa	-	-202.075853	-	-39.8 Pa	
	Terminal de aire	12.0 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
83	Conducto	12.0 L/s	150ø	0.7 m/s	-	0.32 m	-	0.05 Pa/m	0.0 Pa	-34.9 Pa
	Uniones	12.0 L/s	-	0.7 m/s	0.2 Pa	-	-202.613252	-	-39.9 Pa	
	Terminal de aire	12.0 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
84	Uniones	39.0 L/s	-	0.0 m/s	2.1 Pa	-	0.174611	-	0.4 Pa	9.4 Pa
	Terminal de aire	39.0 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
85	Conducto	39.0 L/s	112ø	4.0 m/s	-	0.24 m	-	1.58 Pa/m	0.4 Pa	10.2 Pa
	Uniones	39.0 L/s	-	4.0 m/s	6.7 Pa	-	1.475537	-	9.9 Pa	
Ruta crítica : 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14 ; Pérdida de presión total : 441.5 Pa										

Imagen iii. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona C del cuarto piso. (Continuación)

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Suministro de aire
Tipo de sistema	Suministro de aire
Nombre de sistema	HEG_Zona_D_4to_Piso
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	70.1 L/s	-	0.0 m/s	5.2 Pa	-	0.842688	-	4.4 Pa	53.4 Pa
	Terminal de aire	70.1 L/s	-	-	-	-	-	-	49.0 Pa	
2	Conducto	70.1 L/s	125ø	5.7 m/s	-	3.69 m	-	2.63 Pa/m	9.7 Pa	18.7 Pa
	Uniones	70.1 L/s	-	5.7 m/s	13.9 Pa	-	0.648224	-	9.0 Pa	
3	Uniones	70.1 L/s	-	0.0 m/s	3.6 Pa	-	0.2	-	0.7 Pa	0.7 Pa
4	Conducto	140.2 L/s	175ø	5.8 m/s	-	5.79 m	-	1.80 Pa/m	10.4 Pa	29.0 Pa
	Uniones	140.2 L/s	-	5.8 m/s	14.5 Pa	-	1.283921	-	18.6 Pa	
5	Conducto	331.1 L/s	250ø	6.7 m/s	-	0.66 m	-	1.51 Pa/m	1.0 Pa	1.9 Pa
	Uniones	331.1 L/s	-	6.7 m/s	19.4 Pa	-	0.043906	-	0.9 Pa	
6	Uniones	331.1 L/s	-	0.0 m/s	7.7 Pa	-	0.472936	-	3.6 Pa	3.6 Pa
7	Conducto	846.3 L/s	315ø	10.9 m/s	-	12.34 m	-	2.68 Pa/m	33.1 Pa	61.5 Pa
	Uniones	846.3 L/s	-	10.9 m/s	50.4 Pa	-	0.563961	-	28.4 Pa	
8	Conducto	846.3 L/s	300ø	12.0 m/s	-	1.35 m	-	3.39 Pa/m	4.6 Pa	7.7 Pa
	Uniones	846.3 L/s	-	12.0 m/s	61.2 Pa	-	0.05063	-	3.1 Pa	
9	Uniones	70.1 L/s	-	0.0 m/s	5.2 Pa	-	0.842688	-	4.4 Pa	53.4 Pa
	Terminal de aire	70.1 L/s	-	-	-	-	-	-	49.0 Pa	
10	Conducto	70.1 L/s	125ø	5.7 m/s	-	0.44 m	-	2.63 Pa/m	1.2 Pa	10.7 Pa
	Uniones	70.1 L/s	-	5.7 m/s	13.9 Pa	-	0.681633	-	9.5 Pa	
11	Uniones	37.6 L/s	-	0.0 m/s	1.5 Pa	-	1.492245	-	2.2 Pa	2.2 Pa
	Terminal de aire	37.6 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	
12	Conducto	37.6 L/s	112ø	3.8 m/s	-	7.00 m	-	1.48 Pa/m	10.4 Pa	13.1 Pa
	Uniones	37.6 L/s	-	3.8 m/s	6.2 Pa	-	0.442223	-	2.8 Pa	
13	Uniones	37.6 L/s	-	0.0 m/s	4.0 Pa	-	0.2	-	0.8 Pa	0.8 Pa
14	Uniones	75.2 L/s	-	0.0 m/s	16.0 Pa	-	0.023174	-	0.4 Pa	0.4 Pa
15	Conducto	75.2 L/s	140ø	4.9 m/s	-	2.21 m	-	1.73 Pa/m	3.8 Pa	8.1 Pa
	Uniones	75.2 L/s	-	4.9 m/s	10.2 Pa	-	0.419063	-	4.3 Pa	
16	Uniones	75.2 L/s	-	0.0 m/s	16.0 Pa	-	0.024337	-	0.4 Pa	0.4 Pa
17	Conducto	75.2 L/s	140ø	4.9 m/s	-	0.14 m	-	1.73 Pa/m	0.2 Pa	3.7 Pa
	Uniones	75.2 L/s	-	4.9 m/s	10.2 Pa	-	0.335808	-	3.4 Pa	
18	Uniones	75.2 L/s	-	0.0 m/s	16.0 Pa	-	0.024337	-	0.4 Pa	0.4 Pa
19	Conducto	75.2 L/s	140ø	4.9 m/s	-	5.48 m	-	1.73 Pa/m	9.5 Pa	25.3 Pa
	Uniones	75.2 L/s	-	4.9 m/s	10.2 Pa	-	1.552307	-	15.8 Pa	
20	Conducto	163.2 L/s	180ø	6.4 m/s	-	0.14 m	-	2.06 Pa/m	0.3 Pa	1.0 Pa
	Uniones	163.2 L/s	-	6.4 m/s	17.6 Pa	-	0.0432	-	0.8 Pa	
21	Uniones	163.2 L/s	-	0.0 m/s	7.2 Pa	-	0.145159	-	1.0 Pa	1.0 Pa
22	Conducto	251.2 L/s	225ø	6.3 m/s	-	1.32 m	-	1.53 Pa/m	2.0 Pa	2.4 Pa
	Uniones	251.2 L/s	-	6.3 m/s	17.0 Pa	-	0.0228	-	0.4 Pa	
23	Uniones	251.2 L/s	-	0.0 m/s	11.2 Pa	-	0.124057	-	1.4 Pa	1.4 Pa
24	Conducto	339.2 L/s	250ø	6.9 m/s	-	1.35 m	-	1.58 Pa/m	2.1 Pa	4.8 Pa
	Uniones	339.2 L/s	-	6.9 m/s	20.4 Pa	-	0.129401	-	2.6 Pa	
25	Uniones	427.2 L/s	-	0.0 m/s	32.3 Pa	-	0.024337	-	0.8 Pa	0.8 Pa
26	Conducto	427.2 L/s	280ø	6.9 m/s	-	1.45 m	-	1.38 Pa/m	2.0 Pa	4.7 Pa
	Uniones	427.2 L/s	-	6.9 m/s	20.6 Pa	-	0.132919	-	2.7 Pa	
27	Conducto	515.2 L/s	280ø	8.4 m/s	-	0.33 m	-	1.93 Pa/m	0.6 Pa	34.8 Pa
	Uniones	515.2 L/s	-	8.4 m/s	29.9 Pa	-	1.14134	-	34.1 Pa	
28	Uniones	37.6 L/s	-	0.0 m/s	1.5 Pa	-	1.492245	-	2.2 Pa	2.2 Pa
	Terminal de aire	37.6 L/s	-	-	-	-	-	-	0.0 Pa	

Imagen jii. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona D del cuarto piso.

29	Conducto	37.6 L/s	112ø	3.8 m/s	-	0.15 m	-	1.48 Pa/m	0.2 Pa	10.0 Pa
	Uniones	37.6 L/s	-	3.8 m/s	6.2 Pa	-	1.565206	-	9.7 Pa	
30	Uniones	43.9 L/s	-	0.0 m/s	2.0 Pa	-	0.842688	-	1.7 Pa	20.7 Pa
	Terminal de aire	43.9 L/s	-	-	-	-	-	-	19.0 Pa	
31	Conducto	43.9 L/s	125ø	3.6 m/s	-	0.70 m	-	1.15 Pa/m	0.8 Pa	5.7 Pa
	Uniones	43.9 L/s	-	3.6 m/s	5.5 Pa	-	0.903889	-	4.9 Pa	
32	Conducto	87.8 L/s	150ø	5.0 m/s	-	2.00 m	-	1.64 Pa/m	3.3 Pa	3.3 Pa
	Uniones	87.8 L/s	-	5.0 m/s	10.5 Pa	-	0	-	0.0 Pa	
33	Conducto	150.9 L/s	180ø	5.9 m/s	-	1.03 m	-	1.79 Pa/m	1.8 Pa	2.2 Pa
	Uniones	150.9 L/s	-	5.9 m/s	15.0 Pa	-	0.0228	-	0.3 Pa	
34	Uniones	150.9 L/s	-	0.0 m/s	9.9 Pa	-	0.129047	-	1.3 Pa	1.3 Pa
35	Conducto	190.9 L/s	200ø	6.1 m/s	-	3.73 m	-	1.65 Pa/m	6.1 Pa	12.0 Pa
	Uniones	190.9 L/s	-	6.1 m/s	15.8 Pa	-	0.3732	-	5.9 Pa	
36	Uniones	190.9 L/s	-	0.0 m/s	6.5 Pa	-	0.177031	-	1.1 Pa	1.1 Pa
	Uniones	43.9 L/s	-	0.0 m/s	2.0 Pa	-	0.842688	-	1.7 Pa	
37	Terminal de aire	43.9 L/s	-	-	-	-	-	-	19.0 Pa	20.7 Pa
	Uniones	43.9 L/s	-	-	-	-	-	-	19.0 Pa	
38	Conducto	43.9 L/s	125ø	3.6 m/s	-	0.83 m	-	1.15 Pa/m	1.0 Pa	5.9 Pa
	Uniones	43.9 L/s	-	3.6 m/s	5.5 Pa	-	0.903889	-	4.9 Pa	
39	Uniones	88.0 L/s	-	0.0 m/s	3.4 Pa	-	1.026667	-	3.4 Pa	29.4 Pa
	Terminal de aire	88.0 L/s	-	-	-	-	-	-	26.0 Pa	
40	Conducto	88.0 L/s	150ø	5.0 m/s	-	1.45 m	-	1.65 Pa/m	2.4 Pa	3.6 Pa
	Uniones	88.0 L/s	-	5.0 m/s	10.6 Pa	-	0.117297	-	1.2 Pa	
41	Uniones	88.0 L/s	-	0.0 m/s	5.1 Pa	-	0.188235	-	1.0 Pa	1.0 Pa
	Uniones	88.0 L/s	-	0.0 m/s	3.4 Pa	-	1.026667	-	3.4 Pa	
42	Terminal de aire	88.0 L/s	-	-	-	-	-	-	26.0 Pa	29.4 Pa
	Uniones	88.0 L/s	-	-	-	-	-	-	26.0 Pa	
43	Conducto	88.0 L/s	150ø	5.0 m/s	-	0.88 m	-	1.65 Pa/m	1.4 Pa	14.0 Pa
	Uniones	88.0 L/s	-	5.0 m/s	10.6 Pa	-	1.182697	-	12.5 Pa	
44	Uniones	88.0 L/s	-	0.0 m/s	3.4 Pa	-	1.026667	-	3.4 Pa	29.4 Pa
	Terminal de aire	88.0 L/s	-	-	-	-	-	-	26.0 Pa	
45	Conducto	88.0 L/s	150ø	5.0 m/s	-	0.86 m	-	1.65 Pa/m	1.4 Pa	15.4 Pa
	Uniones	88.0 L/s	-	5.0 m/s	10.6 Pa	-	1.315925	-	13.9 Pa	
46	Uniones	88.0 L/s	-	0.0 m/s	3.4 Pa	-	1.026667	-	3.4 Pa	29.4 Pa
	Terminal de aire	88.0 L/s	-	-	-	-	-	-	26.0 Pa	
47	Conducto	88.0 L/s	150ø	5.0 m/s	-	0.86 m	-	1.65 Pa/m	1.4 Pa	23.3 Pa
	Uniones	88.0 L/s	-	5.0 m/s	10.6 Pa	-	2.064105	-	21.9 Pa	
48	Uniones	88.0 L/s	-	0.0 m/s	3.4 Pa	-	1.026667	-	3.4 Pa	29.4 Pa
	Terminal de aire	88.0 L/s	-	-	-	-	-	-	26.0 Pa	
49	Conducto	88.0 L/s	150ø	5.0 m/s	-	0.80 m	-	1.65 Pa/m	1.3 Pa	30.1 Pa
	Uniones	88.0 L/s	-	5.0 m/s	10.6 Pa	-	2.720137	-	28.8 Pa	
50	Uniones	10.2 L/s	-	0.0 m/s	0.7 Pa	-	0.30963	-	0.2 Pa	5.2 Pa
	Terminal de aire	10.2 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
51	Conducto	10.2 L/s	90ø	1.6 m/s	-	2.15 m	-	0.43 Pa/m	0.9 Pa	1.1 Pa
	Uniones	10.2 L/s	-	1.6 m/s	1.1 Pa	-	0.117114	-	0.1 Pa	
52	Uniones	10.2 L/s	-	0.0 m/s	0.7 Pa	-	2.354298	-	1.7 Pa	1.7 Pa
53	Conducto	36.3 L/s	100ø	4.6 m/s	-	1.15 m	-	2.39 Pa/m	2.7 Pa	5.2 Pa
	Uniones	36.3 L/s	-	4.6 m/s	9.1 Pa	-	0.27117	-	2.5 Pa	
54	Conducto	63.1 L/s	100ø	8.0 m/s	-	0.18 m	-	6.33 Pa/m	1.1 Pa	4.9 Pa
	Uniones	63.1 L/s	-	8.0 m/s	27.6 Pa	-	0.136953	-	3.8 Pa	
55	Conducto	63.1 L/s	125ø	5.1 m/s	-	4.47 m	-	2.18 Pa/m	9.8 Pa	10.4 Pa
	Uniones	63.1 L/s	-	5.1 m/s	11.3 Pa	-	0.06	-	0.7 Pa	
56	Uniones	63.1 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	0	-	0.0 Pa	0.0 Pa
57	Uniones	26.1 L/s	-	0.0 m/s	4.7 Pa	-	0.30963	-	1.5 Pa	6.5 Pa
	Terminal de aire	26.1 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	

Imagen jii. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona D del cuarto piso. (Continuación)

58	Conducto	26.1 L/s	90ø	4.1 m/s	-	0.60 m	-	2.21 Pa/m	1.3 Pa	7.4 Pa
	Uniones	26.1 L/s	-	4.1 m/s	7.2 Pa	-	0.843752	-	6.1 Pa	
59	Uniones	13.4 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	0.30963	-	0.4 Pa	26.4 Pa
	Terminal de aire	13.4 L/s	-	-	-	-	-	-	26.0 Pa	
60	Conducto	13.4 L/s	90ø	2.1 m/s	-	2.44 m	-	0.69 Pa/m	1.7 Pa	2.3 Pa
	Uniones	13.4 L/s	-	2.1 m/s	1.9 Pa	-	0.296378	-	0.6 Pa	
61	Conducto	26.8 L/s	90ø	4.2 m/s	-	1.24 m	-	2.32 Pa/m	2.9 Pa	24.6 Pa
	Uniones	26.8 L/s	-	4.2 m/s	7.6 Pa	-	2.865997	-	21.7 Pa	
62	Uniones	13.4 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	0.30963	-	0.4 Pa	26.4 Pa
	Terminal de aire	13.4 L/s	-	-	-	-	-	-	26.0 Pa	
63	Conducto	13.4 L/s	90ø	2.1 m/s	-	0.64 m	-	0.69 Pa/m	0.4 Pa	6.1 Pa
	Uniones	13.4 L/s	-	2.1 m/s	1.9 Pa	-	2.98	-	5.6 Pa	
64	Conducto	23.3 L/s	90ø	3.7 m/s	-	0.49 m	-	1.81 Pa/m	0.9 Pa	13.3 Pa
	Uniones	23.3 L/s	-	3.7 m/s	5.7 Pa	-	0.828971	-	4.7 Pa	
	Terminal de aire	23.3 L/s	-	-	-	-	-	-	7.6 Pa	
65	Conducto	40.0 L/s	112ø	4.1 m/s	-	0.87 m	-	1.65 Pa/m	1.4 Pa	13.1 Pa
	Uniones	40.0 L/s	-	4.1 m/s	7.0 Pa	-	1.655082	-	11.6 Pa	
66	Uniones	16.7 L/s	-	0.0 m/s	1.9 Pa	-	0.7425	-	1.4 Pa	6.4 Pa
	Terminal de aire	16.7 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
67	Conducto	16.7 L/s	80ø	3.3 m/s	-	2.08 m	-	1.78 Pa/m	3.7 Pa	6.0 Pa

Imagen jji. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona D del cuarto piso. (Continuación)

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Información del sistema	
Clasificación de sistema	Aire de retorno
Tipo de sistema	Aire de retorno
Nombre de sistema	HEG_Zona_D_4to_Piso_Extraccion
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección.	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Conducto	37.4 L/s	125ø	3.0 m/s	-	0.20 m	-	0.87 Pa/m	0.2 Pa	-152.8 Pa
	Uniones	37.4 L/s	-	3.0 m/s	4.0 Pa	-	-40.837635	-	-162.0 Pa	
	Terminal de aire	37.4 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
2	Conducto	870.9 L/s	400ø	6.9 m/s	-	0.32 m	-	0.90 Pa/m	0.3 Pa	3.1 Pa
	Uniones	870.9 L/s	-	6.9 m/s	20.5 Pa	-	0.137409	-	2.8 Pa	
3	Conducto	870.9 L/s	335ø	9.9 m/s	-	3.11 m	-	2.10 Pa/m	6.5 Pa	10.5 Pa
	Uniones	870.9 L/s	-	9.9 m/s	41.7 Pa	-	0.096037	-	4.0 Pa	
4	Conducto	37.4 L/s	125ø	3.0 m/s	-	0.20 m	-	0.87 Pa/m	0.2 Pa	-147.3 Pa
	Uniones	37.4 L/s	-	3.0 m/s	4.0 Pa	-	-39.454693	-	-156.5 Pa	
	Terminal de aire	37.4 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
5	Conducto	833.5 L/s	400ø	6.6 m/s	-	2.54 m	-	0.83 Pa/m	2.1 Pa	0.8 Pa
	Uniones	833.5 L/s	-	6.6 m/s	18.8 Pa	-	-0.070466	-	-1.3 Pa	
6	Uniones	37.4 L/s	-	0.0 m/s	4.0 Pa	-	0.12375	-	0.5 Pa	9.5 Pa
	Terminal de aire	37.4 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
7	Conducto	37.4 L/s	100ø	4.8 m/s	-	0.17 m	-	2.52 Pa/m	0.4 Pa	-218.5 Pa
	Uniones	37.4 L/s	-	4.8 m/s	9.7 Pa	-	-22.612638	-	-218.9 Pa	
8	Conducto	796.1 L/s	400ø	6.3 m/s	-	4.95 m	-	0.76 Pa/m	3.8 Pa	9.8 Pa
	Uniones	796.1 L/s	-	6.3 m/s	17.1 Pa	-	0.353155	-	6.1 Pa	
9	Uniones	264.0 L/s	-	0.0 m/s	30.2 Pa	-	0.2376	-	7.2 Pa	14.2 Pa
	Terminal de aire	264.0 L/s	-	-	-	-	-	-	7.0 Pa	
10	Conducto	264.0 L/s	250ø	5.4 m/s	-	0.23 m	-	1.01 Pa/m	0.2 Pa	9.9 Pa
	Uniones	264.0 L/s	-	5.4 m/s	12.4 Pa	-	0.781473	-	9.7 Pa	
11	Conducto	758.7 L/s	355ø	7.7 m/s	-	1.90 m	-	1.24 Pa/m	2.4 Pa	16.9 Pa
	Uniones	758.7 L/s	-	7.7 m/s	25.1 Pa	-	0.580147	-	14.6 Pa	
12	Conducto	758.7 L/s	400ø	6.0 m/s	-	0.22 m	-	0.70 Pa/m	0.2 Pa	-0.3 Pa
	Uniones	758.7 L/s	-	6.0 m/s	15.6 Pa	-	-0.026292	-	-0.4 Pa	
13	Uniones	264.0 L/s	-	0.0 m/s	30.2 Pa	-	0.2376	-	7.2 Pa	14.2 Pa
	Terminal de aire	264.0 L/s	-	-	-	-	-	-	7.0 Pa	
14	Conducto	264.0 L/s	250ø	5.4 m/s	-	0.25 m	-	1.01 Pa/m	0.3 Pa	15.3 Pa
	Uniones	264.0 L/s	-	5.4 m/s	12.4 Pa	-	1.214362	-	15.0 Pa	
15	Conducto	494.7 L/s	315ø	6.3 m/s	-	1.57 m	-	1.02 Pa/m	1.6 Pa	4.0 Pa
	Uniones	494.7 L/s	-	6.3 m/s	17.2 Pa	-	0.140353	-	2.4 Pa	
16	Uniones	494.7 L/s	-	0.0 m/s	10.7 Pa	-	0.916352	-	9.8 Pa	9.8 Pa
	Uniones	18.7 L/s	-	0.0 m/s	2.4 Pa	-	0.051605	-	0.1 Pa	
17	Terminal de aire	18.7 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	2.1 Pa
	Conducto	18.7 L/s	90ø	2.9 m/s	-	0.37 m	-	1.24 Pa/m	0.5 Pa	
18	Uniones	18.7 L/s	-	2.9 m/s	3.7 Pa	-	-39.709309	-	-146.5 Pa	-146.0 Pa
	Conducto	230.7 L/s	250ø	4.7 m/s	-	1.65 m	-	0.79 Pa/m	1.3 Pa	
19	Uniones	230.7 L/s	-	4.7 m/s	9.4 Pa	-	0.244278	-	2.3 Pa	3.6 Pa
	Uniones	230.7 L/s	-	0.0 m/s	3.7 Pa	-	2.902692	-	10.9 Pa	
20	Uniones	13.4 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	0.12375	-	0.2 Pa	10.9 Pa
	Terminal de aire	13.4 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	
21	Uniones	13.4 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	0.12375	-	0.2 Pa	2.2 Pa
	Terminal de aire	13.4 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	

Imagen kkk. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona D del cuarto piso.

22	Conducto	13.4 L/s	80ø	2.7 m/s	-	0.15 m	-	1.21 Pa/m	0.2 Pa	-221.9 Pa
	Uniones	13.4 L/s	-	2.7 m/s	3.0 Pa	-	-73.187141	-	-222.1 Pa	
23	Conducto	212.0 L/s	225ø	5.3 m/s	-	3.09 m	-	1.13 Pa/m	3.5 Pa	6.4 Pa
	Uniones	212.0 L/s	-	5.3 m/s	12.1 Pa	-	0.2354	-	2.9 Pa	
24	Uniones	212.0 L/s	-	0.0 m/s	8.0 Pa	-	0.424253	-	3.4 Pa	3.4 Pa
25	Conducto	35.1 L/s	125ø	2.9 m/s	-	0.25 m	-	0.78 Pa/m	0.2 Pa	1.1 Pa
	Uniones	35.1 L/s	-	2.9 m/s	3.5 Pa	-	-0.312931	-	-1.1 Pa	
	Terminal de aire	35.1 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	
26	Conducto	163.5 L/s	200ø	5.2 m/s	-	4.24 m	-	1.25 Pa/m	5.3 Pa	6.9 Pa
	Uniones	163.5 L/s	-	5.2 m/s	11.6 Pa	-	0.138519	-	1.6 Pa	
27	Uniones	163.5 L/s	-	0.0 m/s	7.2 Pa	-	0.417502	-	3.0 Pa	3.0 Pa
28	Conducto	198.6 L/s	225ø	5.0 m/s	-	3.16 m	-	1.01 Pa/m	3.2 Pa	7.3 Pa
	Uniones	198.6 L/s	-	5.0 m/s	10.7 Pa	-	0.385547	-	4.1 Pa	
29	Conducto	35.1 L/s	125ø	2.9 m/s	-	0.24 m	-	0.78 Pa/m	0.2 Pa	-2.2 Pa
	Uniones	35.1 L/s	-	2.9 m/s	3.5 Pa	-	-1.267327	-	-4.4 Pa	
	Terminal de aire	35.1 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	
30	Conducto	26.1 L/s	100ø	3.3 m/s	-	0.25 m	-	1.34 Pa/m	0.3 Pa	4.9 Pa
	Uniones	26.1 L/s	-	3.3 m/s	4.7 Pa	-	0.536521	-	2.5 Pa	
	Terminal de aire	26.1 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	
31	Conducto	128.4 L/s	200ø	4.1 m/s	-	1.68 m	-	0.82 Pa/m	1.4 Pa	4.9 Pa
	Uniones	128.4 L/s	-	4.1 m/s	7.1 Pa	-	0.494373	-	3.5 Pa	
32	Uniones	12.2 L/s	-	0.0 m/s	1.0 Pa	-	0.12375	-	0.1 Pa	2.1 Pa
	Terminal de aire	12.2 L/s	-	-	-	-	-	-	2.0 Pa	
33	Conducto	12.2 L/s	80ø	2.4 m/s	-	0.26 m	-	1.03 Pa/m	0.3 Pa	2.6 Pa
	Uniones	12.2 L/s	-	2.4 m/s	2.5 Pa	-	0.937556	-	2.4 Pa	
34	Conducto	12.2 L/s	175ø	0.5 m/s	-	0.63 m	-	0.03 Pa/m	0.0 Pa	9.2 Pa
	Uniones	12.2 L/s	-	0.5 m/s	0.1 Pa	-	83.928375	-	9.2 Pa	
35	Conducto	102.3 L/s	175ø	4.3 m/s	-	0.76 m	-	1.03 Pa/m	0.8 Pa	2.0 Pa
	Uniones	102.3 L/s	-	4.3 m/s	7.7 Pa	-	0.154688	-	1.2 Pa	
36	Uniones	102.3 L/s	-	0.0 m/s	4.5 Pa	-	0.538767	-	2.4 Pa	2.4 Pa
37	Uniones	15.0 L/s	-	0.0 m/s	0.3 Pa	-	0.476667	-	0.1 Pa	5.1 Pa
38	Terminal de aire	15.0 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	0.1 Pa
	Conducto	15.0 L/s	90ø	2.4 m/s	-	0.27 m	-	0.84 Pa/m	0.2 Pa	
39	Uniones	15.0 L/s	-	2.4 m/s	2.4 Pa	-	-0.056534	-	-0.1 Pa	4.8 Pa
	Conducto	75.1 L/s	150ø	4.3 m/s	-	2.77 m	-	1.25 Pa/m	3.5 Pa	
40	Uniones	75.1 L/s	-	4.3 m/s	7.7 Pa	-	0.175102	-	1.4 Pa	1.7 Pa
	Uniones	75.1 L/s	-	0.0 m/s	4.2 Pa	-	0.415164	-	1.7 Pa	
41	Conducto	90.1 L/s	175ø	3.7 m/s	-	6.51 m	-	0.82 Pa/m	5.4 Pa	8.3 Pa
	Uniones	90.1 L/s	-	3.7 m/s	6.0 Pa	-	0.485743	-	2.9 Pa	
42	Uniones	15.0 L/s	-	0.0 m/s	0.3 Pa	-	0.476667	-	0.1 Pa	5.1 Pa
	Terminal de aire	15.0 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
43	Conducto	15.0 L/s	90ø	2.4 m/s	-	0.26 m	-	0.84 Pa/m	0.2 Pa	-1.6 Pa
	Uniones	15.0 L/s	-	2.4 m/s	2.4 Pa	-	-0.780012	-	-1.9 Pa	
44	Uniones	30.1 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	0.174611	-	0.2 Pa	5.2 Pa
	Terminal de aire	30.1 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
45	Conducto	30.1 L/s	112ø	3.1 m/s	-	0.40 m	-	1.00 Pa/m	0.4 Pa	6.3 Pa
	Uniones	30.1 L/s	-	3.1 m/s	4.0 Pa	-	1.475537	-	5.9 Pa	
46	Conducto	60.1 L/s	150ø	3.4 m/s	-	2.84 m	-	0.84 Pa/m	2.4 Pa	5.3 Pa
	Uniones	60.1 L/s	-	3.4 m/s	4.9 Pa	-	0.594982	-	2.9 Pa	
47	Uniones	30.1 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	0.174611	-	0.2 Pa	9.2 Pa
	Terminal de aire	30.1 L/s	-	-	-	-	-	-	9.0 Pa	
48	Conducto	30.1 L/s	112ø	3.1 m/s	-	2.50 m	-	1.00 Pa/m	2.5 Pa	5.2 Pa
	Uniones	30.1 L/s	-	3.1 m/s	4.0 Pa	-	0.671098	-	2.7 Pa	
49	Uniones	30.1 L/s	-	0.0 m/s	1.2 Pa	-	2.189742	-	2.7 Pa	2.7 Pa

Ruta crítica : 47-48-49-46-39-40-41-35-36-31-26-27-28-23-24-19-20-15-16-11-12-8-5-2-3 ; Pérdida de presión total : 142,7 Pa

Imagen kkk. Informe de pérdidas de presión del sistema de extracción de la zona D del cuarto piso. (Continuación)

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Suministro de aire
Tipo de sistema	Suministro de aire
Nombre de sistema	HEG_Zona_A_5to_Piso_Inyección
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Uniones	115.3 L/s	-	0.0 m/s	5.8 Pa	-	0.7425	-	4.3 Pa	22.3 Pa
	Terminal de aire	115.3 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	
2	Conducto	115.3 L/s	160ø	5.7 m/s	-	2.15 m	-	1.95 Pa/m	4.2 Pa	6.1 Pa
	Uniones	115.3 L/s	-	5.7 m/s	14.0 Pa	-	0.137324	-	1.9 Pa	
3	Uniones	115.3 L/s	-	0.0 m/s	3.6 Pa	-	0.2	-	0.7 Pa	0.7 Pa
4	Conducto	230.6 L/s	225ø	5.8 m/s	-	1.71 m	-	1.31 Pa/m	2.2 Pa	2.6 Pa
	Uniones	230.6 L/s	-	5.8 m/s	14.4 Pa	-	0.0228	-	0.3 Pa	
5	Uniones	230.6 L/s	-	0.0 m/s	9.4 Pa	-	0.136667	-	1.3 Pa	1.3 Pa
6	Conducto	345.9 L/s	250ø	7.0 m/s	-	1.36 m	-	1.63 Pa/m	2.2 Pa	5.2 Pa
	Uniones	345.9 L/s	-	7.0 m/s	21.2 Pa	-	0.138168	-	2.9 Pa	
7	Conducto	392.3 L/s	250ø	8.0 m/s	-	1.44 m	-	2.04 Pa/m	2.9 Pa	25.6 Pa
	Uniones	392.3 L/s	-	8.0 m/s	27.3 Pa	-	0.831233	-	22.7 Pa	
8	Conducto	818.9 L/s	355ø	8.3 m/s	-	1.88 m	-	1.42 Pa/m	2.7 Pa	25.6 Pa
	Uniones	818.9 L/s	-	8.3 m/s	29.2 Pa	-	0.785723	-	23.0 Pa	
9	Conducto	1010.3 L/s	355ø	10.2 m/s	-	4.02 m	-	2.08 Pa/m	8.3 Pa	14.2 Pa
	Uniones	1010.3 L/s	-	10.2 m/s	44.5 Pa	-	0.131626	-	5.9 Pa	
10	Conducto	1027.0 L/s	355ø	10.4 m/s	-	4.99 m	-	2.14 Pa/m	10.7 Pa	17.1 Pa
	Uniones	1027.0 L/s	-	10.4 m/s	46.0 Pa	-	0.140118	-	6.4 Pa	
11	Uniones	115.3 L/s	-	0.0 m/s	5.8 Pa	-	0.7425	-	4.3 Pa	22.3 Pa
	Terminal de aire	115.3 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	
12	Conducto	115.3 L/s	160ø	5.7 m/s	-	0.52 m	-	1.95 Pa/m	1.0 Pa	7.3 Pa
	Uniones	115.3 L/s	-	5.7 m/s	14.0 Pa	-	0.446469	-	6.3 Pa	
13	Uniones	115.3 L/s	-	0.0 m/s	5.8 Pa	-	0.7425	-	4.3 Pa	22.3 Pa
	Terminal de aire	115.3 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	
14	Conducto	115.3 L/s	160ø	5.7 m/s	-	0.51 m	-	1.95 Pa/m	1.0 Pa	16.1 Pa
	Uniones	115.3 L/s	-	5.7 m/s	14.0 Pa	-	1.079067	-	15.2 Pa	
15	Uniones	142.2 L/s	-	0.0 m/s	8.7 Pa	-	0.30963	-	2.7 Pa	29.7 Pa
	Terminal de aire	142.2 L/s	-	-	-	-	-	-	27.0 Pa	
16	Conducto	142.2 L/s	180ø	5.6 m/s	-	1.77 m	-	1.61 Pa/m	2.9 Pa	4.4 Pa
	Uniones	142.2 L/s	-	5.6 m/s	13.3 Pa	-	0.115956	-	1.5 Pa	
17	Uniones	142.2 L/s	-	0.0 m/s	5.5 Pa	-	0.2	-	1.1 Pa	1.1 Pa
18	Conducto	284.4 L/s	225ø	7.2 m/s	-	1.65 m	-	1.91 Pa/m	3.2 Pa	4.1 Pa
	Uniones	284.4 L/s	-	7.2 m/s	21.8 Pa	-	0.042513	-	0.9 Pa	
19	Uniones	284.4 L/s	-	0.0 m/s	9.1 Pa	-	0.136667	-	1.2 Pa	1.2 Pa
20	Conducto	426.6 L/s	280ø	6.9 m/s	-	2.24 m	-	1.38 Pa/m	3.1 Pa	6.2 Pa
	Uniones	426.6 L/s	-	6.9 m/s	20.5 Pa	-	0.151857	-	3.1 Pa	
21	Conducto	426.6 L/s	355ø	4.3 m/s	-	0.21 m	-	0.44 Pa/m	0.1 Pa	1.6 Pa
	Uniones	426.6 L/s	-	4.3 m/s	7.9 Pa	-	0.193721	-	1.5 Pa	
22	Uniones	142.2 L/s	-	0.0 m/s	8.7 Pa	-	0.30963	-	2.7 Pa	29.7 Pa
	Terminal de aire	142.2 L/s	-	-	-	-	-	-	27.0 Pa	
23	Conducto	142.2 L/s	180ø	5.6 m/s	-	0.52 m	-	1.61 Pa/m	0.8 Pa	15.7 Pa
	Uniones	142.2 L/s	-	5.6 m/s	13.3 Pa	-	1.112	-	14.8 Pa	

Imagen III. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona A del quinto piso.



24	Uniones	142.2 L/s	-	0.0 m/s	8.7 Pa	-	0.30963	-	2.7 Pa	29.7 Pa
	Terminal de aire	142.2 L/s	-	-	-	-	-	-	27.0 Pa	
25	Conducto	142.2 L/s	180ø	5.6 m/s	-	0.50 m	-	1.61 Pa/m	0.8 Pa	15.5 Pa
	Uniones	142.2 L/s	-	5.6 m/s	13.3 Pa	-	1.102891	-	14.7 Pa	
26	Uniones	10.8 L/s	-	0.0 m/s	0.8 Pa	-	0.7425	-	0.6 Pa	5.6 Pa
	Terminal de aire	10.8 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
27	Conducto	10.8 L/s	80ø	2.1 m/s	-	1.58 m	-	0.84 Pa/m	1.3 Pa	1.6 Pa
	Uniones	10.8 L/s	-	2.1 m/s	2.0 Pa	-	0.142203	-	0.3 Pa	
28	Uniones	10.8 L/s	-	0.0 m/s	0.8 Pa	-	6.826627	-	5.5 Pa	5.5 Pa
29	Conducto	46.4 L/s	125ø	3.8 m/s	-	3.90 m	-	1.27 Pa/m	5.0 Pa	33.0 Pa
	Uniones	46.4 L/s	-	3.8 m/s	6.1 Pa	-	4.589157	-	28.0 Pa	
30	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.7425	-	1.6 Pa	19.6 Pa
	Terminal de aire	17.8 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	
31	Conducto	17.8 L/s	80ø	3.5 m/s	-	1.03 m	-	1.98 Pa/m	2.1 Pa	8.0 Pa
	Uniones	17.8 L/s	-	3.5 m/s	5.4 Pa	-	1.113988	-	6.0 Pa	
32	Conducto	35.6 L/s	100ø	4.5 m/s	-	1.15 m	-	2.31 Pa/m	2.7 Pa	9.8 Pa
	Uniones	35.6 L/s	-	4.5 m/s	8.8 Pa	-	0.8116	-	7.1 Pa	
33	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.7425	-	1.6 Pa	19.6 Pa
	Terminal de aire	17.8 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	
34	Conducto	17.8 L/s	80ø	3.5 m/s	-	2.41 m	-	1.99 Pa/m	4.8 Pa	5.6 Pa
	Uniones	17.8 L/s	-	3.5 m/s	5.4 Pa	-	0.142203	-	0.8 Pa	
35	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.199916	-	0.4 Pa	0.4 Pa
36	Uniones	16.7 L/s	-	0.0 m/s	1.9 Pa	-	0.7425	-	1.4 Pa	6.4 Pa
	Terminal de aire	16.7 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
37	Conducto	16.7 L/s	80ø	3.3 m/s	-	0.60 m	-	1.78 Pa/m	1.1 Pa	191.6 Pa
	Uniones	16.7 L/s	-	3.3 m/s	4.7 Pa	-	40.424305	-	190.5 Pa	
38	Uniones	23.3 L/s	-	0.0 m/s	3.8 Pa	-	0.7425	-	2.8 Pa	35.8 Pa
	Terminal de aire	23.3 L/s	-	-	-	-	-	-	33.0 Pa	
39	Conducto	23.3 L/s	80ø	4.6 m/s	-	0.61 m	-	3.17 Pa/m	1.9 Pa	9.2 Pa
	Uniones	23.3 L/s	-	4.6 m/s	9.2 Pa	-	0.794	-	7.3 Pa	
40	Conducto	46.6 L/s	125ø	3.8 m/s	-	0.26 m	-	1.28 Pa/m	0.3 Pa	5.4 Pa
	Uniones	46.6 L/s	-	3.8 m/s	6.2 Pa	-	0.828023	-	5.1 Pa	
41	Conducto	65.4 L/s	140ø	4.2 m/s	-	1.24 m	-	1.36 Pa/m	1.7 Pa	14.6 Pa
	Uniones	65.4 L/s	-	4.2 m/s	7.7 Pa	-	1.676112	-	12.9 Pa	
42	Conducto	191.4 L/s	200ø	6.1 m/s	-	0.37 m	-	1.65 Pa/m	0.6 Pa	1.6 Pa
	Uniones	191.4 L/s	-	6.1 m/s	15.8 Pa	-	0.06	-	1.0 Pa	
43	Uniones	191.4 L/s	-	0.0 m/s	1.6 Pa	-	10.340091	-	16.5 Pa	16.5 Pa
	Uniones	23.3 L/s	-	0.0 m/s	3.8 Pa	-	0.7425	-	2.8 Pa	
44	Terminal de aire	23.3 L/s	-	-	-	-	-	-	33.0 Pa	35.8 Pa
45	Conducto	23.3 L/s	80ø	4.6 m/s	-	0.61 m	-	3.17 Pa/m	1.9 Pa	9.2 Pa
	Uniones	23.3 L/s	-	4.6 m/s	9.2 Pa	-	0.794	-	7.3 Pa	
46	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.7425	-	1.6 Pa	19.6 Pa
	Terminal de aire	17.8 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	
47	Conducto	17.8 L/s	80ø	3.5 m/s	-	0.71 m	-	1.98 Pa/m	1.4 Pa	7.0 Pa
	Uniones	17.8 L/s	-	3.5 m/s	5.4 Pa	-	1.043469	-	5.6 Pa	
48	Conducto	35.6 L/s	112ø	3.6 m/s	-	1.01 m	-	1.35 Pa/m	1.4 Pa	9.3 Pa
	Uniones	35.6 L/s	-	3.6 m/s	5.6 Pa	-	1.420672	-	7.9 Pa	
49	Conducto	126.0 L/s	180ø	5.0 m/s	-	2.00 m	-	1.30 Pa/m	2.6 Pa	2.8 Pa
	Uniones	126.0 L/s	-	5.0 m/s	10.5 Pa	-	0.022794	-	0.2 Pa	

Imagen III. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona A del quinto piso. (Continuación)

50	Uniones	126.0 L/s	-	0.0 m/s	6.9 Pa	-	0.140846	-	1.0 Pa	1.0 Pa
51	Uniones	17.8 L/s	-	0.0 m/s	2.2 Pa	-	0.7425	-	1.6 Pa	19.6 Pa
	Terminal de aire	17.8 L/s	-	-	-	-	-	-	18.0 Pa	
52	Conducto	17.8 L/s	80ø	3.5 m/s	-	0.90 m	-	1.98 Pa/m	1.8 Pa	7.4 Pa
	Uniones	17.8 L/s	-	3.5 m/s	5.4 Pa	-	1.043469	-	5.6 Pa	
53	Uniones	24.2 L/s	-	0.0 m/s	4.1 Pa	-	0.30963	-	1.3 Pa	6.3 Pa
	Terminal de aire	24.2 L/s	-	-	-	-	-	-	5.0 Pa	
54	Conducto	24.2 L/s	90ø	3.8 m/s	-	4.15 m	-	1.94 Pa/m	8.1 Pa	9.0 Pa
	Uniones	24.2 L/s	-	3.8 m/s	6.2 Pa	-	0.156378	-	1.0 Pa	
55	Uniones	24.2 L/s	-	0.0 m/s	0.8 Pa	-	2.993673	-	2.4 Pa	2.4 Pa
56	Conducto	90.4 L/s	150ø	5.1 m/s	-	1.68 m	-	1.73 Pa/m	2.9 Pa	4.2 Pa
	Uniones	90.4 L/s	-	5.1 m/s	11.2 Pa	-	0.117297	-	1.3 Pa	
57	Uniones	90.4 L/s	-	0.0 m/s	5.4 Pa	-	0.121746	-	0.7 Pa	0.7 Pa
58	Uniones	33.1 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	0.7425	-	2.3 Pa	19.3 Pa
	Terminal de aire	33.1 L/s	-	-	-	-	-	-	17.0 Pa	
59	Conducto	33.1 L/s	100ø	4.2 m/s	-	0.22 m	-	2.03 Pa/m	0.5 Pa	10.8 Pa
	Uniones	33.1 L/s	-	4.2 m/s	7.6 Pa	-	1.358	-	10.3 Pa	
60	Conducto	66.2 L/s	125ø	5.4 m/s	-	0.96 m	-	2.38 Pa/m	2.3 Pa	9.7 Pa
	Uniones	66.2 L/s	-	5.4 m/s	12.4 Pa	-	0.596608	-	7.4 Pa	
61	Uniones	33.1 L/s	-	0.0 m/s	3.1 Pa	-	0.7425	-	2.3 Pa	19.3 Pa
	Terminal de aire	33.1 L/s	-	-	-	-	-	-	17.0 Pa	
62	Conducto	33.1 L/s	100ø	4.2 m/s	-	0.22 m	-	2.03 Pa/m	0.5 Pa	10.8 Pa
	Uniones	33.1 L/s	-	4.2 m/s	7.6 Pa	-	1.358	-	10.3 Pa	
63	Uniones	9.4 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	0.7425	-	0.5 Pa	10.5 Pa
	Terminal de aire	9.4 L/s	-	-	-	-	-	-	10.0 Pa	
64	Conducto	9.4 L/s	80ø	1.9 m/s	-	0.56 m	-	0.66 Pa/m	0.4 Pa	4.7 Pa
	Uniones	9.4 L/s	-	1.9 m/s	1.5 Pa	-	2.9	-	4.3 Pa	
65	Conducto	18.8 L/s	80ø	3.7 m/s	-	5.50 m	-	2.18 Pa/m	12.0 Pa	12.9 Pa
	Uniones	18.8 L/s	-	3.7 m/s	6.0 Pa	-	0.159003	-	0.9 Pa	
66	Uniones	18.8 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	2.043089	-	1.3 Pa	1.3 Pa
67	Uniones	9.4 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	0.7425	-	0.5 Pa	10.5 Pa
	Terminal de aire	9.4 L/s	-	-	-	-	-	-	10.0 Pa	
68	Conducto	9.4 L/s	80ø	1.9 m/s	-	0.56 m	-	0.66 Pa/m	0.4 Pa	4.7 Pa
	Uniones	9.4 L/s	-	1.9 m/s	1.5 Pa	-	2.9	-	4.3 Pa	

Ruta crítica : 10-37-36 ; Pérdida de presión total : 215.1 Pa

Imagen III. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona A del quinto piso. (Continuación)

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Información del sistema	
Clasificación de sistema	Suministro de aire
Tipo de sistema	Suministro de aire
Nombre de sistema	HEG_Zona_B_5to_Piso
Abreviatura	

Cálculos de la pérdida de presión total por secciones										
Sección	Elemento	Flujo	Tamaño	Velocidad	Presión de velocidad	Longitud	Coefficiente de pérdida	Fricción	Pérdida de presión total	Pérdida de presión en la sección
1	Conducto	98.8 L/s	160ø	4.9 m/s	-	0.41 m	-	1.49 Pa/m	0.6 Pa	36.6 Pa
	Uniones	98.8 L/s	-	4.9 m/s	10.3 Pa	-	1.358	-	14.0 Pa	
	Terminal de aire	98.8 L/s	-	-	-	-	-	-	22.0 Pa	
2	Conducto	197.6 L/s	200ø	6.3 m/s	-	0.76 m	-	1.75 Pa/m	1.3 Pa	34.4 Pa
	Uniones	197.6 L/s	-	6.3 m/s	16.9 Pa	-	1.957292	-	33.1 Pa	
3	Conducto	863.5 L/s	335ø	9.8 m/s	-	5.58 m	-	2.07 Pa/m	11.5 Pa	19.4 Pa
	Uniones	863.5 L/s	-	9.8 m/s	41.0 Pa	-	0.192073	-	7.9 Pa	
4	Conducto	98.8 L/s	160ø	4.9 m/s	-	0.41 m	-	1.49 Pa/m	0.6 Pa	36.6 Pa
	Uniones	98.8 L/s	-	4.9 m/s	10.3 Pa	-	1.358	-	14.0 Pa	
	Terminal de aire	98.8 L/s	-	-	-	-	-	-	22.0 Pa	
5	Conducto	122.2 L/s	160ø	6.1 m/s	-	2.02 m	-	2.17 Pa/m	4.4 Pa	40.3 Pa
	Uniones	122.2 L/s	-	6.1 m/s	15.8 Pa	-	0.121205	-	1.9 Pa	
	Terminal de aire	122.2 L/s	-	-	-	-	-	-	34.0 Pa	
6	Uniones	122.2 L/s	-	0.0 m/s	6.5 Pa	-	0.2	-	1.3 Pa	1.3 Pa
7	Conducto	244.4 L/s	200ø	7.8 m/s	-	2.66 m	-	2.56 Pa/m	6.8 Pa	7.9 Pa
	Uniones	244.4 L/s	-	7.8 m/s	25.8 Pa	-	0.0432	-	1.1 Pa	
8	Uniones	244.4 L/s	-	0.0 m/s	10.6 Pa	-	0.12353	-	1.3 Pa	1.3 Pa
9	Conducto	352.7 L/s	250ø	7.2 m/s	-	1.30 m	-	1.69 Pa/m	2.2 Pa	2.7 Pa
	Uniones	352.7 L/s	-	7.2 m/s	22.0 Pa	-	0.024337	-	0.5 Pa	
10	Uniones	352.7 L/s	-	0.0 m/s	14.0 Pa	-	0.126508	-	1.8 Pa	1.8 Pa
11	Conducto	461.0 L/s	280ø	7.5 m/s	-	2.15 m	-	1.59 Pa/m	3.4 Pa	5.3 Pa
	Uniones	461.0 L/s	-	7.5 m/s	23.9 Pa	-	0.07819	-	1.9 Pa	
12	Uniones	461.0 L/s	-	0.0 m/s	14.9 Pa	-	0.123852	-	1.9 Pa	1.9 Pa
13	Conducto	665.9 L/s	315ø	8.5 m/s	-	1.93 m	-	1.74 Pa/m	3.4 Pa	3.8 Pa
	Uniones	665.9 L/s	-	8.5 m/s	31.2 Pa	-	0.013901	-	0.4 Pa	
14	Uniones	665.9 L/s	-	0.0 m/s	24.4 Pa	-	0.127116	-	3.1 Pa	3.1 Pa
15										53.7 Pa

	Conducto	122.2 L/s	160ø	6.1 m/s	-	0.99 m	-	2.17 Pa/m	2.1 Pa	
	Uniones	122.2 L/s	-	6.1 m/s	15.8 Pa	-	1.112	-	17.5 Pa	
	Terminal de aire	122.2 L/s	-	-	-	-	-	-	34.0 Pa	
16	Conducto	108.3 L/s	160ø	5.4 m/s	-	0.97 m	-	1.75 Pa/m	1.7 Pa	43.0 Pa
	Uniones	108.3 L/s	-	5.4 m/s	12.4 Pa	-	1.233408	-	15.3 Pa	
	Terminal de aire	108.3 L/s	-	-	-	-	-	-	26.0 Pa	
17	Conducto	108.3 L/s	160ø	5.4 m/s	-	0.95 m	-	1.75 Pa/m	1.7 Pa	46.7 Pa
	Uniones	108.3 L/s	-	5.4 m/s	12.4 Pa	-	1.538315	-	19.1 Pa	
	Terminal de aire	108.3 L/s	-	-	-	-	-	-	26.0 Pa	
18	Uniones	9.6 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	0.7425	-	0.5 Pa	10.5 Pa
	Terminal de aire	9.6 L/s	-	-	-	-	-	-	10.0 Pa	
19	Conducto	9.6 L/s	80ø	1.9 m/s	-	0.96 m	-	0.68 Pa/m	0.7 Pa	0.9 Pa
	Uniones	9.6 L/s	-	1.9 m/s	1.6 Pa	-	0.159003	-	0.2 Pa	
20	Uniones	9.6 L/s	-	0.0 m/s	0.3 Pa	-	9.940475	-	2.6 Pa	2.6 Pa
21	Conducto	50.4 L/s	125ø	4.1 m/s	-	0.64 m	-	1.47 Pa/m	0.9 Pa	1.9 Pa
	Uniones	50.4 L/s	-	4.1 m/s	7.2 Pa	-	0.134	-	1.0 Pa	
22	Conducto	60.0 L/s	125ø	4.9 m/s	-	1.45 m	-	2.00 Pa/m	2.9 Pa	13.7 Pa
	Uniones	60.0 L/s	-	4.9 m/s	10.2 Pa	-	1.062895	-	10.8 Pa	

Imagen mmm. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona B del quinto piso.

23	Conducto	147.3 L/s	175ø	6.1 m/s	-	0.91 m	-	1.97 Pa/m	1.8 Pa	2.2 Pa
	Uniones	147.3 L/s	-	6.1 m/s	16.0 Pa	-	0.028125	-	0.5 Pa	
24	Uniones	147.3 L/s	-	0.0 m/s	9.4 Pa	-	0.133646	-	1.3 Pa	1.3 Pa
25	Conducto	176.1 L/s	200ø	5.6 m/s	-	3.05 m	-	1.43 Pa/m	4.4 Pa	6.2 Pa
	Uniones	176.1 L/s	-	5.6 m/s	13.4 Pa	-	0.135944	-	1.8 Pa	
26	Conducto	204.9 L/s	200ø	6.5 m/s	-	1.86 m	-	1.87 Pa/m	3.5 Pa	24.9 Pa
	Uniones	204.9 L/s	-	6.5 m/s	18.2 Pa	-	1.181059	-	21.5 Pa	
27	Uniones	9.6 L/s	-	0.0 m/s	0.6 Pa	-	0.7425	-	0.5 Pa	10.5 Pa
	Terminal de aire	9.6 L/s	-	-	-	-	-	-	10.0 Pa	
28	Conducto	9.6 L/s	80ø	1.9 m/s	-	0.61 m	-	0.68 Pa/m	0.4 Pa	12.5 Pa
	Uniones	9.6 L/s	-	1.9 m/s	1.6 Pa	-	7.736608	-	12.0 Pa	
29	Uniones	20.4 L/s	-	0.0 m/s	2.9 Pa	-	0.30963	-	0.9 Pa	24.9 Pa
	Terminal de aire	20.4 L/s	-	-	-	-	-	-	24.0 Pa	
30	Conducto	20.4 L/s	90ø	3.2 m/s	-	0.54 m	-	1.44 Pa/m	0.8 Pa	13.9 Pa
	Uniones	20.4 L/s	-	3.2 m/s	4.4 Pa	-	2.98	-	13.1 Pa	
31	Uniones	40.8 L/s	-	0.0 m/s	17.6 Pa	-	0.0228	-	0.4 Pa	0.4 Pa
32	Conducto	40.8 L/s	100ø	5.2 m/s	-	1.11 m	-	2.93 Pa/m	3.3 Pa	8.2 Pa
	Uniones	40.8 L/s	-	5.2 m/s	11.5 Pa	-	0.431143	-	5.0 Pa	
33	Uniones	20.4 L/s	-	0.0 m/s	2.9 Pa	-	0.30963	-	0.9 Pa	24.9 Pa
	Terminal de aire	20.4 L/s	-	-	-	-	-	-	24.0 Pa	
34	Conducto	20.4 L/s	90ø	3.2 m/s	-	1.28 m	-	1.44 Pa/m	1.8 Pa	3.1 Pa
	Uniones	20.4 L/s	-	3.2 m/s	4.4 Pa	-	0.296378	-	1.3 Pa	
35	Conducto	28.8 L/s	100ø	3.7 m/s	-	0.73 m	-	1.59 Pa/m	1.2 Pa	56.8 Pa
	Uniones	28.8 L/s	-	3.7 m/s	5.7 Pa	-	1.330413	-	7.6 Pa	
	Terminal de aire	28.8 L/s	-	-	-	-	-	-	48.0 Pa	
36	Conducto	87.3 L/s	150ø	4.9 m/s	-	1.85 m	-	1.62 Pa/m	3.0 Pa	3.3 Pa
	Uniones	87.3 L/s	-	4.9 m/s	10.4 Pa	-	0.031837	-	0.3 Pa	
37	Uniones	87.3 L/s	-	0.0 m/s	5.6 Pa	-	0.1722	-	1.0 Pa	1.0 Pa
38	Conducto	28.8 L/s	100ø	3.7 m/s	-	0.70 m	-	1.59 Pa/m	1.1 Pa	64.0 Pa
39	Uniones	28.8 L/s	-	3.7 m/s	5.7 Pa	-	2.586959	-	14.9 Pa	69.3 Pa
	Terminal de aire	28.8 L/s	-	-	-	-	-	-	48.0 Pa	
	Conducto	28.8 L/s	100ø	3.7 m/s	-	0.65 m	-	1.59 Pa/m	1.0 Pa	
40	Uniones	28.8 L/s	-	3.7 m/s	5.7 Pa	-	3.521384	-	20.2 Pa	24.0 Pa
	Terminal de aire	28.8 L/s	-	-	-	-	-	-	48.0 Pa	
	Conducto	19.5 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	0.7425	-	2.0 Pa	
41	Terminal de aire	19.5 L/s	-	-	-	-	-	-	22.0 Pa	5.5 Pa
	Conducto	19.5 L/s	80ø	3.9 m/s	-	1.93 m	-	2.33 Pa/m	4.5 Pa	
42	Uniones	19.5 L/s	-	3.9 m/s	6.4 Pa	-	0.157778	-	1.0 Pa	0.3 Pa
43	Uniones	19.5 L/s	-	0.0 m/s	1.7 Pa	-	0.2	-	0.3 Pa	2.4 Pa
	Conducto	39.0 L/s	112ø	4.0 m/s	-	1.40 m	-	1.58 Pa/m	2.2 Pa	
44	Uniones	39.0 L/s	-	4.0 m/s	6.7 Pa	-	0.023662	-	0.2 Pa	0.6 Pa
45	Uniones	39.0 L/s	-	0.0 m/s	4.3 Pa	-	0.136667	-	0.6 Pa	7.6 Pa
	Conducto	58.5 L/s	125ø	4.8 m/s	-	2.89 m	-	1.91 Pa/m	5.5 Pa	
46	Uniones	58.5 L/s	-	4.8 m/s	9.7 Pa	-	0.21105	-	2.0 Pa	0.6 Pa
47	Uniones	58.5 L/s	-	0.0 m/s	4.7 Pa	-	0.134948	-	0.6 Pa	24.0 Pa
	Terminal de aire	19.5 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	0.7425	-	2.0 Pa	
48	Terminal de aire	19.5 L/s	-	-	-	-	-	-	22.0 Pa	5.9 Pa
	Conducto	19.5 L/s	80ø	3.9 m/s	-	0.67 m	-	2.33 Pa/m	1.6 Pa	
49	Uniones	19.5 L/s	-	3.9 m/s	6.4 Pa	-	0.681633	-	4.4 Pa	2.0 Pa
50	Uniones	19.5 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	-	0.7425	-	2.0 Pa	24.0 Pa
	Terminal de aire	19.5 L/s	-	-	-	-	-	-	22.0 Pa	
50	Conducto	19.5 L/s	80ø	3.9 m/s	-	0.66 m	-	2.33 Pa/m	1.5 Pa	8.5 Pa
	Uniones	19.5 L/s	-	3.9 m/s	6.4 Pa	-	1.079067	-	6.9 Pa	

Ruta crítica : 3-14-13-26-25-24-23-22-21-32-31-30-29 ; Pérdida de presión total : 123.9 Pa

Imagen mmm. Informe de pérdidas de presión del sistema de suministro de la zona B del quinto piso.

## Anexo 29. Resumen de la nómina y capacidad máxima de pacientes en cada zona

Tabla bbb. Resumen de información de ocupación de las zonas analizadas en el HEG.




<b>TERCER PISO</b>			
Zona	Capacidad máxima de pacientes	Nómina durante el día	Nómina durante la noche
A	3	18	12
B	10	22	12
C	12	22	12
D	20	17	10
<b>CUARTO PISO</b>			
A	3	18	12
B	2	12	6
C	6	24	12
D	0	8	4
<b>QUINTO PISO</b>			
A	9	14	7
B	6	15	7

Fuente: Hospital Enrique Garcés

## Anexo 30. Resumen de resultados finales

# Cargas de refrigeración



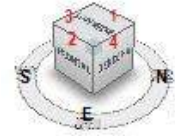
Tabla ccc. Cargas de refrigeración de diseño para la zona A del tercer piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b> 																																																															
CARGAS DE REFRIGERACIÓN																																																															
Identificación de la zona:		3er	Piso	Zona	A																																																										
Descripción:																																																															
Situación Geográfica: El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo																																																															
Longitud [LON]		-78,5432889		Latitud [LAT]		-0,2443965																																																									
Características de la zona				Fecha de cálculo																																																											
Área [A <sub>z</sub> ]	95,31	m <sup>2</sup>		Hora [LST]	16,00	h																																																									
Altura [a]	2,5	m		Día [n]	364	-																																																									
Volumen	238,275	m <sup>3</sup>		Mes	Diciembre	-																																																									
Condiciones internas de diseño				Condiciones externas de diseño																																																											
Temperatura interna [t <sub>i</sub> ]		22		Humedad absoluta		10,5 [g/kg]																																																									
Temperatura externa [t <sub>e</sub> ]		23,74		Humedad absoluta		12,7 [g/kg]																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Superficie</th> <th>A<sub>s</sub></th> <th>U</th> <th>ψ</th> <th>φ</th> <th>γ</th> <th>θ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muro 1</td> <td>18,271</td> <td>1,18</td> <td>131</td> <td>62,833</td> <td>-68,166</td> <td>71,42</td> </tr> <tr> <td>Muro 2</td> <td>37,297</td> <td>1,18</td> <td>-49</td> <td>62,833</td> <td>111,833</td> <td>108,57</td> </tr> <tr> <td>Muro 3</td> <td>40,14</td> <td>1,18</td> <td>41</td> <td>62,833</td> <td>21,83</td> <td>37,35</td> </tr> <tr> <td>Ventana 1</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 2</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 3</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Techo</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>						Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ	Muro 1	18,271	1,18	131	62,833	-68,166	71,42	Muro 2	37,297	1,18	-49	62,833	111,833	108,57	Muro 3	40,14	1,18	41	62,833	21,83	37,35	Ventana 1	0	-	-	-	-	-	Ventana 2	0	-	-	-	-	-	Ventana 3	0	-	-	-	-	-	Techo	0	-	-	-	-	-		
Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ																																																									
Muro 1	18,271	1,18	131	62,833	-68,166	71,42																																																									
Muro 2	37,297	1,18	-49	62,833	111,833	108,57																																																									
Muro 3	40,14	1,18	41	62,833	21,83	37,35																																																									
Ventana 1	0	-	-	-	-	-																																																									
Ventana 2	0	-	-	-	-	-																																																									
Ventana 3	0	-	-	-	-	-																																																									
Techo	0	-	-	-	-	-																																																									
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>																																																															
Cargas internas																																																															
Cargas debido a los ocupantes						Carga sensible [W]		Carga latente [W]																																																							
Factor simultaneidad						100%																																																									
		Nº personas		G sensible promedio [W]		G latente promedio [W]																																																									
Pacientes		3		73,27		58,61																																																									
Personal médico		18		73,27		58,61																																																									
						219,81		175,83																																																							
						1318,96		1054,98																																																							
TOTAL 1						1538,67		1230,81																																																							
TOTAL						1538,67		1230,81																																																							
Cargas debido a la iluminación																																																															
F <sub>35</sub> (Fluore.)		F <sub>35</sub> (Led)		F <sub>35</sub> (Incandes.)		F <sub>35</sub>		Adicionales																																																							
0,9		1,2		1		1		300																																																							
Tipo de luminaria		Nº focos		Modelo		Medida [mm]		G sensible																																																							
Fluorescentes		90		T8		1000x26		30																																																							
Led		0		-		-		-																																																							
						2430,00		0,00																																																							
						0,00		0,00																																																							
TOTAL 1						2730,00		0,00																																																							
TOTAL						2730,00		0,00																																																							
Cargas debido a los equipos																																																															
Factor simultaneidad						50%																																																									
Equipos de oficina						0,00		0,00																																																							
Equipos médicos						3003,00		0,00																																																							
Equipo neonatal						60,00		0,00																																																							
Equipos de laboratorio						0,00		0,00																																																							
Otros equipos						0,00		0,00																																																							
Equipos especiales						0,00		0,00																																																							
TOTAL 1						3063,00		0,00																																																							
TOTAL						1531,50		0,00																																																							
Cargas debido a la ventilación																																																															
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]		1,456				2197,55		6799,44																																																							
C <sub>v</sub> [W s/m <sup>3</sup> K]		867,42		C <sub>v</sub> [W s/m <sup>3</sup> K]		2122703																																																									
TOTAL						2197,55		6799,44																																																							
Cargas externas																																																															
Cargas en paredes exteriores						Factor de sombra		0,8																																																							
Superficie		Q cond		Q rad																																																											
Muro 1		66,29		6,29		62,58		0,00																																																							
Muro 2		352,15		252,18		604,33		0,00																																																							
Muro 3		473,97		182,24		656,61		0,00																																																							
TOTAL 1						1323,12		0,00																																																							
TOTAL						1068,50		0,00																																																							
Cargas en ventanas exteriores						Factor de sombra		0,8																																																							
Cristal		Q cond		Q rad																																																											
Ventana 1		-		-		-		-																																																							
Ventana 2		-		-		-		-																																																							
Ventana 3		-		-		-		-																																																							
TOTAL 1						0,00		0,00																																																							
TOTAL						0,00		0,00																																																							
Cargas en techos exteriores						Factor de sombra		0,8																																																							
Superficie		Q cond		Q rad																																																											
Techo		-		-		-		-																																																							
TOTAL 1						0,00		0,00																																																							
TOTAL						0,00		0,00																																																							
<b>RESULTADOS</b>																																																															
Cargas totales sin ventilación		6868,67		1230,81																																																											
Cargas por ventilación		2197,55		6799,44																																																											
Cargas totales parciales		9066,21		8030,25																																																											
Carga total [W]		17086,47																																																													
Carga específica W/m <sup>2</sup>		179,27																																																													

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



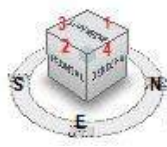


Tabla ddd. Cargas de refrigeración de diseño para la zona B del tercer piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>																																																											
<b>CARGAS DE REFRIGERACIÓN</b>																																																											
Identificación de la zona:	<b>3er</b>	<b>Piso</b>	Zona <b>B</b>																																																								
Descripción:																																																											
Situación Geográfica	El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo																																																										
Longitud [LON]	<b>-78,5432889</b>	Latitud [LAT]	<b>-0,2443965</b>																																																								
Características de la zona		Fecha de cálculo																																																									
Área [A <sub>z</sub> ]	<b>256,14</b> m <sup>2</sup>	Hora [LST]	<b>16:00</b> h																																																								
Altura [a]	<b>2,5</b> m	Día [n]	<b>160</b> -																																																								
Volumen	<b>640,35</b> m <sup>3</sup>	Mes	<b>Junio</b> -																																																								
Condiciones internas de diseño																																																											
Temperatura interna [t <sub>i</sub> ]	<b>23</b> °C	Humedad absoluta	<b>11,2</b> [g/kg]																																																								
Condiciones externas de diseño																																																											
Temperatura externa [t <sub>e</sub> ]	<b>23,74</b> °C	Humedad absoluta	<b>12,7</b> [g/kg]																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Superficie</th> <th>A<sub>s</sub></th> <th>U</th> <th>ψ</th> <th>φ</th> <th>γ</th> <th>θ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muro 1</td> <td>44,6081</td> <td>1,18</td> <td>131</td> <td>116,95</td> <td>-14,04</td> <td>33,03</td> </tr> <tr> <td>Muro 2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Muro 3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 1</td> <td>31,36</td> <td>3,18</td> <td>131</td> <td>116,95</td> <td>-14,04</td> <td>33,03</td> </tr> <tr> <td>Ventana 2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Techo</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ	Muro 1	44,6081	1,18	131	116,95	-14,04	33,03	Muro 2	-	-	-	-	-	-	Muro 3	-	-	-	-	-	-	Ventana 1	31,36	3,18	131	116,95	-14,04	33,03	Ventana 2	-	-	-	-	-	-	Ventana 3	-	-	-	-	-	-	Techo	-	-	-	-	-	-		
Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ																																																					
Muro 1	44,6081	1,18	131	116,95	-14,04	33,03																																																					
Muro 2	-	-	-	-	-	-																																																					
Muro 3	-	-	-	-	-	-																																																					
Ventana 1	31,36	3,18	131	116,95	-14,04	33,03																																																					
Ventana 2	-	-	-	-	-	-																																																					
Ventana 3	-	-	-	-	-	-																																																					
Techo	-	-	-	-	-	-																																																					
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>																																																											
<b>Cargas internas</b>																																																											
<u>Cargas debido a los ocupantes</u>																																																											
Factor simultaneidad		100%																																																									
	Nº personas	G. sensible	G. latente																																																								
Pacientes	10	73,27	58,61																																																								
Personal médico	22	80,93	70,50																																																								
		732,7	586,1																																																								
		1780,36	1550,92																																																								
		<b>TOTAL 1</b>	<b>2513,06</b>																																																								
		<b>TOTAL</b>	<b>2513,06</b>																																																								
<u>Cargas debido a la iluminación</u>																																																											
F <sub>sa</sub> (Fluore.)	F <sub>sa</sub> (Led)	F <sub>sa</sub> (Incand.)	F <sub>ul</sub> Adicionales																																																								
0,9	1,2	1	60																																																								
Tipo de luminaria	Nº focos	Modelo	Medida [mm]	G. sensible																																																							
Fluorescentes	87	T8	1200x26	36																																																							
Led	0	-	-	-																																																							
				2818,80																																																							
				0,00																																																							
				<b>TOTAL 1</b>																																																							
				<b>2878,80</b>																																																							
				<b>TOTAL</b>																																																							
				<b>2878,80</b>																																																							
<u>Cargas debido a los equipos</u>																																																											
Factor simultaneidad		50%																																																									
Equipos de oficina		122,00	0,00																																																								
Equipos médicos		6640,00	0,00																																																								
Equipo neonatal		200,00	0,00																																																								
Equipos de laboratorio		0,00	0,00																																																								
Otros equipos		200,00	0,00																																																								
Equipos especiales		0,00	0,00																																																								
		<b>TOTAL 1</b>	<b>7162,00</b>																																																								
		<b>TOTAL</b>	<b>3581,00</b>																																																								
<u>Cargas debido a la ventilación</u>																																																											
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	1,12		539,19																																																								
C. [W.s/m <sup>2</sup> K]	867,42	C. [W.s/m <sup>2</sup> K]	2122703																																																								
			<b>TOTAL</b>																																																								
			<b>539,19</b>																																																								
			<b>2674,61</b>																																																								
			<b>TOTAL</b>																																																								
			<b>539,19</b>																																																								
			<b>2674,61</b>																																																								
<b>Cargas externas</b>																																																											
<u>Cargas en paredes exteriores</u>																																																											
Factor de sombra		0,8																																																									
Superficie	Q cond	Qrad																																																									
Muro 1	469,17	166,7	635,87																																																								
Muro 2	-	-	-																																																								
Muro 3	-	-	-																																																								
			<b>TOTAL 1</b>																																																								
			<b>635,87</b>																																																								
			<b>TOTAL</b>																																																								
			<b>508,70</b>																																																								
<u>Cargas en ventanas exteriores</u>																																																											
Factor de sombra		0,8																																																									
Cristal	Q1	Q2																																																									
Ventana 1	9967,7	2680,657	12648,36																																																								
Ventana 2	-	-	-																																																								
Ventana 3	-	-	-																																																								
			<b>TOTAL 1</b>																																																								
			<b>12648,36</b>																																																								
			<b>TOTAL</b>																																																								
			<b>10118,69</b>																																																								
<u>Cargas en techos exteriores</u>																																																											
Factor de sombra		0,8																																																									
Superficie	Q cond	Qrad																																																									
Techo	-	-	-																																																								
			<b>TOTAL 1</b>																																																								
			<b>0,00</b>																																																								
			<b>TOTAL</b>																																																								
			<b>0,00</b>																																																								
			<b>0,00</b>																																																								
<b>RESULTADOS</b>																																																											
Cargas totales sin ventilación	19600,24	2137,02																																																									
Cargas por ventilación	539,19	2674,61																																																									
Cargas totales parciales	20139,43	4811,63																																																									
<b>Carga total [W]</b>	<b>24951,05</b>																																																										
<b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b>	<b>97,41</b>																																																										

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



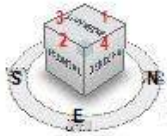
Tabla eee. Cargas de refrigeración de diseño para la zona C del tercer piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b> 																																																											
<b>CARGAS DE REFRIGERACIÓN</b>																																																											
Identificación de la zona:	<b>3er</b>	<b>Piso</b>	Zona <b>C</b>																																																								
Descripción:																																																											
Situación Geográfica	El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo																																																										
Longitud [LON]	<b>-78,5432889</b>	Latitud [LAT]	<b>-0,2443965</b>																																																								
Características de la zona		Fecha de cálculo																																																									
Área [A <sub>z</sub> ]	<b>180,64</b> m <sup>2</sup>	Hora [LST]	<b>16:00</b> h																																																								
Altura [a]	<b>2,5</b> m	Día [n]	<b>191</b> -																																																								
Volumen	<b>451,6</b> m <sup>3</sup>	Mes	<b>Julio</b> -																																																								
Condiciones internas de diseño																																																											
Temperatura interna [t <sub>i</sub> ]	<b>23</b> °C	Humedad absoluta	<b>11,2</b> [g/kg]																																																								
Condiciones externas de diseño																																																											
Temperatura externa [t <sub>o</sub> ]	<b>23,74</b> °C	Humedad absoluta	<b>12,7</b> [g/kg]																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Superficie</th> <th>A<sub>s</sub></th> <th>U</th> <th>ψ</th> <th>φ</th> <th>γ</th> <th>θ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muro 1</td> <td>11,7454</td> <td>1,18</td> <td>131</td> <td>116,61</td> <td>-14,388</td> <td>34,58</td> </tr> <tr> <td>Muro 2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Muro 4</td> <td>41,91</td> <td>1,18</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 1</td> <td>7,19</td> <td>3,18</td> <td>131</td> <td>116,61</td> <td>-14,388</td> <td>34,58</td> </tr> <tr> <td>Ventana 2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 4</td> <td>9,6</td> <td>3,18</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Techo</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ	Muro 1	11,7454	1,18	131	116,61	-14,388	34,58	Muro 2	-	-	-	-	-	-	Muro 4	41,91	1,18	-	-	-	-	Ventana 1	7,19	3,18	131	116,61	-14,388	34,58	Ventana 2	-	-	-	-	-	-	Ventana 4	9,6	3,18	0	0	0	0	Techo	-	-	-	-	-	-		
Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ																																																					
Muro 1	11,7454	1,18	131	116,61	-14,388	34,58																																																					
Muro 2	-	-	-	-	-	-																																																					
Muro 4	41,91	1,18	-	-	-	-																																																					
Ventana 1	7,19	3,18	131	116,61	-14,388	34,58																																																					
Ventana 2	-	-	-	-	-	-																																																					
Ventana 4	9,6	3,18	0	0	0	0																																																					
Techo	-	-	-	-	-	-																																																					
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>																																																											
<b>Cargas internas</b>																																																											
<u>Cargas debido a los ocupantes</u>		Carga sensible [W]	Carga latente [W]																																																								
Factor simultaneidad 100%																																																											
	Nº personas	G. sensible	G. latente																																																								
	Pacientes 12	54,95	43,96																																																								
	Personal médico 22	78,06	59,40																																																								
TOTAL 1		659,43	527,49																																																								
TOTAL		1717,28	1306,75																																																								
TOTAL		2376,71	1834,24																																																								
<u>Cargas debido a la iluminación</u>																																																											
F <sub>Fluore.</sub>	F <sub>Led</sub>	F <sub>Incand.</sub>	F <sub>Adic.</sub>																																																								
0,9	1,2	1	1																																																								
Adicionales		0																																																									
Tipo de luminaria	Nº focos	Modelo	Medida [mm]																																																								
Fluorescentes	67	T8	1200x76																																																								
Led	8	A21	ø 70																																																								
G. sensible		36																																																									
TOTAL 1		2170,80	0,00																																																								
TOTAL		144,00	0,00																																																								
TOTAL		2314,80	0,00																																																								
TOTAL		2314,80	0,00																																																								
<u>Cargas debido a los equipos</u>																																																											
Factor simultaneidad 50%																																																											
Equipos de oficina		348,00	0,00																																																								
Equipos médicos		2778,00	0,00																																																								
Equipo neonatal		0,00	0,00																																																								
Equipos de laboratorio		0,00	0,00																																																								
Otros equipos		0,00	0,00																																																								
Equipos especiales		0,00	0,00																																																								
TOTAL 1		3085,50	4680,00																																																								
TOTAL		6211,50	4680,00																																																								
TOTAL		3105,75	2340,00																																																								
<u>Cargas debido a la ventilación</u>																																																											
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	1,026																																																										
C <sub>s</sub> [W.s/m <sup>3</sup> *K]	867,42	C <sub>l</sub> [W.s/m <sup>3</sup> *K]	2122703																																																								
TOTAL		658,58	3266,84																																																								
TOTAL		658,58	3266,84																																																								
<b>Cargas externas</b>																																																											
<u>Cargas en paredes exteriores</u>		Factor de sombra	0,8																																																								
Superficie	Q cond	Qrad																																																									
Muro 1	112,832	36,805																																																									
Muro 2	-	-																																																									
Muro 4	363,68	250,86																																																									
TOTAL 1		149,64	0,00																																																								
TOTAL		614,54	0,00																																																								
TOTAL		764,18	0,00																																																								
TOTAL		611,34	0,00																																																								
<u>Cargas en ventanas exteriores</u>		Factor de sombra	0,8																																																								
Cristal	Q1	Q2																																																									
Ventana 1	2255,473	595,8271																																																									
Ventana 2	-	-																																																									
Ventana 4	958,48	554,804																																																									
TOTAL 1		2851,30	0,00																																																								
TOTAL		1513,28	0,00																																																								
TOTAL		4364,58	0,00																																																								
TOTAL		3491,67	0,00																																																								
<u>Cargas en techos exteriores</u>		Factor de sombra	0,8																																																								
Superficie	Q cond	Qrad																																																									
Techo	-	-																																																									
TOTAL 1		0,00	0,00																																																								
TOTAL		0,00	0,00																																																								
<b>RESULTADOS</b>																																																											
Cargas totales sin ventilación	11900,27	4174,24																																																									
Cargas por ventilación	658,58	3266,84																																																									
Cargas totales parciales	12558,85	7441,08																																																									
Carga total [W]	19999,93																																																										
Carga específica W/m <sup>2</sup>	110,72																																																										

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



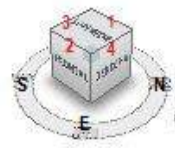


Tabla fff. Cargas de refrigeración de diseño para la zona D del tercer piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b> 			
CARGAS DE REFRIGERACIÓN			
Identificación de la zona:	<b>3er</b>	<b>Piso</b>	<b>Zona D</b>
Descripción:			
Situación Geográfica	El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo		
Longitud [LON]	<b>-78,5432889</b>	Latitud [LAT]	<b>-0,2443965</b>
Características de la zona		Fecha de cálculo	
Área [A <sub>s</sub> ]	<b>251,08</b> m <sup>2</sup>	Hora [LST]	<b>11:00</b> h
Altura [a]	<b>2,5</b> m	Día [n]	<b>40</b> -
Volumen	<b>627,7</b> m <sup>3</sup>	Mes	<b>Febrero</b> -
Condiciones internas de diseño			
Temperatura interna [t <sub>i</sub> ]	<b>23</b> °C	Humedad absoluta	<b>11,2</b> [g/kg]
Condiciones externas de diseño			
Temperatura externa [t <sub>o</sub> ]	<b>23,74</b> °C	Humedad absoluta	<b>12,7</b> [g/kg]
Superficie			
A <sub>s</sub>	U	ψ	φ
γ	θ		
Muro 1	32,549	1,18	131
Muro 2	39,0292	1,18	-49
Muro 4	46,335	1,18	-139
Ventana 1	20,58	3,18	131
Ventana 2	24,27	3,18	-49
Ventana 4	-	-	-
Techo	-	-	-
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>			
<b>Cargas internas</b>			
Cargas debido a los ocupantes		Carga sensible [W]	Carga latente [W]
Factor simultaneidad		100%	
Nº personas	G. sensible	G. latente	
Pacientes	20	54,95	43,96
Personal médico	17	78,17	61,48
TOTAL 1		1099,05	879,15
TOTAL		1328,92	1045,23
TOTAL		2427,97	1924,38
TOTAL		2427,97	1924,38
Cargas debido a la iluminación			
F <sub>Fluore.</sub>	F <sub>Led</sub>	F <sub>Incand.</sub>	F <sub>Adic.</sub>
0,9	1,2	1	1
Adicionales			
0			
Tipo de luminaria	Nº focos	Medida [mm]	G. sensible
Fluorescentes	79	1200x26	36
Led	6	A21	15
TOTAL 1		2559,60	0,00
TOTAL		108,00	0,00
TOTAL		2667,60	0,00
TOTAL		2667,60	0,00
Cargas debido a los equipos			
Factor simultaneidad		50%	
Equipos de oficina		1327,00	0,00
Equipos médicos		7846,00	0,00
Equipo neonatal		2400,00	0,00
Equipos de laboratorio		301,00	0,00
Otros equipos		600,00	0,00
Equipos especiales		1334,00	1247,00
TOTAL 1		13808,00	1247,00
TOTAL		6904,00	623,50
Cargas debido a la ventilación			
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	0,995		
C <sub>s</sub> [W/s.m <sup>2</sup> .K]	867,42	C <sub>l</sub> [W/s.m <sup>2</sup> .K]	2122703
TOTAL		479,01	2376,10
TOTAL		479,01	2376,10
<b>Cargas externas</b>			
Cargas en paredes exteriores		Factor de sombra	0,8
Superficie	Q cond	Qrad	
Muro 1	-120,2293	-106,3906	
Muro 2	354,14	94,51	
Muro 4	-33,731	-98,8786	
TOTAL 1		-226,62	0,00
TOTAL		448,65	0,00
TOTAL 1		-132,61	0,00
TOTAL		89,42	0,00
TOTAL		71,54	0,00
Cargas en ventanas exteriores			
Factor de sombra		0,8	
Cristal	Q1	Q2	
Ventana 1	104,45	1504,93	
Ventana 2	7300	2549,74	
Ventana 4	-	-	
TOTAL 1		1609,38	0,00
TOTAL		9849,74	0,00
TOTAL 1		-	-
TOTAL		11459,12	0,00
TOTAL		9167,30	0,00
Cargas en techos exteriores			
Factor de sombra		0,8	
Superficie	Q cond	Qrad	
Techo	-	-	
TOTAL		0,00	0,00
TOTAL 1		0,00	0,00
<b>RESULTADOS</b>			
Cargas totales sin ventilación	21238,40	2547,88	
Cargas por ventilación	479,01	2376,10	
Cargas totales parciales	21717,41	4923,98	
Carga total [W]	26641,39		
Carga específica W/m <sup>2</sup>	106,11		



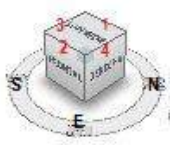
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla ggg. Cargas de refrigeración de diseño para la zona A del cuarto piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>																																																													
<b>CARGAS DE REFRIGERACIÓN</b>																																																													
Identificación de la zona:		4to	Piso	Zona	A																																																								
Descripción:																																																													
Situación Geográfica El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo																																																													
Longitud [LON]			-78,5432889	Latitud [LAT]		-0,2443965																																																							
Características de la zona			Fecha de cálculo																																																										
Área [A <sub>s</sub> ]	95,2	m <sup>2</sup>	Hora [LST]	16:00	h																																																								
Altura [a]	2,5	m	Día [n]	160	-																																																								
Volumen	238	m <sup>3</sup>	Mes	Junio	-																																																								
Condiciones internas de diseño																																																													
Temperatura interna [t <sub>i</sub> ]			22	° C																																																									
Humedad absoluta			10,5	[g/kg]																																																									
Condiciones externas de diseño																																																													
Temperatura externa [t <sub>e</sub> ]			23,74	° C																																																									
Humedad absoluta			12,7	[g/kg]																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Superficie</th> <th>A<sub>s</sub></th> <th>U</th> <th>ψ</th> <th>φ</th> <th>γ</th> <th>θ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muro 1</td> <td>53,09</td> <td>1,18</td> <td>131</td> <td>116,95</td> <td>-14,04</td> <td>33,034</td> </tr> <tr> <td>Muro 2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Muro 3</td> <td>22,44</td> <td>1,18</td> <td>41</td> <td>116,95</td> <td>75,95</td> <td>77,89</td> </tr> <tr> <td>Ventana 1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Techo</td> <td>99,1875</td> <td>1,37</td> <td>-</td> <td>116,95</td> <td>116,95</td> <td>59,787</td> </tr> </tbody> </table> 						Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ	Muro 1	53,09	1,18	131	116,95	-14,04	33,034	Muro 2	-	-	-	-	-	-	Muro 3	22,44	1,18	41	116,95	75,95	77,89	Ventana 1	-	-	-	-	-	-	Ventana 2	-	-	-	-	-	-	Ventana 3	-	-	-	-	-	-	Techo	99,1875	1,37	-	116,95	116,95	59,787
Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ																																																							
Muro 1	53,09	1,18	131	116,95	-14,04	33,034																																																							
Muro 2	-	-	-	-	-	-																																																							
Muro 3	22,44	1,18	41	116,95	75,95	77,89																																																							
Ventana 1	-	-	-	-	-	-																																																							
Ventana 2	-	-	-	-	-	-																																																							
Ventana 3	-	-	-	-	-	-																																																							
Techo	99,1875	1,37	-	116,95	116,95	59,787																																																							
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>																																																													
<b>Cargas internas</b>																																																													
Cargas debido a los ocupantes																																																													
Factor simultaneidad				100%																																																									
	Nº personas	G. sensible promedio [W]	G. latente promedio [W]																																																										
Pacientes	3	73,27	58,61	219,81	175,83																																																								
Personal médico	18	73,27	58,61	1318,86	1054,98																																																								
<b>TOTAL 1</b>				<b>1538,67</b>	<b>1230,81</b>																																																								
<b>TOTAL</b>				<b>1538,67</b>	<b>1230,81</b>																																																								
Cargas debido a la iluminación																																																													
F <sub>sa</sub> (Fluore.)	F <sub>sa</sub> (Led)	F <sub>sa</sub> (Incande.)	F <sub>ai</sub>	Adicionales																																																									
0,9	1,2	1	1	300																																																									
Tipo de luminaria	Nº focos	Modelo	Medida [mm]	G. sensible																																																									
Fluorescentes	46	T8	1200x26	36	1490,40																																																								
Led	0	-	-	-	0,00																																																								
<b>TOTAL 1</b>				<b>1790,40</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>TOTAL</b>				<b>1790,40</b>	<b>0,00</b>																																																								
Cargas debido a los equipos																																																													
Factor simultaneidad				50%																																																									
Equipos de oficina				0,00	0,00																																																								
Equipos médicos				4902,00	0,00																																																								
Equipo neonatal				0,00	0,00																																																								
Equipos de laboratorio				0,00	0,00																																																								
Otros equipos				0,00	0,00																																																								
Equipos especiales				0,00	0,00																																																								
<b>TOTAL 1</b>				<b>4902</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>TOTAL</b>				<b>2451</b>	<b>0,00</b>																																																								
Cargas debido a la ventilación																																																													
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	1,454			2194,53	6790,10																																																								
C. [W.s/m <sup>3</sup> Kl]	867,42	C. [W.s/m <sup>3</sup> Kl]	2122703	<b>TOTAL 2194,53 6790,10</b>																																																									
<b>TOTAL</b>																																																													
<b>Cargas externas</b>																																																													
Cargas en paredes exteriores																																																													
Factor de sombra				0,8																																																									
Superficie	Q cond	Q rad																																																											
Muro 1	587,56	223,26		810,82	0,00																																																								
Muro 2	-	-		54,16	0,00																																																								
Muro 3	51,81	2,35		864,98	0,00																																																								
<b>TOTAL 1</b>				<b>691,98</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>TOTAL</b>				<b>691,98</b>	<b>0,00</b>																																																								
Cargas en ventanas exteriores																																																													
Factor de sombra				0,8																																																									
Cristal	Q cond	Q rad																																																											
Ventana 1	-	-		-	-																																																								
Ventana 2	-	-		-	-																																																								
Ventana 3	-	-		-	-																																																								
<b>TOTAL 1</b>				<b>0,00</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>TOTAL</b>				<b>0,00</b>	<b>0,00</b>																																																								
Cargas en techos exteriores																																																													
Factor de sombra				0,8																																																									
Superficie	Q cond	Q rad																																																											
Techo	3180,45	1756,907		4937,36	0,00																																																								
<b>TOTAL 1</b>				<b>4937,36</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>TOTAL</b>				<b>3949,89</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>RESULTADOS</b>																																																													
Cargas totales sin ventilación				10421,94	1230,81																																																								
Cargas por ventilación				2194,53	6790,10																																																								
Cargas totales parciales				12616,47	8020,91																																																								
Carga total [W]				20637,38																																																									
Carga específica W/m <sup>2</sup>				216,78																																																									



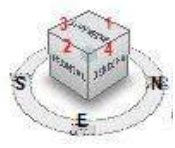
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla hhh. Cargas de refrigeración de diseño para la zona B del cuarto piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b> 																																																											
<b>CARGAS DE REFRIGERACIÓN</b>																																																											
Identificación de la zona:	<b>4to</b>	<b>Piso</b>	<b>Zona B</b>																																																								
Descripción:																																																											
Situación Geográfica El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo																																																											
Longitud [LON]	-78,5432889	Latitud [LAT]	-0,2443965																																																								
Características de la zona		Fecha de cálculo																																																									
Área [A <sub>z</sub> ]	63,26 m <sup>2</sup>	Hora [LST]	16:00 h																																																								
Altura [a]	2,5 m	Día [n]	364 -																																																								
Volumen	158,15 m <sup>3</sup>	Mes	Diciembre -																																																								
Condiciones internas de diseño																																																											
Temperatura interna [t <sub>i</sub> ]	22 °C	Humedad absoluta	10,5 [g/kg]																																																								
Condiciones externas de diseño																																																											
Temperatura externa [t <sub>e</sub> ]	23,74 °C	Humedad absoluta	12,7 [g/kg]																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Superficie</th> <th>A<sub>s</sub></th> <th>U</th> <th>ψ</th> <th>φ</th> <th>γ</th> <th>θ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muro 1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Muro 2</td> <td>37,544</td> <td>1,18</td> <td>-49</td> <td>62,833</td> <td>111,83</td> <td>108,57</td> </tr> <tr> <td>Muro 3</td> <td>22,35</td> <td>1,18</td> <td>41</td> <td>62,833</td> <td>21,83</td> <td>37,35</td> </tr> <tr> <td>Ventana 1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Techo</td> <td>66,2175</td> <td>1,37</td> <td>-</td> <td>62,833</td> <td>62,833</td> <td>58,9</td> </tr> </tbody> </table>		Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ	Muro 1	-	-	-	-	-	-	Muro 2	37,544	1,18	-49	62,833	111,83	108,57	Muro 3	22,35	1,18	41	62,833	21,83	37,35	Ventana 1	-	-	-	-	-	-	Ventana 2	-	-	-	-	-	-	Ventana 3	-	-	-	-	-	-	Techo	66,2175	1,37	-	62,833	62,833	58,9		
Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ																																																					
Muro 1	-	-	-	-	-	-																																																					
Muro 2	37,544	1,18	-49	62,833	111,83	108,57																																																					
Muro 3	22,35	1,18	41	62,833	21,83	37,35																																																					
Ventana 1	-	-	-	-	-	-																																																					
Ventana 2	-	-	-	-	-	-																																																					
Ventana 3	-	-	-	-	-	-																																																					
Techo	66,2175	1,37	-	62,833	62,833	58,9																																																					
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>																																																											
<b>Cargas internas</b>																																																											
Cargas debido a los ocupantes																																																											
Factor simultaneidad		100%																																																									
	Nº personas	G. sensible promedio [W]	G. latente promedio [W]																																																								
Pacientes	2	73,27	58,61																																																								
Personal médico	12	73,27	58,61																																																								
		146,54	117,22																																																								
		879,24	703,32																																																								
<b>TOTAL 1</b>		<b>1025,78</b>	<b>820,54</b>																																																								
<b>TOTAL</b>		<b>1025,78</b>	<b>820,54</b>																																																								
Cargas debido a la iluminación																																																											
F <sub>cc</sub> (Fluore.)	F <sub>cc</sub> (Led)	F <sub>cc</sub> (Incand.)	F <sub>cc</sub> Adicionales																																																								
0,9	1,2	1	200																																																								
Tipo de luminaria	Nº focos	Modelo	Medida [mm]	G. sensible																																																							
Fluorescentes	18	T8	1200X26	36																																																							
Led	14	A21	ø 70	15																																																							
		583,20	0,00																																																								
		252,00	0,00																																																								
<b>TOTAL 1</b>		<b>1035,20</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>TOTAL</b>		<b>1035,20</b>	<b>0,00</b>																																																								
Cargas debido a los equipos																																																											
Factor simultaneidad		50%																																																									
Equipos de oficina		0,00	0,00																																																								
Equipos médicos		3268,00	0,00																																																								
Equipo neonatal		0,00	0,00																																																								
Equipos de laboratorio		0,00	0,00																																																								
Otros equipos		0,00	0,00																																																								
Equipos especiales		0,00	0,00																																																								
<b>TOTAL 1</b>		<b>3268,00</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>TOTAL</b>		<b>1634,00</b>	<b>0,00</b>																																																								
Cargas debido a la ventilación																																																											
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	0,966																																																										
C <sub>v</sub> [W.s/m <sup>3</sup> *K]	867,42	C <sub>v</sub> [W.s/m <sup>3</sup> *K]	2122703																																																								
		620,06	4511,17																																																								
<b>TOTAL</b>		<b>620,06</b>	<b>4511,17</b>																																																								
<b>Cargas externas</b>																																																											
Cargas en paredes exteriores		Factor de sombra 0,8																																																									
Superficie	Q cond	Q rad																																																									
Muro 1	-	-	-																																																								
Muro 2	354,48	253,84	608,32 0,00																																																								
Muro 3	263,91	101,47	365,38 0,00																																																								
<b>TOTAL 1</b>		<b>973,70</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>TOTAL</b>		<b>778,96</b>	<b>0,00</b>																																																								
Cargas en ventanas exteriores		Factor de sombra 0,8																																																									
Cristal	Q cond	Q rad																																																									
Ventana 1	-	-	-																																																								
Ventana 2	-	-	-																																																								
Ventana 3	-	-	-																																																								
<b>TOTAL 1</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>TOTAL</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>																																																								
Cargas en techos exteriores		Factor de sombra 0,8																																																									
Superficie	Q cond	Q rad																																																									
Techo	2220,975	1214,186	3435,16 0,00																																																								
<b>TOTAL 1</b>		<b>3435,16</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>TOTAL</b>		<b>2748,13</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>RESULTADOS</b>																																																											
Cargas totales sin ventilación		7222,07	820,54																																																								
Cargas por ventilación		620,06	4511,17																																																								
Cargas totales parciales		7842,13	5331,71																																																								
Carga total [W]		13173,84																																																									
Carga específica W/m <sup>2</sup>		208,25																																																									



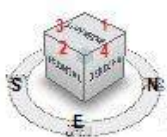
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla iii. Cargas de refrigeración de diseño para la zona C del cuarto piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b> 																																																									
<b>CARGAS DE REFRIGERACIÓN</b>																																																									
Identificación de la zona:	4to    Piso    Zona    C																																																								
Descripción:																																																									
Situación Geográfica	El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilbulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilbulo																																																								
Longitud [LON]	-78,5432889																																																								
Latitud [LAT]	-0,2443965																																																								
Características de la zona																																																									
Área [A <sub>z</sub> ]	237,3 m <sup>2</sup>																																																								
Altura [a]	2,5 m																																																								
Volumen	593,25 m <sup>3</sup>																																																								
Fecha de cálculo																																																									
Hora [LST]	16:00 h																																																								
Día [n]	191																																																								
Mes	Julio																																																								
Condiciones internas de diseño																																																									
Temperatura interna [t <sub>i</sub> ]	23 °C																																																								
Humedad absoluta	11,2 [g/kg]																																																								
Condiciones externas de diseño																																																									
Temperatura externa [t <sub>e</sub> ]	23,74 °C																																																								
Humedad absoluta	12,7 [g/kg]																																																								
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Superficie</th> <th>A<sub>s</sub></th> <th>U</th> <th>ψ</th> <th>φ</th> <th>γ</th> <th>θ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muro 1</td> <td style="text-align: center;">40,21</td> <td style="text-align: center;">1,18</td> <td style="text-align: center;">131</td> <td style="text-align: center;">116,611</td> <td style="text-align: center;">-14,388</td> <td style="text-align: center;">34,58</td> </tr> <tr> <td>Muro 2</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Muro 3</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 1</td> <td style="text-align: center;">14,084</td> <td style="text-align: center;">3,18</td> <td style="text-align: center;">131</td> <td style="text-align: center;">116,611</td> <td style="text-align: center;">-14,388</td> <td style="text-align: center;">34,58</td> </tr> <tr> <td>Ventana 2</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 3</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Techo</td> <td style="text-align: center;">171,34</td> <td style="text-align: center;">1,37</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">116,611</td> <td style="text-align: center;">116,611</td> <td style="text-align: center;">58,2</td> </tr> </tbody> </table> 		Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ	Muro 1	40,21	1,18	131	116,611	-14,388	34,58	Muro 2	-	-	-	-	-	-	Muro 3	-	-	-	-	-	-	Ventana 1	14,084	3,18	131	116,611	-14,388	34,58	Ventana 2	-	-	-	-	-	-	Ventana 3	-	-	-	-	-	-	Techo	171,34	1,37	-	116,611	116,611	58,2
Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ																																																			
Muro 1	40,21	1,18	131	116,611	-14,388	34,58																																																			
Muro 2	-	-	-	-	-	-																																																			
Muro 3	-	-	-	-	-	-																																																			
Ventana 1	14,084	3,18	131	116,611	-14,388	34,58																																																			
Ventana 2	-	-	-	-	-	-																																																			
Ventana 3	-	-	-	-	-	-																																																			
Techo	171,34	1,37	-	116,611	116,611	58,2																																																			
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>																																																									
<b>Cargas internas</b>																																																									
Cargas debido a los ocupantes																																																									
Factor simultaneidad    100%																																																									
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Nº personas</th> <th>G. sensible promedio [W]</th> <th>G. latente promedio [W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pacientes</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">73,27</td> <td style="text-align: center;">58,61</td> </tr> <tr> <td>Personal médico</td> <td style="text-align: center;">24</td> <td style="text-align: center;">77,79</td> <td style="text-align: center;">56,34</td> </tr> </tbody> </table>			Nº personas	G. sensible promedio [W]	G. latente promedio [W]	Pacientes	6	73,27	58,61	Personal médico	24	77,79	56,34																																												
	Nº personas	G. sensible promedio [W]	G. latente promedio [W]																																																						
Pacientes	6	73,27	58,61																																																						
Personal médico	24	77,79	56,34																																																						
<table border="1" style="width: 50%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Carga sensible [W]</th> <th>Carga latente [W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">439,62</td> <td style="text-align: center;">351,66</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1867,05</td> <td style="text-align: center;">1352,15</td> </tr> <tr> <td>TOTAL 1</td> <td style="text-align: center;">2306,67</td> <td style="text-align: center;">1703,81</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td style="text-align: center;">2306,67</td> <td style="text-align: center;">1703,81</td> </tr> </tbody> </table>			Carga sensible [W]	Carga latente [W]		439,62	351,66		1867,05	1352,15	TOTAL 1	2306,67	1703,81	TOTAL	2306,67	1703,81																																									
	Carga sensible [W]	Carga latente [W]																																																							
	439,62	351,66																																																							
	1867,05	1352,15																																																							
TOTAL 1	2306,67	1703,81																																																							
TOTAL	2306,67	1703,81																																																							
Cargas debido a la iluminación																																																									
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>F<sub>sa</sub> (Fluore.)</th> <th>F<sub>sa</sub> (Led)</th> <th>F<sub>sa</sub> (Incande.)</th> <th>F<sub>ul</sub></th> <th>Adicionales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0,9</td> <td style="text-align: center;">1,2</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table>		F <sub>sa</sub> (Fluore.)	F <sub>sa</sub> (Led)	F <sub>sa</sub> (Incande.)	F <sub>ul</sub>	Adicionales	0,9	1,2	1	1	0																																														
F <sub>sa</sub> (Fluore.)	F <sub>sa</sub> (Led)	F <sub>sa</sub> (Incande.)	F <sub>ul</sub>	Adicionales																																																					
0,9	1,2	1	1	0																																																					
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Tipo de luminaria</th> <th>Nº focos</th> <th>Modelo</th> <th>Medida [mm]</th> <th>G. sensible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluorescentes</td> <td style="text-align: center;">71</td> <td style="text-align: center;">T8</td> <td style="text-align: center;">1200x26</td> <td style="text-align: center;">36</td> </tr> <tr> <td>Led</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">A21</td> <td style="text-align: center;">ø 70</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> </tbody> </table>		Tipo de luminaria	Nº focos	Modelo	Medida [mm]	G. sensible	Fluorescentes	71	T8	1200x26	36	Led	22	A21	ø 70	15																																									
Tipo de luminaria	Nº focos	Modelo	Medida [mm]	G. sensible																																																					
Fluorescentes	71	T8	1200x26	36																																																					
Led	22	A21	ø 70	15																																																					
<table border="1" style="width: 50%;"> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">2300,40</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">396,00</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td>TOTAL 1</td> <td style="text-align: center;">2696,40</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td style="text-align: center;">2696,40</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> </tbody> </table>			2300,40	0,00		396,00	0,00	TOTAL 1	2696,40	0,00	TOTAL	2696,40	0,00																																												
	2300,40	0,00																																																							
	396,00	0,00																																																							
TOTAL 1	2696,40	0,00																																																							
TOTAL	2696,40	0,00																																																							
Cargas debido a los equipos																																																									
Factor simultaneidad    50%																																																									
<table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td>Equipos de oficina</td> <td style="text-align: center;">367,00</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Equipos médicos</td> <td style="text-align: center;">1300,00</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Equipo neonatal</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Equipos de laboratorio</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Otros equipos</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Equipos especiales</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td>TOTAL 1</td> <td style="text-align: center;">1667,00</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td style="text-align: center;">833,50</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Equipos de oficina	367,00	0,00	Equipos médicos	1300,00	0,00	Equipo neonatal	0,00	0,00	Equipos de laboratorio	0,00	0,00	Otros equipos	0,00	0,00	Equipos especiales	0,00	0,00	TOTAL 1	1667,00	0,00	TOTAL	833,50	0,00																																
Equipos de oficina	367,00	0,00																																																							
Equipos médicos	1300,00	0,00																																																							
Equipo neonatal	0,00	0,00																																																							
Equipos de laboratorio	0,00	0,00																																																							
Otros equipos	0,00	0,00																																																							
Equipos especiales	0,00	0,00																																																							
TOTAL 1	1667,00	0,00																																																							
TOTAL	833,50	0,00																																																							
Cargas debido a la ventilación																																																									
<table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td>Caudal de ventilación [m<sup>3</sup>/s]</td> <td style="text-align: center;">1,28</td> </tr> <tr> <td>C<sub>s</sub> [W.s/m<sup>3</sup>*K]</td> <td style="text-align: center;">867,42</td> </tr> <tr> <td>C<sub>v</sub> [W.s/m<sup>3</sup>*K]</td> <td style="text-align: center;">2122703</td> </tr> </tbody> </table>		Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	1,28	C <sub>s</sub> [W.s/m <sup>3</sup> *K]	867,42	C <sub>v</sub> [W.s/m <sup>3</sup> *K]	2122703																																																		
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	1,28																																																								
C <sub>s</sub> [W.s/m <sup>3</sup> *K]	867,42																																																								
C <sub>v</sub> [W.s/m <sup>3</sup> *K]	2122703																																																								
<table border="1" style="width: 50%;"> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">616,21</td> <td style="text-align: center;">3056,69</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td style="text-align: center;">616,21</td> <td style="text-align: center;">3056,69</td> </tr> </tbody> </table>			616,21	3056,69	TOTAL	616,21	3056,69																																																		
	616,21	3056,69																																																							
TOTAL	616,21	3056,69																																																							
<b>Cargas externas</b>																																																									
Cargas en paredes exteriores																																																									
Factor de sombra    0,8																																																									
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Superficie</th> <th>Q cond</th> <th>Qrad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muro 1</td> <td style="text-align: center;">386,279</td> <td style="text-align: center;">126</td> </tr> <tr> <td>Muro 2</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Muro 3</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>		Superficie	Q cond	Qrad	Muro 1	386,279	126	Muro 2	-	-	Muro 3	-	-																																												
Superficie	Q cond	Qrad																																																							
Muro 1	386,279	126																																																							
Muro 2	-	-																																																							
Muro 3	-	-																																																							
<table border="1" style="width: 50%;"> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">512,28</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>TOTAL 1</td> <td style="text-align: center;">512,28</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td style="text-align: center;">409,82</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> </tbody> </table>			512,28	0,00		-	-		-	-	TOTAL 1	512,28	0,00	TOTAL	409,82	0,00																																									
	512,28	0,00																																																							
	-	-																																																							
	-	-																																																							
TOTAL 1	512,28	0,00																																																							
TOTAL	409,82	0,00																																																							
Cargas en ventanas exteriores																																																									
Factor de sombra    0,8																																																									
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Cristal</th> <th>Q cond</th> <th>Qrad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ventana 1</td> <td style="text-align: center;">4418,09</td> <td style="text-align: center;">1167,12</td> </tr> <tr> <td>Ventana 2</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 3</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>		Cristal	Q cond	Qrad	Ventana 1	4418,09	1167,12	Ventana 2	-	-	Ventana 3	-	-																																												
Cristal	Q cond	Qrad																																																							
Ventana 1	4418,09	1167,12																																																							
Ventana 2	-	-																																																							
Ventana 3	-	-																																																							
<table border="1" style="width: 50%;"> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">5585,21</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>TOTAL 1</td> <td style="text-align: center;">5585,21</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td style="text-align: center;">4468,17</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> </tbody> </table>			5585,21	0,00		-	-		-	-	TOTAL 1	5585,21	0,00	TOTAL	4468,17	0,00																																									
	5585,21	0,00																																																							
	-	-																																																							
	-	-																																																							
TOTAL 1	5585,21	0,00																																																							
TOTAL	4468,17	0,00																																																							
Cargas en techos exteriores																																																									
Factor de sombra    0,8																																																									
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Superficie</th> <th>Q cond</th> <th>Qrad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Techo</td> <td style="text-align: center;">5454,662</td> <td style="text-align: center;">2962,457</td> </tr> </tbody> </table>		Superficie	Q cond	Qrad	Techo	5454,662	2962,457																																																		
Superficie	Q cond	Qrad																																																							
Techo	5454,662	2962,457																																																							
<table border="1" style="width: 50%;"> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">8417,12</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td style="text-align: center;">6733,70</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> </tbody> </table>			8417,12	0,00	TOTAL	6733,70	0,00																																																		
	8417,12	0,00																																																							
TOTAL	6733,70	0,00																																																							
<b>RESULTADOS</b>																																																									
<table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td>Cargas totales sin ventilación</td> <td style="text-align: center;">17448,26</td> <td style="text-align: center;">1703,81</td> </tr> <tr> <td>Cargas por ventilación</td> <td style="text-align: center;">616,21</td> <td style="text-align: center;">3056,69</td> </tr> <tr> <td>Cargas totales parciales</td> <td style="text-align: center;">18064,47</td> <td style="text-align: center;">4760,50</td> </tr> <tr> <td>Carga total [W]</td> <td style="text-align: center;">22824,97</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Carga específica W/m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;">96,19</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Cargas totales sin ventilación	17448,26	1703,81	Cargas por ventilación	616,21	3056,69	Cargas totales parciales	18064,47	4760,50	Carga total [W]	22824,97		Carga específica W/m <sup>2</sup>	96,19																																										
Cargas totales sin ventilación	17448,26	1703,81																																																							
Cargas por ventilación	616,21	3056,69																																																							
Cargas totales parciales	18064,47	4760,50																																																							
Carga total [W]	22824,97																																																								
Carga específica W/m <sup>2</sup>	96,19																																																								



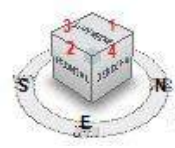
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla jji. Cargas de refrigeración de diseño para la zona D del cuarto piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>																																																															
<b>CARGAS DE REFRIGERACIÓN</b>																																																															
Identificación de la zona:		4to	Piso	Zona	D																																																										
Descripción:																																																															
Situación Geográfica El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo																																																															
Longitud [LON]		-78,5432889		Latitud [LAT]		-0,2443965																																																									
Características de la zona				Fecha de cálculo																																																											
Área [A <sub>s</sub> ]	153,59	m <sup>2</sup>		Hora [LST]	10:00	h																																																									
Altura [a]	2,5	m		Día [n]	272	-																																																									
Volumen	383,975	m <sup>3</sup>		Mes	Septiembre	-																																																									
Condiciones internas de diseño				Condiciones externas de diseño																																																											
Temperatura interna [t <sub>i</sub> ]		23 °C		Humedad absoluta		11,2 [g/kg]																																																									
Temperatura externa [t <sub>e</sub> ]		23,74 °C		Humedad absoluta		12,7 [g/kg]																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Superficie</th> <th>A<sub>s</sub></th> <th>U</th> <th>ψ</th> <th>φ</th> <th>γ</th> <th>θ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muro 1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Muro 2</td> <td>21,83</td> <td>1,18</td> <td>-49</td> <td>-83,8</td> <td>-34,8</td> <td>64,79</td> </tr> <tr> <td>Muro 4</td> <td>58,21</td> <td>1,18</td> <td>-139</td> <td>-83,8</td> <td>55,19</td> <td>72,78</td> </tr> <tr> <td>Ventana 1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 2</td> <td>16,26</td> <td>3,18</td> <td>-49</td> <td>-83,8</td> <td>-34,8</td> <td>64,79</td> </tr> <tr> <td>Ventana 4</td> <td>4,725</td> <td>3,18</td> <td>-139</td> <td>-83,8</td> <td>55,19</td> <td>72,78</td> </tr> <tr> <td>Techo</td> <td>12,44</td> <td>1,37</td> <td>-</td> <td>-83,8</td> <td>-83,8</td> <td>31,23</td> </tr> </tbody> </table>						Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ	Muro 1	-	-	-	-	-	-	Muro 2	21,83	1,18	-49	-83,8	-34,8	64,79	Muro 4	58,21	1,18	-139	-83,8	55,19	72,78	Ventana 1	-	-	-	-	-	-	Ventana 2	16,26	3,18	-49	-83,8	-34,8	64,79	Ventana 4	4,725	3,18	-139	-83,8	55,19	72,78	Techo	12,44	1,37	-	-83,8	-83,8	31,23		
Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ																																																									
Muro 1	-	-	-	-	-	-																																																									
Muro 2	21,83	1,18	-49	-83,8	-34,8	64,79																																																									
Muro 4	58,21	1,18	-139	-83,8	55,19	72,78																																																									
Ventana 1	-	-	-	-	-	-																																																									
Ventana 2	16,26	3,18	-49	-83,8	-34,8	64,79																																																									
Ventana 4	4,725	3,18	-139	-83,8	55,19	72,78																																																									
Techo	12,44	1,37	-	-83,8	-83,8	31,23																																																									
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>																																																															
<b>Cargas internas</b>																																																															
Cargas debido a los ocupantes				ADICIONALES		Carga sensible [W]   Carga latente [W]																																																									
Factor simultaneidad		100%		Sensible [W]	Latente [W]																																																										
				126,17	122,76																																																										
Nº personas		G. sensible promedio [W]		G. latente promedio [W]																																																											
Pacientes		0		0,00		0,00																																																									
Personal médico		8		75,73		89,01																																																									
						0,00   0,00																																																									
						605,85   712,07																																																									
						TOTAL 1   732,02   834,83																																																									
						TOTAL   732,02   834,83																																																									
Cargas debido a la iluminación																																																															
F <sub>sa</sub> (Fluore.)	F <sub>sa</sub> (Led)	F <sub>sa</sub> (Incand.)	F <sub>il</sub>	Adicionales																																																											
0,9	1,2	1	1	0																																																											
Tipo de luminaria		Nº focos		Modelo		Medida [mm]		G. sensible																																																							
Fluorescentes		43		T8		1200x26		36																																																							
Led		0		-		-		-																																																							
								1393,20   0,00																																																							
								0,00   0,00																																																							
								TOTAL 1   1393,20   0,00																																																							
								TOTAL   1393,20   0,00																																																							
Cargas debido a los equipos																																																															
Factor simultaneidad		50%																																																													
Equipos de oficina								1043,00   0,00																																																							
Equipos médicos								0,00   0,00																																																							
Equipo neonatal								0,00   0,00																																																							
Equipos de laboratorio								0,00   0,00																																																							
Otros equipos								0,00   0,00																																																							
Equipos especiales								0,00   0,00																																																							
								5820,00   3636,30																																																							
								TOTAL 1   6863   3636,3																																																							
								TOTAL   3431,5   1818,15																																																							
Cargas debido a la ventilación																																																															
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]		0,846						407,28   2020,28																																																							
C <sub>v</sub> [W.s/m <sup>3</sup> K]		867,42		C <sub>v</sub> [W.s/m <sup>3</sup> K]		2122703		TOTAL   407,28   2020,28																																																							
<b>Cargas externas</b>																																																															
Cargas en paredes exteriores		Factor de sombra		0,8																																																											
Superficie		Q cond		Q rad																																																											
Muro 1		-		-																																																											
Muro 2		75,35		-8,49		66,86																																																									
Muro 4		91,377		-70,8		20,58																																																									
						TOTAL 1   87,44   0,00																																																									
						TOTAL   69,95																																																									
Cargas en ventanas exteriores		Factor de sombra		0,8																																																											
Cristal		Q cond		Q rad																																																											
Ventana 1		-		-																																																											
Ventana 2		3446,33		1558,2		5004,53   0,00																																																									
Ventana 4		651,17		422,35		1073,52   0,00																																																									
						TOTAL 1   6078,05   0,00																																																									
						TOTAL   4862,44   0,00																																																									
Cargas en techos exteriores		Factor de sombra		0,8																																																											
Superficie		Q cond		Q rad																																																											
Techo		18,289		-0,433		17,86   0,00																																																									
						TOTAL 1   14,28   0,00																																																									
						TOTAL   14,28   0,00																																																									
<b>RESULTADOS</b>																																																															
Cargas totales sin ventilación		10503,39		2652,98																																																											
Cargas por ventilación		407,28		2020,28																																																											
Cargas totales parciales		10910,67		4673,26																																																											
Carga total [W]		15583,94																																																													
Carga específica W/m <sup>2</sup>		101,46																																																													



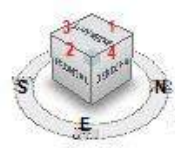
Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla kkk. Cargas de refrigeración de diseño para la zona A del quinto piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b> 																																																											
<b>CARGAS DE REFRIGERACIÓN</b>																																																											
Identificación de la zona:	5to	Piso	Zona A																																																								
Descripción:																																																											
Situación Geográfica El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo																																																											
Longitud [LON]	-78,5432889	Latitud [LAT]	-0,2443965																																																								
Características de la zona		Fecha de cálculo																																																									
Área [A <sub>s</sub> ]	114,17 m <sup>2</sup>	Hora [LST]	16:00 h																																																								
Altura [a]	2,5 m	Día [n]	364																																																								
Volumen	285,425 m <sup>3</sup>	Mes	Diciembre																																																								
Condiciones internas de diseño																																																											
Temperatura interna [t <sub>i</sub> ]	23 °C	Humedad absoluta	11,2 [g/kg]																																																								
Condiciones externas de diseño																																																											
Temperatura externa [t <sub>e</sub> ]	23,74 °C	Humedad absoluta	12,7 [g/kg]																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Superficie</th> <th>A<sub>s</sub></th> <th>U</th> <th>ψ</th> <th>φ</th> <th>γ</th> <th>θ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muro 1</td> <td style="text-align: center;">39,693</td> <td style="text-align: center;">1,18</td> <td style="text-align: center;">139</td> <td style="text-align: center;">62,833</td> <td style="text-align: center;">-68,17</td> <td style="text-align: center;">71,42</td> </tr> <tr> <td>Muro 2</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Muro 3</td> <td style="text-align: center;">21,46</td> <td style="text-align: center;">1,18</td> <td style="text-align: center;">41</td> <td style="text-align: center;">62,833</td> <td style="text-align: center;">21,833</td> <td style="text-align: center;">37,35</td> </tr> <tr> <td>Ventana 1</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 2</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Ventana 3</td> <td style="text-align: center;">10,8</td> <td style="text-align: center;">3,18</td> <td style="text-align: center;">41</td> <td style="text-align: center;">62,833</td> <td style="text-align: center;">21,833</td> <td style="text-align: center;">37,35</td> </tr> <tr> <td>Techo</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>		Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ	Muro 1	39,693	1,18	139	62,833	-68,17	71,42	Muro 2	-	-	-	-	-	-	Muro 3	21,46	1,18	41	62,833	21,833	37,35	Ventana 1	-	-	-	-	-	-	Ventana 2	-	-	-	-	-	-	Ventana 3	10,8	3,18	41	62,833	21,833	37,35	Techo	-	-	-	-	-	-		
Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ																																																					
Muro 1	39,693	1,18	139	62,833	-68,17	71,42																																																					
Muro 2	-	-	-	-	-	-																																																					
Muro 3	21,46	1,18	41	62,833	21,833	37,35																																																					
Ventana 1	-	-	-	-	-	-																																																					
Ventana 2	-	-	-	-	-	-																																																					
Ventana 3	10,8	3,18	41	62,833	21,833	37,35																																																					
Techo	-	-	-	-	-	-																																																					
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>																																																											
<b>Cargas internas</b>																																																											
Cargas debido a los ocupantes		Factor simultaneidad	100%																																																								
	Nº personas	G. sensible promedio [W]	G. latente promedio [W]																																																								
Pacientes	9	73,27	58,61																																																								
Personal médico	14	77,92	58,51																																																								
		659,42	527,49																																																								
		1090,91	819,14																																																								
<b>TOTAL 1</b>		<b>1750,33</b>	<b>1346,63</b>																																																								
<b>TOTAL</b>		<b>1750,33</b>	<b>1346,63</b>																																																								
Cargas debido a la iluminación																																																											
F <sub>sa</sub> (Fluore.)	F <sub>sa</sub> (Led)	F <sub>sa</sub> (Incand.)	F <sub>ul</sub> Adicionales																																																								
0,9	1,2	1	1 0																																																								
Tipo de luminaria		Nº focos	Modelo Medida [mm] G. sensible																																																								
Fluorescentes		42	T8 1200x26 36																																																								
Led		3	A21 ø 70 15																																																								
		1360,80	0,00																																																								
		54,00	0,00																																																								
<b>TOTAL 1</b>		<b>1414,80</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>TOTAL</b>		<b>1414,80</b>	<b>0,00</b>																																																								
Cargas debido a los equipos																																																											
Factor simultaneidad		50%																																																									
Equipos de oficina		1717,00	0,00																																																								
Equipos médicos		3253,00	0,00																																																								
Equipo neonatal		0,00	0,00																																																								
Equipos de laboratorio		0,00	0,00																																																								
Otros equipos		200,00	0,00																																																								
Equipos especiales		3085,50	4680,00																																																								
<b>TOTAL 1</b>		<b>8256,5</b>	<b>4680</b>																																																								
<b>TOTAL</b>		<b>4127,75</b>	<b>2340</b>																																																								
Cargas debido a la ventilación																																																											
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	1,03																																																										
C <sub>v</sub> [W/s/m <sup>3</sup> K]	867,42	C <sub>v</sub> [W/s/m <sup>3</sup> K]	2122703																																																								
		330,57	1639,79																																																								
<b>TOTAL</b>		<b>330,57</b>	<b>1639,79</b>																																																								
<b>Cargas externas</b>																																																											
Cargas en paredes exteriores		Factor de sombra 0,8																																																									
Superficie	Q cond	Grad																																																									
Muro 1	100,49	-4,93																																																									
Muro 2	-	-																																																									
Muro 3	241,60	87,38																																																									
		95,56	0,00																																																								
		-	-																																																								
		328,98	0,00																																																								
<b>TOTAL 1</b>		<b>424,54</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>TOTAL</b>		<b>339,63</b>	<b>0,00</b>																																																								
Cargas en ventanas exteriores		Factor de sombra 0,8																																																									
Cristal	Q cond	Grad																																																									
Ventana 1	-	-																																																									
Ventana 2	-	-																																																									
Ventana 3	3384,94	1033,016																																																									
		-	-																																																								
		4417,96	0,00																																																								
<b>TOTAL 1</b>		<b>4417,96</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>TOTAL</b>		<b>3534,36</b>	<b>0,00</b>																																																								
Cargas en techos exteriores		Factor de sombra 0,8																																																									
Superficie	Q cond	Grad																																																									
Techo	-	-																																																									
		0,00	0,00																																																								
<b>TOTAL 1</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>TOTAL</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>																																																								
<b>RESULTADOS</b>																																																											
Cargas totales sin ventilación		11166,88	3686,63																																																								
Cargas por ventilación		330,57	1639,79																																																								
Cargas totales parciales		11497,45	5326,42																																																								
<b>Carga total [W]</b>		<b>16823,87</b>																																																									
<b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b>		<b>147,36</b>																																																									

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Tabla III. Cargas de refrigeración de diseño para la zona B del quinto piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>																																																											
<b>CARGAS DE REFRIGERACIÓN</b>																																																											
Identificación de la zona:	5to	Piso	Zona B																																																								
Descripción:																																																											
Situación Geográfica	El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilbulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilbulo																																																										
Longitud [LON]	-78,5432889	Latitud [LAT]	-0,2443965																																																								
Características de la zona		Fecha de cálculo																																																									
Área [A <sub>s</sub> ]	146,07 m <sup>2</sup>	Hora [LST]	16:00 h																																																								
Altura [a]	2,5 m	Día [n]	272																																																								
Volumen	365,175 m <sup>3</sup>	Mes	Septiembre																																																								
Condiciones internas de diseño		Condiciones externas de diseño																																																									
Temperatura interna [t <sub>i</sub> ]	23 °C	Humedad absoluta	11,2 [g/kg]																																																								
Temperatura externa [t <sub>e</sub> ]	23,74 °C	Humedad absoluta	12,7 [g/kg]																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Superficie</th> <th>A<sub>s</sub></th> <th>U</th> <th>ψ</th> <th>φ</th> <th>γ</th> <th>θ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muro 1</td> <td>29,95</td> <td>1,18</td> <td>131</td> <td>86,16</td> <td>-44,84</td> <td>52,59</td> </tr> <tr> <td>Muro 2</td> <td>23,99</td> <td>1,18</td> <td>-49</td> <td>86,16</td> <td>135,15</td> <td>127,4</td> </tr> <tr> <td>Muro 4</td> <td>21,49</td> <td>1,18</td> <td>-139</td> <td>86,16</td> <td>225,16</td> <td>127,17</td> </tr> <tr> <td>Ventana 1</td> <td>7,08</td> <td>3,18</td> <td>131</td> <td>86,16</td> <td>-44,84</td> <td>52,59</td> </tr> <tr> <td>Ventana 2</td> <td>13,35</td> <td>3,18</td> <td>-49</td> <td>86,16</td> <td>135,15</td> <td>127,4</td> </tr> <tr> <td>Ventana 4</td> <td>9,45</td> <td>3,18</td> <td>-139</td> <td>86,16</td> <td>225,16</td> <td>127,17</td> </tr> <tr> <td>Techo</td> <td>122,35</td> <td>1,37</td> <td>-</td> <td>86,16</td> <td>86,16</td> <td>58,95</td> </tr> </tbody> </table>		Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ	Muro 1	29,95	1,18	131	86,16	-44,84	52,59	Muro 2	23,99	1,18	-49	86,16	135,15	127,4	Muro 4	21,49	1,18	-139	86,16	225,16	127,17	Ventana 1	7,08	3,18	131	86,16	-44,84	52,59	Ventana 2	13,35	3,18	-49	86,16	135,15	127,4	Ventana 4	9,45	3,18	-139	86,16	225,16	127,17	Techo	122,35	1,37	-	86,16	86,16	58,95		
Superficie	A <sub>s</sub>	U	ψ	φ	γ	θ																																																					
Muro 1	29,95	1,18	131	86,16	-44,84	52,59																																																					
Muro 2	23,99	1,18	-49	86,16	135,15	127,4																																																					
Muro 4	21,49	1,18	-139	86,16	225,16	127,17																																																					
Ventana 1	7,08	3,18	131	86,16	-44,84	52,59																																																					
Ventana 2	13,35	3,18	-49	86,16	135,15	127,4																																																					
Ventana 4	9,45	3,18	-139	86,16	225,16	127,17																																																					
Techo	122,35	1,37	-	86,16	86,16	58,95																																																					
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>																																																											
<b>Cargas internas</b>																																																											
Cargas debido a los ocupantes			Factor simultaneidad: 100%																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Nº personas</th> <th>G. sensible promedio [W]</th> <th>G. latente promedio [W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pacientes</td> <td>6</td> <td>73,26</td> <td>58,61</td> </tr> <tr> <td>Personal médico</td> <td>15</td> <td>77,37</td> <td>65,35</td> </tr> </tbody> </table>			Nº personas	G. sensible promedio [W]	G. latente promedio [W]	Pacientes	6	73,26	58,61	Personal médico	15	77,37	65,35	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Carga sensible [W]</th> <th>Carga latente [W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>439,56</td> <td>351,66</td> </tr> <tr> <td>1160,53</td> <td>980,26</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL 1</b></td> <td><b>1600,09</b></td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>1331,92</b></td> </tr> </tbody> </table>	Carga sensible [W]	Carga latente [W]	439,56	351,66	1160,53	980,26	<b>TOTAL 1</b>	<b>1600,09</b>	<b>TOTAL</b>	<b>1331,92</b>																																			
	Nº personas	G. sensible promedio [W]	G. latente promedio [W]																																																								
Pacientes	6	73,26	58,61																																																								
Personal médico	15	77,37	65,35																																																								
Carga sensible [W]	Carga latente [W]																																																										
439,56	351,66																																																										
1160,53	980,26																																																										
<b>TOTAL 1</b>	<b>1600,09</b>																																																										
<b>TOTAL</b>	<b>1331,92</b>																																																										
Cargas debido a la iluminación																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>F<sub>sa</sub> (Fluore.)</th> <th>F<sub>sa</sub> (Led)</th> <th>F<sub>sa</sub> (Incand.)</th> <th>F<sub>ul</sub></th> <th>Adicionales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,9</td> <td>1,2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		F <sub>sa</sub> (Fluore.)	F <sub>sa</sub> (Led)	F <sub>sa</sub> (Incand.)	F <sub>ul</sub>	Adicionales	0,9	1,2	1	1	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de luminaria</th> <th>Nº focos</th> <th>Modelo</th> <th>Medida [mm]</th> <th>G. sensible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluorescentes</td> <td>36</td> <td>T8</td> <td>1200x26</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Led</td> <td>0</td> <td>A21</td> <td>ø 70</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>		Tipo de luminaria	Nº focos	Modelo	Medida [mm]	G. sensible	Fluorescentes	36	T8	1200x26	36	Led	0	A21	ø 70	15																															
F <sub>sa</sub> (Fluore.)	F <sub>sa</sub> (Led)	F <sub>sa</sub> (Incand.)	F <sub>ul</sub>	Adicionales																																																							
0,9	1,2	1	1	0																																																							
Tipo de luminaria	Nº focos	Modelo	Medida [mm]	G. sensible																																																							
Fluorescentes	36	T8	1200x26	36																																																							
Led	0	A21	ø 70	15																																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Carga sensible [W]</th> <th>Carga latente [W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1166,40</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL 1</b></td> <td><b>1166,40</b></td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>1166,40</b></td> </tr> </tbody> </table>		Carga sensible [W]	Carga latente [W]	1166,40	0,00	0,00	0,00	<b>TOTAL 1</b>	<b>1166,40</b>	<b>TOTAL</b>	<b>1166,40</b>																																														
Carga sensible [W]	Carga latente [W]																																																										
1166,40	0,00																																																										
0,00	0,00																																																										
<b>TOTAL 1</b>	<b>1166,40</b>																																																										
<b>TOTAL</b>	<b>1166,40</b>																																																										
Cargas debido a los equipos																																																											
Factor simultaneidad: 50%																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipos de oficina</th> <th>Equipos médicos</th> <th>Equipo neonatal</th> <th>Equipos de laboratorio</th> <th>Otros equipos</th> <th>Equipos especiales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Equipos de oficina	Equipos médicos	Equipo neonatal	Equipos de laboratorio	Otros equipos	Equipos especiales							<table border="1"> <thead> <tr> <th>Carga sensible [W]</th> <th>Carga latente [W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1327,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>2463,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>320,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL 1</b></td> <td><b>4110,00</b></td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>2055,00</b></td> </tr> </tbody> </table>		Carga sensible [W]	Carga latente [W]	1327,00	0,00	2463,00	0,00	0,00	0,00	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>TOTAL 1</b>	<b>4110,00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>2055,00</b>																										
Equipos de oficina	Equipos médicos	Equipo neonatal	Equipos de laboratorio	Otros equipos	Equipos especiales																																																						
Carga sensible [W]	Carga latente [W]																																																										
1327,00	0,00																																																										
2463,00	0,00																																																										
0,00	0,00																																																										
320,00	0,00																																																										
0,00	0,00																																																										
0,00	0,00																																																										
<b>TOTAL 1</b>	<b>4110,00</b>																																																										
<b>TOTAL</b>	<b>2055,00</b>																																																										
Cargas debido a la ventilación																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Caudal de ventilación [m<sup>3</sup>/s]</th> <th>0,86</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C. IW.s/m<sup>3</sup>Kl</td> <td>867,42</td> </tr> <tr> <td>C. IW.s/m<sup>3</sup>Kl</td> <td>2122703</td> </tr> </tbody> </table>		Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	0,86	C. IW.s/m <sup>3</sup> Kl	867,42	C. IW.s/m <sup>3</sup> Kl	2122703	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Carga sensible [W]</th> <th>Carga latente [W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>276,01</td> <td>1369,14</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>276,01</b></td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>1369,14</b></td> </tr> </tbody> </table>		Carga sensible [W]	Carga latente [W]	276,01	1369,14	<b>TOTAL</b>	<b>276,01</b>	<b>TOTAL</b>	<b>1369,14</b>																																										
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	0,86																																																										
C. IW.s/m <sup>3</sup> Kl	867,42																																																										
C. IW.s/m <sup>3</sup> Kl	2122703																																																										
Carga sensible [W]	Carga latente [W]																																																										
276,01	1369,14																																																										
<b>TOTAL</b>	<b>276,01</b>																																																										
<b>TOTAL</b>	<b>1369,14</b>																																																										
<b>Cargas externas</b>																																																											
Cargas en paredes exteriores			Factor de sombra: 0,8																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Superficie</th> <th>Q cond</th> <th>Qrad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muro 1</td> <td>207,73</td> <td>58,55</td> </tr> <tr> <td>Muro 2</td> <td>148,4</td> <td>98,42</td> </tr> <tr> <td>Muro 4</td> <td>105,64</td> <td>60,80</td> </tr> </tbody> </table>		Superficie	Q cond	Qrad	Muro 1	207,73	58,55	Muro 2	148,4	98,42	Muro 4	105,64	60,80	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Carga sensible [W]</th> <th>Carga latente [W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>266,28</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>246,82</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>166,44</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL 1</b></td> <td><b>679,54</b></td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>543,63</b></td> </tr> </tbody> </table>		Carga sensible [W]	Carga latente [W]	266,28	0,00	246,82	0,00	166,44	0,00	<b>TOTAL 1</b>	<b>679,54</b>	<b>TOTAL</b>	<b>543,63</b>																																
Superficie	Q cond	Qrad																																																									
Muro 1	207,73	58,55																																																									
Muro 2	148,4	98,42																																																									
Muro 4	105,64	60,80																																																									
Carga sensible [W]	Carga latente [W]																																																										
266,28	0,00																																																										
246,82	0,00																																																										
166,44	0,00																																																										
<b>TOTAL 1</b>	<b>679,54</b>																																																										
<b>TOTAL</b>	<b>543,63</b>																																																										
Cargas en ventanas exteriores			Factor de sombra: 0,8																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cristal</th> <th>Q cond</th> <th>Qrad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ventana 1</td> <td>1275,81</td> <td>596,86</td> </tr> <tr> <td>Ventana 2</td> <td>714,064</td> <td>781,88</td> </tr> <tr> <td>Ventana 4</td> <td>301,65</td> <td>547,62</td> </tr> </tbody> </table>		Cristal	Q cond	Qrad	Ventana 1	1275,81	596,86	Ventana 2	714,064	781,88	Ventana 4	301,65	547,62	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Carga sensible [W]</th> <th>Carga latente [W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1872,67</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>1495,94</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>849,27</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL 1</b></td> <td><b>4217,88</b></td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>3374,31</b></td> </tr> </tbody> </table>		Carga sensible [W]	Carga latente [W]	1872,67	0,00	1495,94	0,00	849,27	0,00	<b>TOTAL 1</b>	<b>4217,88</b>	<b>TOTAL</b>	<b>3374,31</b>																																
Cristal	Q cond	Qrad																																																									
Ventana 1	1275,81	596,86																																																									
Ventana 2	714,064	781,88																																																									
Ventana 4	301,65	547,62																																																									
Carga sensible [W]	Carga latente [W]																																																										
1872,67	0,00																																																										
1495,94	0,00																																																										
849,27	0,00																																																										
<b>TOTAL 1</b>	<b>4217,88</b>																																																										
<b>TOTAL</b>	<b>3374,31</b>																																																										
Cargas en techos exteriores			Factor de sombra: 0,8																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Superficie</th> <th>Q cond</th> <th>Qrad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Techo</td> <td>4397,403</td> <td>2441,682</td> </tr> </tbody> </table>		Superficie	Q cond	Qrad	Techo	4397,403	2441,682	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Carga sensible [W]</th> <th>Carga latente [W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6839,09</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>5471,27</b></td> </tr> </tbody> </table>		Carga sensible [W]	Carga latente [W]	6839,09	0,00	<b>TOTAL</b>	<b>5471,27</b>																																												
Superficie	Q cond	Qrad																																																									
Techo	4397,403	2441,682																																																									
Carga sensible [W]	Carga latente [W]																																																										
6839,09	0,00																																																										
<b>TOTAL</b>	<b>5471,27</b>																																																										
<b>RESULTADOS</b>																																																											
		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Cargas totales sin ventilación</td> <td>14210,69</td> <td>1331,92</td> </tr> <tr> <td>Cargas por ventilación</td> <td>276,01</td> <td>1369,14</td> </tr> <tr> <td>Cargas totales parciales</td> <td>14486,70</td> <td>2701,06</td> </tr> <tr> <td><b>Carga total [W]</b></td> <td><b>17187,77</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b></td> <td><b>117,67</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Cargas totales sin ventilación	14210,69	1331,92	Cargas por ventilación	276,01	1369,14	Cargas totales parciales	14486,70	2701,06	<b>Carga total [W]</b>	<b>17187,77</b>		<b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b>	<b>117,67</b>																																										
Cargas totales sin ventilación	14210,69	1331,92																																																									
Cargas por ventilación	276,01	1369,14																																																									
Cargas totales parciales	14486,70	2701,06																																																									
<b>Carga total [W]</b>	<b>17187,77</b>																																																										
<b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b>	<b>117,67</b>																																																										

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

# Cargas de calefacción



Tabla mmm. Cargas de calefacción de diseño para la zona A del tercer piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b> 			
<b>CARGAS DE CALEFACCIÓN</b>			
Identificación de la zona:	3er	Piso	Zona A
Descripción:			
Situación Geográfica	El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo		
Longitud [LON]	-78,5432889	Latitud [LAT]	-0,2443965
Características de la zona		Condiciones de diseño	
Área [A <sub>z</sub> ]	95,31	Internas	
Altura [a]	2,5	t <sub>i</sub> [°C]	22
Volumen	238,275	RH [g/kg]	9,3
		Externas	
		t <sub>e</sub> [°C]	7,3
		RH [g/kg]	5,7
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>			
<u>Cargas en paredes exteriores</u>			Carga sensible [W]
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	Carga latente [W]
Muro 1	18,271	1,18	316,928766
Muro 2	37,297	1,18	646,953762
Muro 3	40,14	1,18	696,26844
Muro 4	0	1,18	0
TOTAL			1660,15097
<u>Cargas en ventanas exteriores</u>			0
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	0
Ventana 1	0	3,18	0
Ventana 2	0	3,18	0
Ventana 3	0	3,18	0
Ventana 4	0	3,18	0
TOTAL			0
<u>Cargas en techos exteriores</u>			0
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	0
Techo	0	1,37	0
TOTAL			0
<u>Cargas por ventilación</u>			18565,5
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	1,456		11126,36
C <sub>v</sub> [W/s/m <sup>3</sup> K]	867,42	C <sub>v</sub> [W/s/m <sup>3</sup> K]	2122703
TOTAL			18565,5
<b>RESULTADOS</b>			11126,36
Cargas totales sin ventilación			1660,15097
Cargas por ventilación			18565,5
Cargas totales parciales			20225,651
Carga total [W]			31352,01
Carga específica W/m <sup>2</sup>			328,95

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés





Tabla nnn. Cargas de calefacción de diseño para la zona B del tercer piso

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>																																								
<b>CARGAS DE CALEFACCIÓN</b>																																								
Identificación de la zona:		3er	Piso	Zona	B																																			
Descripción:																																								
Situación Geográfica El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo																																								
Longitud [LON]		-78,5432889		Latitud [LAT]		-0,2443965																																		
Características de la zona			Condiciones de diseño																																					
<table border="1"> <tr><td>Área [A<sub>z</sub>]</td><td>256,14</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Altura [a]</td><td>2,5</td><td>m</td></tr> <tr><td>Volumen</td><td>640,35</td><td>m<sup>3</sup></td></tr> </table>			Área [A <sub>z</sub> ]	256,14	m <sup>2</sup>	Altura [a]	2,5	m	Volumen	640,35	m <sup>3</sup>	<table border="1"> <tr><th colspan="2">Internas</th><th colspan="2">Externas</th></tr> <tr><td>t<sub>i</sub> [°C]</td><td>23</td><td>t<sub>e</sub> [°C]</td><td>7,3</td></tr> <tr><td>RH [g/kg]</td><td>9,9</td><td>RH [g/kg]</td><td>5,7</td></tr> </table>			Internas		Externas		t <sub>i</sub> [°C]	23	t <sub>e</sub> [°C]	7,3	RH [g/kg]	9,9	RH [g/kg]	5,7														
Área [A <sub>z</sub> ]	256,14	m <sup>2</sup>																																						
Altura [a]	2,5	m																																						
Volumen	640,35	m <sup>3</sup>																																						
Internas		Externas																																						
t <sub>i</sub> [°C]	23	t <sub>e</sub> [°C]	7,3																																					
RH [g/kg]	9,9	RH [g/kg]	5,7																																					
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>																																								
<u>Cargas en paredes exteriores</u>				Carga sensible [W]		Carga latente [W]																																		
<table border="1"> <thead> <tr><th>Superficie</th><th>A [m<sup>2</sup>]</th><th>U</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Muro 1</td><td>44,6081</td><td>1,18</td></tr> <tr><td>Muro 2</td><td>0</td><td>1,18</td></tr> <tr><td>Muro 3</td><td>0</td><td>1,18</td></tr> <tr><td>Muro 4</td><td>0</td><td>1,18</td></tr> </tbody> </table>				Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	Muro 1	44,6081	1,18	Muro 2	0	1,18	Muro 3	0	1,18	Muro 4	0	1,18	<table border="1"> <tr><td>826,409661</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>826,409661</b></td></tr> </table>		826,409661	0	0	0	0	0	0	0	<b>TOTAL</b>	<b>826,409661</b>	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>0</b></td></tr> </table>		0	0	0	0	0	0	<b>TOTAL</b>	<b>0</b>
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U																																						
Muro 1	44,6081	1,18																																						
Muro 2	0	1,18																																						
Muro 3	0	1,18																																						
Muro 4	0	1,18																																						
826,409661	0																																							
0	0																																							
0	0																																							
0	0																																							
<b>TOTAL</b>	<b>826,409661</b>																																							
0	0																																							
0	0																																							
0	0																																							
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>																																							
<u>Cargas en ventanas exteriores</u>				Carga sensible [W]		Carga latente [W]																																		
<table border="1"> <thead> <tr><th>Superficie</th><th>A [m<sup>2</sup>]</th><th>U</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ventana 1</td><td>31,36</td><td>3,18</td></tr> <tr><td>Ventana 2</td><td>0</td><td>3,18</td></tr> <tr><td>Ventana 3</td><td>0</td><td>3,18</td></tr> <tr><td>Ventana 4</td><td>0</td><td>3,18</td></tr> </tbody> </table>				Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	Ventana 1	31,36	3,18	Ventana 2	0	3,18	Ventana 3	0	3,18	Ventana 4	0	3,18	<table border="1"> <tr><td>1565,67936</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>1565,67936</b></td></tr> </table>		1565,67936	0	0	0	0	0	0	0	<b>TOTAL</b>	<b>1565,67936</b>	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>0</b></td></tr> </table>		0	0	0	0	<b>TOTAL</b>	<b>0</b>		
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U																																						
Ventana 1	31,36	3,18																																						
Ventana 2	0	3,18																																						
Ventana 3	0	3,18																																						
Ventana 4	0	3,18																																						
1565,67936	0																																							
0	0																																							
0	0																																							
0	0																																							
<b>TOTAL</b>	<b>1565,67936</b>																																							
0	0																																							
0	0																																							
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>																																							
<u>Cargas en techos exteriores</u>				Carga sensible [W]		Carga latente [W]																																		
<table border="1"> <thead> <tr><th>Superficie</th><th>A [m<sup>2</sup>]</th><th>U</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Techo</td><td>0</td><td>1,37</td></tr> </tbody> </table>				Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	Techo	0	1,37	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>0</b></td></tr> </table>		0	0	<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>0</b></td></tr> </table>		0	0	<b>TOTAL</b>	<b>0</b>																			
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U																																						
Techo	0	1,37																																						
0	0																																							
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>																																							
0	0																																							
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>																																							
<u>Cargas por ventilación</u>				Carga sensible [W]		Carga latente [W]																																		
<table border="1"> <tr><td>Caudal de ventilación [m<sup>3</sup>/s]</td><td>1,12</td></tr> <tr><td>C<sub>v</sub> [W s/m<sup>3</sup>K]</td><td>867,42</td><td>C<sub>l</sub> [W s/m<sup>3</sup>K]</td><td>2122703</td></tr> </table>				Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	1,12	C <sub>v</sub> [W s/m <sup>3</sup> K]	867,42	C <sub>l</sub> [W s/m <sup>3</sup> K]	2122703	<table border="1"> <tr><td>11439,49</td><td>7488,897</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>11439,49</b></td></tr> </table>		11439,49	7488,897	<b>TOTAL</b>	<b>11439,49</b>	<table border="1"> <tr><td>7488,897</td><td>7488,897</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>7488,897</b></td></tr> </table>		7488,897	7488,897	<b>TOTAL</b>	<b>7488,897</b>																			
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	1,12																																							
C <sub>v</sub> [W s/m <sup>3</sup> K]	867,42	C <sub>l</sub> [W s/m <sup>3</sup> K]	2122703																																					
11439,49	7488,897																																							
<b>TOTAL</b>	<b>11439,49</b>																																							
7488,897	7488,897																																							
<b>TOTAL</b>	<b>7488,897</b>																																							
<b>RESULTADOS</b>				Cargas totales sin ventilación		2392,08902		0																																
				Cargas por ventilación		11439,49		7488,897																																
				Cargas totales parciales		13831,579		7488,897																																
				<b>Carga total [W]</b>		<b>21320,48</b>																																		
				<b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b>		<b>83,24</b>																																		



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla 000. Cargas de calefacción de diseño para la zona C del tercer piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>		 Ministerio de Salud Pública																						
<b>CARGAS DE CALEFACCIÓN</b>																								
Identificación de la zona:		3er Piso	Zona C																					
Descripción:																								
Situación Geográfica: El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo																								
Longitud [LON]		-78,5432889	Latitud [LAT]	-0,2443965																				
Características de la zona		Condiciones de diseño																						
<table border="1"> <tr> <td>Área [A<sub>z</sub>]</td> <td>180,64</td> <td>m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Altura [a]</td> <td>2,5</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>Volumen</td> <td>451,6</td> <td>m<sup>3</sup></td> </tr> </table>		Área [A <sub>z</sub> ]	180,64	m <sup>2</sup>	Altura [a]	2,5	m	Volumen	451,6	m <sup>3</sup>	<table border="1"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Internas</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Externas</th> </tr> <tr> <td>t<sub>i</sub> [°C]</td> <td>23</td> <td>t<sub>o</sub> [°C]</td> <td>7,3</td> </tr> <tr> <td>RH [g/kg]</td> <td>9,9</td> <td>RH [g/kg]</td> <td>5,7</td> </tr> </table>		Internas		Externas		t <sub>i</sub> [°C]	23	t <sub>o</sub> [°C]	7,3	RH [g/kg]	9,9	RH [g/kg]	5,7
Área [A <sub>z</sub> ]	180,64	m <sup>2</sup>																						
Altura [a]	2,5	m																						
Volumen	451,6	m <sup>3</sup>																						
Internas		Externas																						
t <sub>i</sub> [°C]	23	t <sub>o</sub> [°C]	7,3																					
RH [g/kg]	9,9	RH [g/kg]	5,7																					
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>																								
Cargas en paredes exteriores			<table border="1"> <tr> <th>Carga sensible [W]</th> <th>Carga latente [W]</th> </tr> <tr> <td>217,59528</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>776,42466</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>994,01994</b></td> </tr> </table>	Carga sensible [W]	Carga latente [W]	217,59528	0	0	0	0	0	776,42466	0	<b>TOTAL</b>	<b>994,01994</b>									
Carga sensible [W]	Carga latente [W]																							
217,59528	0																							
0	0																							
0	0																							
776,42466	0																							
<b>TOTAL</b>	<b>994,01994</b>																							
<table border="1"> <tr> <th>Superficie</th> <th>A [m<sup>2</sup>]</th> <th>U</th> </tr> <tr> <td>Muro 1</td> <td>11,7454</td> <td>1,18</td> </tr> <tr> <td>Muro 2</td> <td>0</td> <td>1,18</td> </tr> <tr> <td>Muro 3</td> <td>0</td> <td>1,18</td> </tr> <tr> <td>Muro 4</td> <td>41,91</td> <td>1,18</td> </tr> </table>			Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	Muro 1	11,7454	1,18	Muro 2	0	1,18	Muro 3	0	1,18	Muro 4	41,91	1,18							
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U																						
Muro 1	11,7454	1,18																						
Muro 2	0	1,18																						
Muro 3	0	1,18																						
Muro 4	41,91	1,18																						
Cargas en ventanas exteriores			<table border="1"> <tr> <th>Carga sensible [W]</th> <th>Carga latente [W]</th> </tr> <tr> <td>358,96794</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>479,2896</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>838,25754</b></td> </tr> </table>	Carga sensible [W]	Carga latente [W]	358,96794	0	0	0	0	0	479,2896	0	<b>TOTAL</b>	<b>838,25754</b>									
Carga sensible [W]	Carga latente [W]																							
358,96794	0																							
0	0																							
0	0																							
479,2896	0																							
<b>TOTAL</b>	<b>838,25754</b>																							
<table border="1"> <tr> <th>Superficie</th> <th>A [m<sup>2</sup>]</th> <th>U</th> </tr> <tr> <td>Ventana 1</td> <td>7,19</td> <td>3,18</td> </tr> <tr> <td>Ventana 2</td> <td>0</td> <td>3,18</td> </tr> <tr> <td>Ventana 3</td> <td>0</td> <td>3,18</td> </tr> <tr> <td>Ventana 4</td> <td>9,6</td> <td>3,18</td> </tr> </table>			Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	Ventana 1	7,19	3,18	Ventana 2	0	3,18	Ventana 3	0	3,18	Ventana 4	9,6	3,18							
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U																						
Ventana 1	7,19	3,18																						
Ventana 2	0	3,18																						
Ventana 3	0	3,18																						
Ventana 4	9,6	3,18																						
Cargas en techos exteriores			<table border="1"> <tr> <th>Carga sensible [W]</th> <th>Carga latente [W]</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>0</b></td> </tr> </table>	Carga sensible [W]	Carga latente [W]	0	0	<b>TOTAL</b>	<b>0</b>															
Carga sensible [W]	Carga latente [W]																							
0	0																							
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>																							
<table border="1"> <tr> <th>Superficie</th> <th>A [m<sup>2</sup>]</th> <th>U</th> </tr> <tr> <td>Techo</td> <td>0</td> <td>1,37</td> </tr> </table>			Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	Techo	0	1,37																
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U																						
Techo	0	1,37																						
Cargas por ventilación			<table border="1"> <tr> <th>Carga sensible [W]</th> <th>Carga latente [W]</th> </tr> <tr> <td>13972,52</td> <td>9147,152</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>13972,52 9147,152</b></td> </tr> </table>	Carga sensible [W]	Carga latente [W]	13972,52	9147,152	<b>TOTAL</b>	<b>13972,52 9147,152</b>															
Carga sensible [W]	Carga latente [W]																							
13972,52	9147,152																							
<b>TOTAL</b>	<b>13972,52 9147,152</b>																							
<table border="1"> <tr> <td>Caudal de ventilación [m<sup>3</sup>/s]</td> <td>1,026</td> </tr> <tr> <td>C. IW.s/m<sup>3</sup>*Kl</td> <td>867,42</td> </tr> <tr> <td>C. IW.s/m<sup>3</sup>*Kl</td> <td>2122703</td> </tr> </table>			Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	1,026	C. IW.s/m <sup>3</sup> *Kl	867,42	C. IW.s/m <sup>3</sup> *Kl	2122703																
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	1,026																							
C. IW.s/m <sup>3</sup> *Kl	867,42																							
C. IW.s/m <sup>3</sup> *Kl	2122703																							
<b>RESULTADOS</b>			<table border="1"> <tr> <td>Cargas totales sin ventilación</td> <td>1832,27748</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Cargas por ventilación</td> <td>13972,52</td> <td>9147,152</td> </tr> <tr> <td>Cargas totales parciales</td> <td>15804,7975</td> <td>9147,152</td> </tr> <tr> <td><b>Carga total [W]</b></td> <td><b>24951,95</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b></td> <td><b>138,13</b></td> <td></td> </tr> </table>	Cargas totales sin ventilación	1832,27748	0	Cargas por ventilación	13972,52	9147,152	Cargas totales parciales	15804,7975	9147,152	<b>Carga total [W]</b>	<b>24951,95</b>		<b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b>	<b>138,13</b>							
Cargas totales sin ventilación	1832,27748	0																						
Cargas por ventilación	13972,52	9147,152																						
Cargas totales parciales	15804,7975	9147,152																						
<b>Carga total [W]</b>	<b>24951,95</b>																							
<b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b>	<b>138,13</b>																							



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla ppp. Cargas de calefacción de diseño para la zona D del tercer piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>																																										
<b>CARGAS DE CALEFACCIÓN</b>																																										
Identificación de la zona:		3er	Piso	Zona	D																																					
Descripción:																																										
Situación Geográfica		El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo																																								
Longitud [LON]		-78,5432889		Latitud [LAT]		-0,2443965																																				
Características de la zona			Condiciones de diseño																																							
<table border="1"> <tr><td>Área [A<sub>e</sub>]</td><td>251,08</td><td>m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Altura [a]</td><td>2,5</td><td>m</td></tr> <tr><td>Volumen</td><td>627,7</td><td>m<sup>3</sup></td></tr> </table>			Área [A <sub>e</sub> ]	251,08	m <sup>2</sup>	Altura [a]	2,5	m	Volumen	627,7	m <sup>3</sup>	<table border="1"> <tr><th colspan="2">Internas</th><th colspan="2">Externas</th></tr> <tr><td>t<sub>i</sub> [°C]</td><td>23</td><td>t<sub>e</sub> [°C]</td><td>7,3</td></tr> <tr><td>RH [g/kg]</td><td>9,9</td><td>RH [g/kg]</td><td>5,7</td></tr> </table>			Internas		Externas		t <sub>i</sub> [°C]	23	t <sub>e</sub> [°C]	7,3	RH [g/kg]	9,9	RH [g/kg]	5,7																
Área [A <sub>e</sub> ]	251,08	m <sup>2</sup>																																								
Altura [a]	2,5	m																																								
Volumen	627,7	m <sup>3</sup>																																								
Internas		Externas																																								
t <sub>i</sub> [°C]	23	t <sub>e</sub> [°C]	7,3																																							
RH [g/kg]	9,9	RH [g/kg]	5,7																																							
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>																																										
<u>Cargas en paredes exteriores</u>				Carga sensible [W]		Carga latente [W]																																				
<table border="1"> <tr><th>Superficie</th><th>A [m<sup>2</sup>]</th><th>U</th></tr> <tr><td>Muro 1</td><td>32,549</td><td>1,18</td></tr> <tr><td>Muro 2</td><td>39,0292</td><td>1,18</td></tr> <tr><td>Muro 3</td><td>0</td><td>1,18</td></tr> <tr><td>Muro 4</td><td>46,335</td><td>1,18</td></tr> </table>				Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	Muro 1	32,549	1,18	Muro 2	39,0292	1,18	Muro 3	0	1,18	Muro 4	46,335	1,18	<table border="1"> <tr><td>603,002774</td><td>0</td></tr> <tr><td>723,054959</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>858,40221</td><td>0</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>2184,45994</b></td></tr> </table>		603,002774	0	723,054959	0	0	0	858,40221	0	<b>TOTAL</b>	<b>2184,45994</b>	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>0</b></td></tr> </table>		0	0	0	0	0	0	0	0	<b>TOTAL</b>	<b>0</b>
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U																																								
Muro 1	32,549	1,18																																								
Muro 2	39,0292	1,18																																								
Muro 3	0	1,18																																								
Muro 4	46,335	1,18																																								
603,002774	0																																									
723,054959	0																																									
0	0																																									
858,40221	0																																									
<b>TOTAL</b>	<b>2184,45994</b>																																									
0	0																																									
0	0																																									
0	0																																									
0	0																																									
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>																																									
<u>Cargas en ventanas exteriores</u>				Carga sensible [W]		Carga latente [W]																																				
<table border="1"> <tr><th>Superficie</th><th>A [m<sup>2</sup>]</th><th>U</th></tr> <tr><td>Ventana 1</td><td>20,58</td><td>3,18</td></tr> <tr><td>Ventana 2</td><td>24,27</td><td>3,18</td></tr> <tr><td>Ventana 3</td><td>0</td><td>3,18</td></tr> <tr><td>Ventana 4</td><td>0</td><td>3,18</td></tr> </table>				Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	Ventana 1	20,58	3,18	Ventana 2	24,27	3,18	Ventana 3	0	3,18	Ventana 4	0	3,18	<table border="1"> <tr><td>1027,47708</td><td>0</td></tr> <tr><td>1211,70402</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>2239,1811</b></td></tr> </table>		1027,47708	0	1211,70402	0	0	0	0	0	<b>TOTAL</b>	<b>2239,1811</b>	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>0</b></td></tr> </table>		0	0	0	0	0	0	0	0	<b>TOTAL</b>	<b>0</b>
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U																																								
Ventana 1	20,58	3,18																																								
Ventana 2	24,27	3,18																																								
Ventana 3	0	3,18																																								
Ventana 4	0	3,18																																								
1027,47708	0																																									
1211,70402	0																																									
0	0																																									
0	0																																									
<b>TOTAL</b>	<b>2239,1811</b>																																									
0	0																																									
0	0																																									
0	0																																									
0	0																																									
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>																																									
<u>Cargas en techos exteriores</u>				Carga sensible [W]		Carga latente [W]																																				
<table border="1"> <tr><th>Superficie</th><th>A [m<sup>2</sup>]</th><th>U</th></tr> <tr><td>Techo</td><td>0</td><td>1,37</td></tr> </table>				Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	Techo	0	1,37	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>0</b></td></tr> </table>		0	0	0	0	<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>0</b></td></tr> </table>		0	0	0	0	<b>TOTAL</b>	<b>0</b>																	
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U																																								
Techo	0	1,37																																								
0	0																																									
0	0																																									
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>																																									
0	0																																									
0	0																																									
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>																																									
<u>Cargas por ventilación</u>				Carga sensible [W]		Carga latente [W]																																				
<table border="1"> <tr><td>Caudal de ventilación [m<sup>3</sup>/s]</td><td>0,995</td></tr> <tr><td>C<sub>e</sub> [W.s/m<sup>3</sup>K]</td><td>867,42</td></tr> <tr><td>C<sub>i</sub> [W.s/m<sup>3</sup>K]</td><td>2122703</td></tr> </table>				Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	0,995	C <sub>e</sub> [W.s/m <sup>3</sup> K]	867,42	C <sub>i</sub> [W.s/m <sup>3</sup> K]	2122703	<table border="1"> <tr><td>10162,76</td><td>6653,082</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>10162,76</b></td></tr> </table>		10162,76	6653,082	<b>TOTAL</b>	<b>10162,76</b>	<table border="1"> <tr><td>6653,082</td><td>6653,082</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>6653,082</b></td></tr> </table>		6653,082	6653,082	<b>TOTAL</b>	<b>6653,082</b>																					
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	0,995																																									
C <sub>e</sub> [W.s/m <sup>3</sup> K]	867,42																																									
C <sub>i</sub> [W.s/m <sup>3</sup> K]	2122703																																									
10162,76	6653,082																																									
<b>TOTAL</b>	<b>10162,76</b>																																									
6653,082	6653,082																																									
<b>TOTAL</b>	<b>6653,082</b>																																									
<b>RESULTADOS</b>				Cargas totales sin ventilación		Carga sensible [W]		Carga latente [W]																																		
				4423,64104		0																																				
				Cargas por ventilación		10162,76		6653,082																																		
				Cargas totales parciales		14586,401		6653,082																																		
				<b>Carga total [W]</b>		<b>21239,48</b>																																				
				<b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b>		<b>84,59</b>																																				



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla qqq. Cargas de calefacción de diseño para la zona A del cuarto piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>							
<b>CARGAS DE CALEFACCIÓN</b>							
Identificación de la zona:		4to	Piso	Zona	A		
Descripción:							
Situación Geográfica El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo							
Longitud [LON]		-78,5432889		Latitud [LAT]		-0,2443965	
Características de la zona			Condiciones de diseño				
Area [A <sub>z</sub> ]	95,2	m <sup>2</sup>	Internas		Externas		
Altura [a]	2,5	m	t <sub>i</sub> [°C]	22	t <sub>e</sub> [°C]	7,3	
Volumen	238	m <sup>3</sup>	RH [g/kg]	9,3	RH [g/kg]	5,7	
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>							
<u>Cargas en paredes exteriores</u>				Carga sensible [W]	Carga latente [W]		
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U					
Muro 1	53,09	1,18	920,89914	0			
Muro 2	0	1,18	0	0			
Muro 3	22,44	1,18	389,24424	0			
Muro 4	0	1,18	0	0			
			<b>TOTAL</b>	<b>1310,14338</b>	<b>0</b>		
<u>Cargas en ventanas exteriores</u>							
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U					
Ventana 1	0	3,18	0	0			
Ventana 2	0	3,18	0	0			
Ventana 3	0	3,18	0	0			
Ventana 4	0	3,18	0	0			
			<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<u>Cargas en techos exteriores</u>							
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U					
Techo	99,1875	1,37	1997,53706	0			
			<b>TOTAL</b>	<b>1997,53706</b>	<b>0</b>		
<u>Cargas por ventilación</u>							
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	1,454						
C <sub>a</sub> [W.s/m <sup>3</sup> K]	867,42	C <sub>v</sub> [W.s/m <sup>3</sup> K]	2122703	18539,99	11111,08		
<b>RESULTADOS</b>							
Cargas totales sin ventilación			1997,53706	0			
Cargas por ventilación			18539,99	11111,08			
Cargas totales parciales			20537,5271	11111,08			
<b>Carga total [W]</b>			<b>31648,61</b>				
<b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b>			<b>332,44</b>				



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla rrr. Cargas de calefacción de diseño para la zona B del cuarto piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>											
<b>CARGAS DE CALEFACCIÓN</b>											
Identificación de la zona:		4to	Piso	Zona	B						
Descripción:											
Situación Geográfica		El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo									
Longitud [LON]		-78,5432889		Latitud [LAT]		-0,2443965					
Características de la zona			Condiciones de diseño								
Area [A <sub>z</sub> ]	63,26	m <sup>2</sup>	Internas			Externas					
Altura [a]	2,5	m	t [°C]	22	t [°C]	7,3					
Volumen	158,15	m <sup>3</sup>	RH [g/kg]	9,3	RH [g/kg]	5,7					
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>											
<u>Cargas en paredes exteriores</u>						Carga sensible [W]		Carga latente [W]			
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U									
Muro 1	0	1,18			0		0				
Muro 2	37,544	1,18			651,238224		0				
Muro 3	22,35	1,18			387,6831		0				
Muro 4	0	1,18			0		0				
			TOTAL		1038,92132		0				
<u>Cargas en ventanas exteriores</u>											
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U									
Ventana 1	0	3,18			0		0				
Ventana 2	0	3,18			0		0				
Ventana 3	0	3,18			0		0				
Ventana 4	0	3,18			0		0				
			TOTAL		0		0				
<u>Cargas en techos exteriores</u>											
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U									
Techo	66,2175	1,37			1333,55423		0				
			TOTAL		1333,55423		0				
<u>Cargas por ventilación</u>											
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	0,966										
C. [W.s/m <sup>3</sup> K]	867,42	C. [W.s/m <sup>3</sup> K]	2122703								
					12317,49		7381,912				
			TOTAL		12317,49		7381,912				
<b>RESULTADOS</b>						Cargas totales sin ventilación		2372,47556		0	
						Cargas por ventilación		12317,49		7381,912	
						Cargas totales parciales		14689,9656		7381,912	
						<b>Carga total [W]</b>		<b>22071,88</b>			
						<b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b>		<b>348,91</b>			



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla sss. Cargas de calefacción de diseño para la zona C del cuarto piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>							
<b>CARGAS DE CALEFACCIÓN</b>							
Identificación de la zona:		4to	Piso	Zona	C		
Descripción:							
Situación Geográfica El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo							
Longitud [LON]		-78,5432889		Latitud [LAT]		-0,2443965	
Características de la zona			Condiciones de diseño				
Area [A <sub>z</sub> ]	237,3	m <sup>2</sup>	Internas		Externas		
Altura [a]	2,5	m	t <sub>i</sub> [°C]	23	t <sub>o</sub> [°C]	7,3	
Volumen	593,25	m <sup>3</sup>	RH [g/kg]	9,9	RH [g/kg]	5,7	
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>							
<u>Cargas en paredes exteriores</u>				Carga sensible [W]	Carga latente [W]		
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U					
Muro 1	40,21	1,18		744,93046	0		
Muro 2	0	1,18		0	0		
Muro 3	0	1,18		0	0		
Muro 4	0	1,18		0	0		
			<b>TOTAL</b>	<b>744,93046</b>	<b>0</b>		
<u>Cargas en ventanas exteriores</u>							
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U					
Ventana 1	14,084	3,18		703,157784	0		
Ventana 2	0	3,18		0	0		
Ventana 3	0	3,18		0	0		
Ventana 4	0	3,18		0	0		
			<b>TOTAL</b>	<b>703,157784</b>	<b>0</b>		
<u>Cargas en techos exteriores</u>							
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U					
Techo	171,34	1,37		3685,35206	0		
			<b>TOTAL</b>	<b>3685,35206</b>	<b>0</b>		
<u>Cargas por ventilación</u>							
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	0,28						
C <sub>v</sub> [W.s/m <sup>3</sup> K]	867,42	C <sub>v</sub> [W.s/m <sup>3</sup> K]	2122703				
				13073,71	8558,739		
			<b>TOTAL</b>	<b>13073,71</b>	<b>8558,739</b>		
<b>RESULTADOS</b>							
Cargas totales sin ventilación				5133,4403	0		
Cargas por ventilación				13073,71	8558,739		
Cargas totales parciales				18207,1503	8558,739		
<b>Carga total [W]</b>				<b>26765,89</b>			
<b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b>				<b>112,79</b>			



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla ttt. Cargas de calefacción de diseño para la zona D del cuarto piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>							
<b>CARGAS DE CALEFACCIÓN</b>							
Identificación de la zona:		4to	Piso	Zona	D		
Descripción:							
Situación Geográfica El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo							
Longitud [LON]		-78,5432889		Latitud [LAT]		-0,2443965	
Características de la zona			Condiciones de diseño				
Área [A <sub>z</sub> ]	153,59	m <sup>2</sup>	Internas		Externas		
Altura [a]	2,5	m	t, [°C]	23	t, [°C]	7,3	
Volumen	383,976	m <sup>3</sup>	RH [g/kg]	9,9	RH [g/kg]	5,7	
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>							
<u>Cargas en paredes exteriores</u>							
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	Carga sensible [W]	Carga latente [W]			
Muro 1	0	1,18	0	0			
Muro 2	21,83	1,18	404,42258	0			
Muro 3	0	1,18	0	0			
Muro 4	58,21	1,18	1078,39846	0			
<b>TOTAL</b>			<b>1482,82104</b>	<b>0</b>			
<u>Cargas en ventanas exteriores</u>							
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	Carga sensible [W]	Carga latente [W]			
Ventana 1	0	3,18	0	0			
Ventana 2	16,26	3,18	811,79676	0			
Ventana 3	0	3,18	0	0			
Ventana 4	4,725	3,18	235,90035	0			
<b>TOTAL</b>			<b>1047,69711</b>	<b>0</b>			
<u>Cargas en techos exteriores</u>							
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U	Carga sensible [W]	Carga latente [W]			
Techo	12,44	1,37	267,57196	0			
<b>TOTAL</b>			<b>267,57196</b>	<b>0</b>			
<u>Cargas por ventilación</u>							
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	0,846		Carga sensible [W]	Carga latente [W]			
C, [W.s/m <sup>3</sup> K]	867,42	C, [W.s/m <sup>3</sup> K]	2122703	8640,9	5656,79		
<b>TOTAL</b>			<b>8640,9</b>	<b>5656,79</b>			
<b>RESULTADOS</b>			Cargas totales sin ventilación	2798,09011	0		
			Cargas por ventilación	8640,9	5656,79		
			Cargas totales parciales	11438,9901	5656,79		
			<b>Carga total [W]</b>	<b>17095,78</b>			
			<b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b>	<b>111,31</b>			

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Tabla uuu. Cargas de calefacción de diseño para la zona A del quinto piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b> 							
<b>CARGAS DE CALEFACCIÓN</b>							
Identificación de la zona:		5to	Piso	Zona	A		
Descripción:							
Situación Geográfica El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo							
Longitud [LON]		-78,5432889		Latitud [LAT]		-0,2443965	
Características de la zona			Condiciones de diseño				
Area [A <sub>z</sub> ]	114,17	m <sup>2</sup>	Internas		Externas		
Altura [a]	2,5	m	t <sub>i</sub> [°C]	23	t <sub>e</sub> [°C]	7,3	
Volumen	285,425	m <sup>3</sup>	RH [g/kg]	9,9	RH [g/kg]	5,7	
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>							
Cargas en paredes exteriores				Carga sensible [W]	Carga latente [W]		
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U					
Muro 1	39,693	1,18	735,352518	0			
Muro 2	0	1,18	0	0			
Muro 3	21,46	1,18	397,56796	0			
Muro 4	0	1,18	0	0			
TOTAL			1132,92048	0			
Cargas en ventanas exteriores							
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U					
Ventana 1	0	3,18	0	0			
Ventana 2	0	3,18	0	0			
Ventana 3	10,8	3,18	539,2008	0			
Ventana 4	0	3,18	0	0			
TOTAL			539,2008	0			
Cargas en techos exteriores							
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U					
Techo	0	1,37	0	0			
TOTAL			0	0			
Cargas por ventilación							
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	1,03						
C <sub>v</sub> [W.s/m <sup>3</sup> Kl]	867,42	C <sub>v</sub> [W.s/m <sup>3</sup> Kl]	2122703				
TOTAL			7013,499	4591,407			
<b>RESULTADOS</b>				Cargas totales sin ventilación	1672,12128	0	
				Cargas por ventilación	7013,499	4591,407	
				Cargas totales parciales	8685,62028	4591,407	
				<b>Carga total [W]</b>	<b>13277,03</b>		
				<b>Carga específica W/m<sup>2</sup></b>	<b>116,29</b>		

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Tabla vvv. Cargas de calefacción de diseño para la zona B del quinto piso.

 <b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>							
<b>CARGAS DE CALEFACCIÓN</b>							
Identificación de la zona:		5to	Piso	Zona	B		
Descripción:							
Situación Geográfica El Hospital del Sur se ubica al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador Sector Chilibulo entre Avenida Enrique Garcés y calle Chilibulo							
Longitud [LON]		-78,5432889		Latitud [LAT]		-0,2443965	
Características de la zona			Condiciones de diseño				
Area [A <sub>z</sub> ]	95,31	m <sup>2</sup>	Internas		Externas		
Altura [a]	2,5	m	t <sub>i</sub> [°C]	23	t <sub>e</sub> [°C]	7,3	
Volumen	238,275	m <sup>3</sup>	RH [g/kg]	9,9	RH [g/kg]	5,7	
<b>Cálculo de las cargas térmicas</b>							
Cargas en paredes exteriores				Carga sensible [W]	Carga latente [W]		
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U					
Muro 1	29,95	1,18		554,8537	0		
Muro 2	23,99	1,18		444,43874	0		
Muro 3	0	1,18		0	0		
Muro 4	21,49	1,18		398,12374	0		
TOTAL				1397,41618	0		
Cargas en ventanas exteriores							
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U					
Ventana 1	7,08	3,18		353,47608	0		
Ventana 2	13,35	3,18		666,5121			
Ventana 3	0	3,18		0			
Ventana 4	9,45	3,18		471,8007			
TOTAL				1491,78888	0		
Cargas en techos exteriores							
Superficie	A [m <sup>2</sup> ]	U					
Techo	122,35	1,37		2631,62615	0		
TOTAL				2631,62615	0		
Cargas por ventilación							
Caudal de ventilación [m <sup>3</sup> /s]	0,86						
C, [W.s/m <sup>3</sup> *K]	867,42	C, [W.s/m <sup>3</sup> *K]	2122703				
TOTAL				5855,93	3833,602		
TOTAL				5855,93	3833,602		
<b>RESULTADOS</b>							
Cargas totales sin ventilación			5520,83121	0			
Cargas por ventilación			5855,93	3833,602			
Cargas totales parciales			11376,7612	3833,602			
Carga total [W]			15210,36				
Carga específica W/m <sup>2</sup>			159,59				

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

## Anexo 31. Cálculo de las cargas térmicas de refrigeración y calefacción mediante Revit 2019.

En este anexo se detalla los parámetros modificados necesarios para realizar el cálculo de las cargas térmicas.

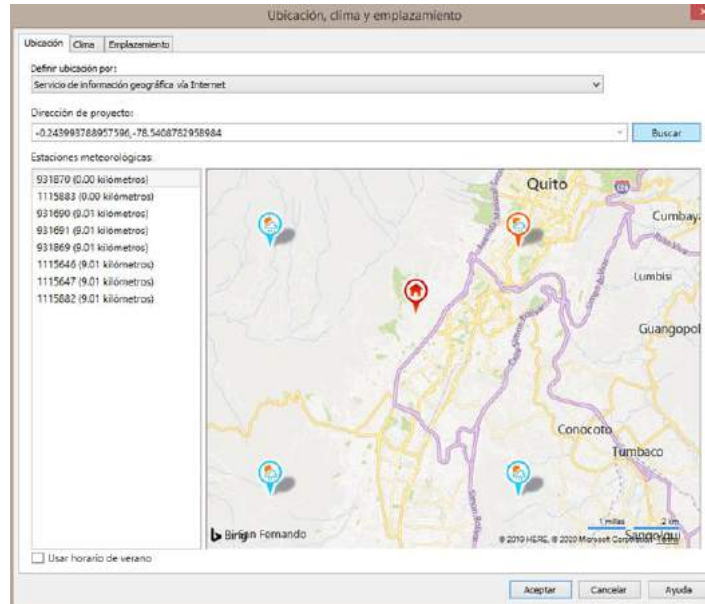


Imagen nnn. Selección de la ubicación del proyecto.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

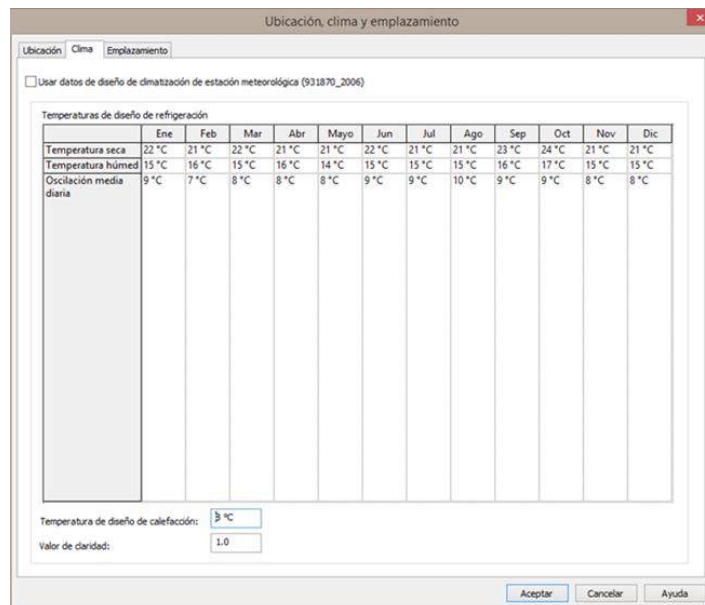


Imagen ooo. Ingreso de las temperaturas de diseño de refrigeración (máximas de verano).

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

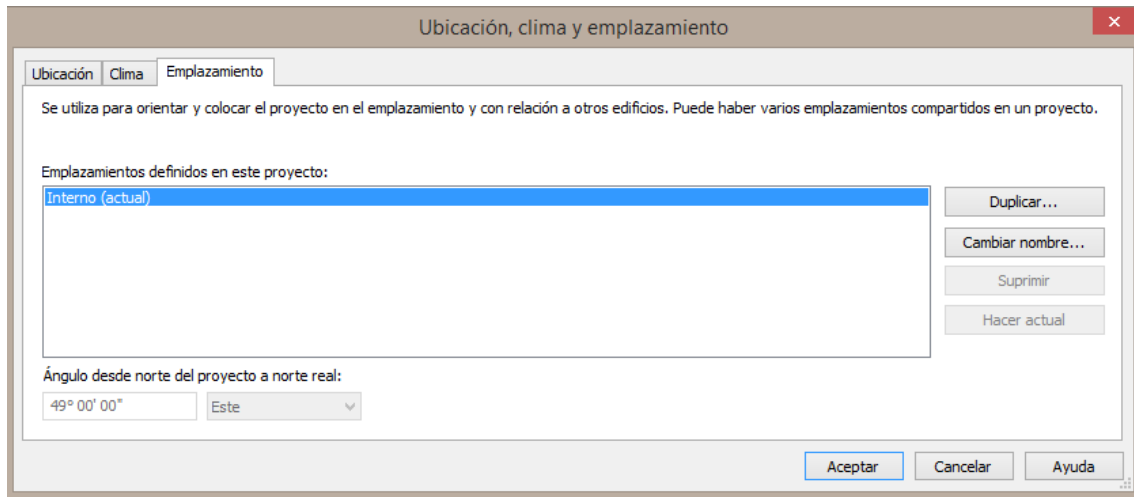


Imagen ppp. Selección del emplazamiento de la edificación del HEG.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

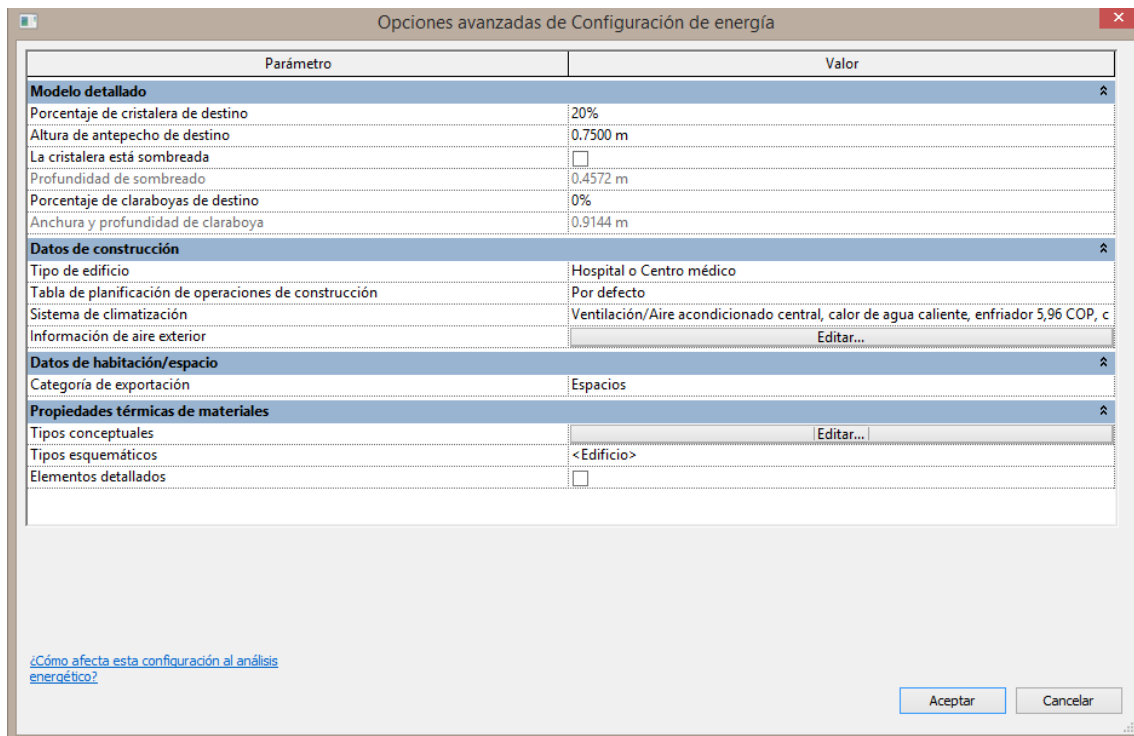


Imagen qqq. Selección del modelo energético de diseño, datos de construcción y propiedades térmicas de materiales.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

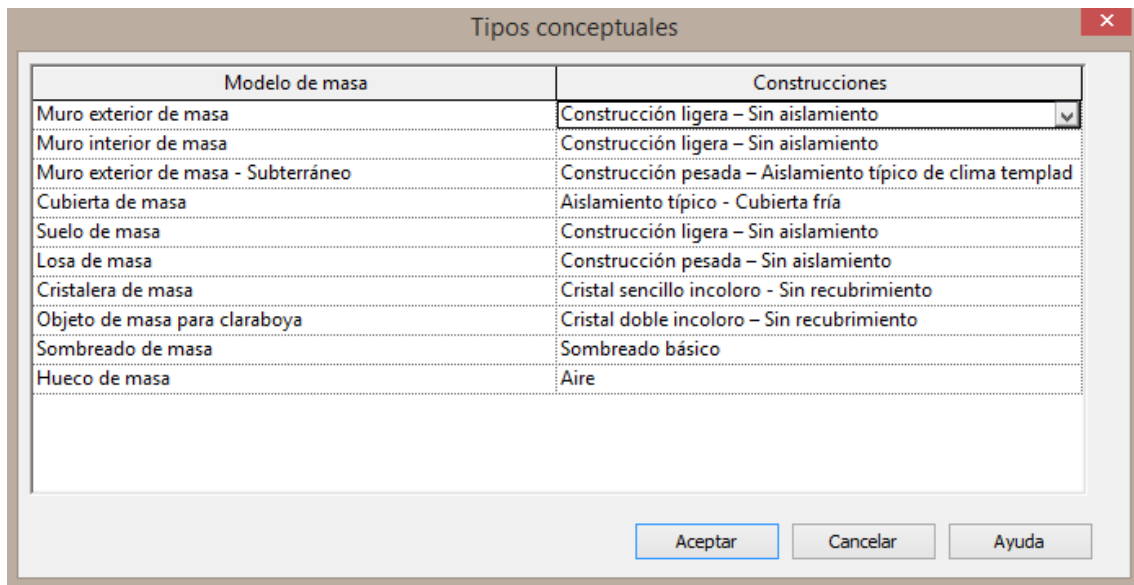
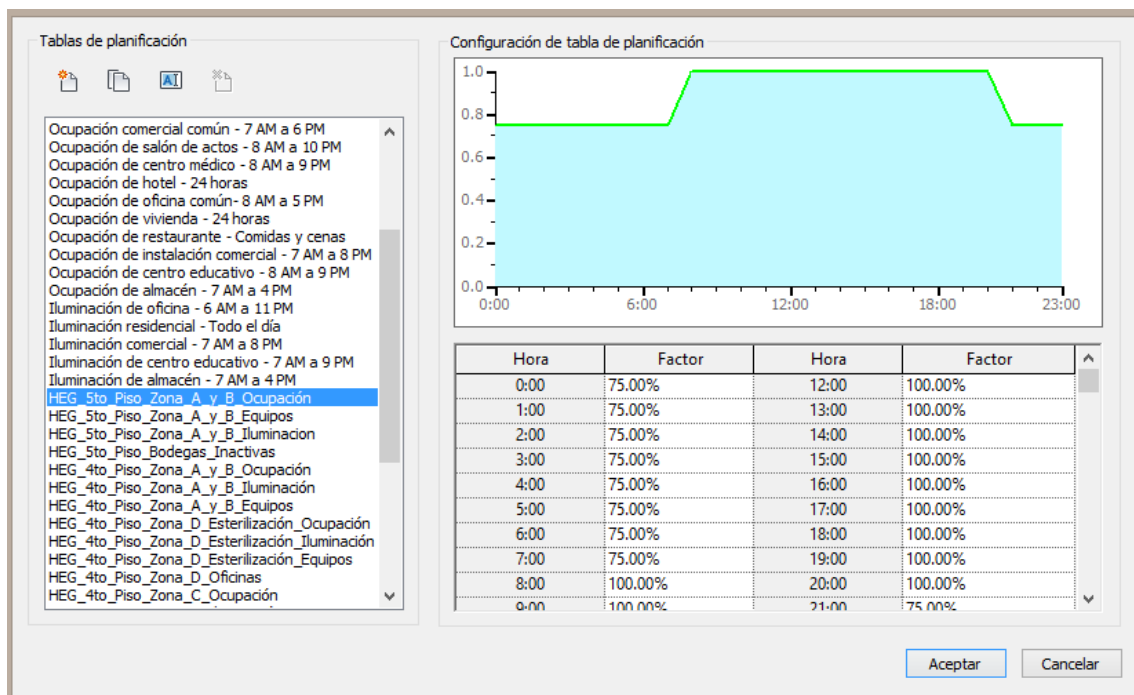


Imagen rrr. Selección del modelo de masa de cada material de construcción del HEG.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

## Anexo 32. Tablas de planificación



Tablas de planificación

- Ocupación comercial común - 7 AM a 6 PM
- Ocupación de salón de actos - 8 AM a 10 PM
- Ocupación de centro médico - 8 AM a 9 PM
- Ocupación de hotel - 24 horas
- Ocupación de oficina común- 8 AM a 5 PM
- Ocupación de vivienda - 24 horas
- Ocupación de restaurante - Comidas y cenas
- Ocupación de instalación comercial - 7 AM a 8 PM
- Ocupación de centro educativo - 8 AM a 9 PM
- Ocupación de almacén - 7 AM a 4 PM
- Iluminación de oficina - 6 AM a 11 PM
- Iluminación residencial - Todo el día
- Iluminación comercial - 7 AM a 8 PM
- Iluminación de centro educativo - 7 AM a 9 PM
- Iluminación de almacén - 7 AM a 4 PM
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos**
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación
- HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Oficinas
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	30.00%	12:00	50.00%
1:00	30.00%	13:00	50.00%
2:00	30.00%	14:00	50.00%
3:00	30.00%	15:00	50.00%
4:00	30.00%	16:00	50.00%
5:00	30.00%	17:00	50.00%
6:00	30.00%	18:00	50.00%
7:00	30.00%	19:00	50.00%
8:00	50.00%	20:00	50.00%
9:00	50.00%	21:00	50.00%

Aceptar Cancelar

Tablas de planificación

- Ocupación comercial común - 7 AM a 6 PM
- Ocupación de salón de actos - 8 AM a 10 PM
- Ocupación de centro médico - 8 AM a 9 PM
- Ocupación de hotel - 24 horas
- Ocupación de oficina común- 8 AM a 5 PM
- Ocupación de vivienda - 24 horas
- Ocupación de restaurante - Comidas y cenas
- Ocupación de instalación comercial - 7 AM a 8 PM
- Ocupación de centro educativo - 8 AM a 9 PM
- Ocupación de almacén - 7 AM a 4 PM
- Iluminación de oficina - 6 AM a 11 PM
- Iluminación residencial - Todo el día
- Iluminación comercial - 7 AM a 8 PM
- Iluminación de centro educativo - 7 AM a 9 PM
- Iluminación de almacén - 7 AM a 4 PM
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación**
- HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Oficinas
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	100.00%	12:00	100.00%
1:00	100.00%	13:00	100.00%
2:00	100.00%	14:00	100.00%
3:00	100.00%	15:00	100.00%
4:00	100.00%	16:00	100.00%
5:00	100.00%	17:00	100.00%
6:00	100.00%	18:00	100.00%
7:00	100.00%	19:00	100.00%
8:00	100.00%	20:00	100.00%
9:00	100.00%	21:00	100.00%

Aceptar Cancelar

Tablas de planificación

- Ocupación de centro educativo - 8 AM a 9 PM
- Ocupación de almacén - 7 AM a 4 PM
- Iluminación de oficina - 6 AM a 11 PM
- Iluminación residencial - Todo el día
- Iluminación comercial - 7 AM a 8 PM
- Iluminación de centro educativo - 7 AM a 9 PM
- Iluminación de almacén - 7 AM a 4 PM
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación
- HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas**
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D Oficinas
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Equipos
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Ocupación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Iluminación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Equipos
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Ocupación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Iluminación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Equipos

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	0.00%	12:00	25.00%
1:00	0.00%	13:00	25.00%
2:00	0.00%	14:00	25.00%
3:00	0.00%	15:00	25.00%
4:00	0.00%	16:00	25.00%
5:00	0.00%	17:00	25.00%
6:00	0.00%	18:00	25.00%
7:00	0.00%	19:00	25.00%
8:00	25.00%	20:00	25.00%
9:00	25.00%	21:00	0.00%

Aceptar Cancelar

Tablas de planificación

- Ocupación de centro educativo - 8 AM a 9 PM
- Ocupación de almacén - 7 AM a 4 PM
- Iluminación de oficina - 6 AM a 11 PM
- Iluminación residencial - Todo el día
- Iluminación comercial - 7 AM a 8 PM
- Iluminación de centro educativo - 7 AM a 9 PM
- Iluminación de almacén - 7 AM a 4 PM
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación
- HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación**
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D Oficinas
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Equipos
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Ocupación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Iluminación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Equipos
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Ocupación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Iluminación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Equipos

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	60.00%	12:00	100.00%
1:00	60.00%	13:00	100.00%
2:00	60.00%	14:00	100.00%
3:00	60.00%	15:00	100.00%
4:00	60.00%	16:00	100.00%
5:00	60.00%	17:00	100.00%
6:00	60.00%	18:00	100.00%
7:00	60.00%	19:00	100.00%
8:00	100.00%	20:00	100.00%
9:00	100.00%	21:00	60.00%
10:00	60.00%	22:00	60.00%
11:00	60.00%	23:00	60.00%

Aceptar Cancelar

Tablas de planificación

- Ocupación de centro educativo - 8 AM a 9 PM
- Ocupación de almacén - 7 AM a 4 PM
- Iluminación de oficina - 6 AM a 11 PM
- Iluminación residencial - Todo el día
- Iluminación comercial - 7 AM a 8 PM
- Iluminación de centro educativo - 7 AM a 9 PM
- Iluminación de almacén - 7 AM a 4 PM
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación
- HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación**
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Oficinas
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Equipos
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Ocupación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Iluminación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Equipos
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Ocupación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Iluminación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Equipos

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	60.00%	12:00	100.00%
1:00	60.00%	13:00	100.00%
2:00	60.00%	14:00	100.00%
3:00	60.00%	15:00	100.00%
4:00	60.00%	16:00	100.00%
5:00	60.00%	17:00	100.00%
6:00	60.00%	18:00	100.00%
7:00	60.00%	19:00	100.00%
8:00	100.00%	20:00	100.00%
9:00	100.00%	21:00	60.00%

Aceptar Cancelar

Tablas de planificación

- Ocupación de centro educativo - 8 AM a 9 PM
- Ocupación de almacén - 7 AM a 4 PM
- Iluminación de oficina - 6 AM a 11 PM
- Iluminación residencial - Todo el día
- Iluminación comercial - 7 AM a 8 PM
- Iluminación de centro educativo - 7 AM a 9 PM
- Iluminación de almacén - 7 AM a 4 PM
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación
- HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos**
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Oficinas
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Equipos
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Ocupación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Iluminación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Equipos
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Ocupación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Iluminación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Equipos

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	30.00%	12:00	50.00%
1:00	30.00%	13:00	50.00%
2:00	30.00%	14:00	50.00%
3:00	30.00%	15:00	50.00%
4:00	30.00%	16:00	50.00%
5:00	30.00%	17:00	50.00%
6:00	30.00%	18:00	50.00%
7:00	30.00%	19:00	50.00%
8:00	50.00%	20:00	50.00%
9:00	50.00%	21:00	30.00%

Aceptar Cancelar

Tablas de planificación

Iluminación de almacén - 7 AM a 4 PM  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
**HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación**  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Oficinas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Equipos

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	50.00%	12:00	80.00%
1:00	50.00%	13:00	80.00%
2:00	50.00%	14:00	80.00%
3:00	50.00%	15:00	100.00%
4:00	50.00%	16:00	100.00%
5:00	50.00%	17:00	100.00%
6:00	50.00%	18:00	100.00%
7:00	50.00%	19:00	50.00%
8:00	100.00%	20:00	50.00%
9:00	100.00%	21:00	50.00%

Aceptar Cancelar

Tablas de planificación

Iluminación de almacén - 7 AM a 4 PM  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación  
**HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación**  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Oficinas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Equipos

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	100.00%	12:00	80.00%
1:00	100.00%	13:00	80.00%
2:00	100.00%	14:00	80.00%
3:00	100.00%	15:00	80.00%
4:00	100.00%	16:00	80.00%
5:00	100.00%	17:00	80.00%
6:00	100.00%	18:00	100.00%
7:00	80.00%	19:00	100.00%
8:00	80.00%	20:00	100.00%
9:00	80.00%	21:00	100.00%

Aceptar Cancelar



Tablas de planificación

Iluminación de almacén - 7 AM a 4 PM  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación  
**HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos**  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Oficinas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Equipos

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	20.00%	12:00	50.00%
1:00	20.00%	13:00	50.00%
2:00	20.00%	14:00	50.00%
3:00	20.00%	15:00	50.00%
4:00	20.00%	16:00	50.00%
5:00	20.00%	17:00	50.00%
6:00	20.00%	18:00	50.00%
7:00	20.00%	19:00	20.00%
8:00	50.00%	20:00	20.00%
9:00	50.00%	21:00	20.00%

Aceptar Cancelar

Tablas de planificación

Iluminación de almacén - 7 AM a 4 PM  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Oficinas  
**HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación**  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Equipos

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	60.00%	12:00	100.00%
1:00	60.00%	13:00	100.00%
2:00	60.00%	14:00	100.00%
3:00	60.00%	15:00	100.00%
4:00	60.00%	16:00	100.00%
5:00	60.00%	17:00	100.00%
6:00	60.00%	18:00	100.00%
7:00	60.00%	19:00	100.00%
8:00	100.00%	20:00	100.00%
9:00	100.00%	21:00	60.00%

Aceptar Cancelar

Tablas de planificación

Iluminación de almacén - 7 AM a 4 PM  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Oficinas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Equipos

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	60.00%	12:00	50.00%
1:00	60.00%	13:00	50.00%
2:00	60.00%	14:00	50.00%
3:00	60.00%	15:00	50.00%
4:00	60.00%	16:00	50.00%
5:00	60.00%	17:00	50.00%
6:00	60.00%	18:00	60.00%
7:00	60.00%	19:00	60.00%
8:00	50.00%	20:00	60.00%
9:00	50.00%	21:00	60.00%

Aceptar Cancelar

Tablas de planificación

Iluminación de almacén - 7 AM a 4 PM  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Oficinas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Equipos

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	100.00%	12:00	81.00%
1:00	100.00%	13:00	81.00%
2:00	100.00%	14:00	81.00%
3:00	100.00%	15:00	81.00%
4:00	100.00%	16:00	81.00%
5:00	100.00%	17:00	81.00%
6:00	100.00%	18:00	100.00%
7:00	100.00%	19:00	100.00%
8:00	81.00%	20:00	100.00%
9:00	81.00%	21:00	100.00%

Aceptar Cancelar

Tablas de planificación

Iluminación de almacén - 7 AM a 4 PM  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Oficinas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Equipos

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	100.00%	12:00	100.00%
1:00	100.00%	13:00	100.00%
2:00	100.00%	14:00	100.00%
3:00	100.00%	15:00	100.00%
4:00	100.00%	16:00	100.00%
5:00	100.00%	17:00	100.00%
6:00	100.00%	18:00	100.00%
7:00	100.00%	19:00	100.00%
8:00	100.00%	20:00	100.00%
9:00	100.00%	21:00	100.00%

Aceptar Cancelar

Tablas de planificación

Iluminación de almacén - 7 AM a 4 PM  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Oficinas  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Equipos  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Ocupación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Iluminación  
 HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Equipos

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	82.00%	12:00	100.00%
1:00	82.00%	13:00	100.00%
2:00	82.00%	14:00	100.00%
3:00	82.00%	15:00	100.00%
4:00	82.00%	16:00	100.00%
5:00	82.00%	17:00	100.00%
6:00	82.00%	18:00	100.00%
7:00	82.00%	19:00	100.00%
8:00	100.00%	20:00	100.00%
9:00	100.00%	21:00	82.00%

Aceptar Cancelar

Tablas de planificación

- Illuminación de almacén - 7 AM a 4 PM
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos
- HEG\_5to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación
- HEG\_5to\_Piso\_Bodegas\_Inactivas
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_A\_y\_B\_Equipos
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Esterilización\_Equipos
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_D\_Oficinas
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación
- HEG\_4to\_Piso\_Zona\_C\_Equipos
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Ocupación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Iluminación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_A\_Equipos
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Ocupación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Iluminación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_B\_Equipos
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Ocupación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Iluminación**
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_C\_Equipos
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Ocupación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Iluminación
- HEG\_3er\_Piso\_Zona\_D\_Equipos

Configuración de tabla de planificación

Hora	Factor	Hora	Factor
0:00	100.00%	12:00	100.00%
1:00	100.00%	13:00	100.00%
2:00	100.00%	14:00	100.00%
3:00	100.00%	15:00	100.00%
4:00	100.00%	16:00	100.00%
5:00	100.00%	17:00	100.00%
6:00	100.00%	18:00	100.00%
7:00	100.00%	19:00	100.00%
8:00	100.00%	20:00	100.00%
9:00	100.00%	21:00	100.00%

Aceptar Cancelar

# Anexo 33. Resumen de las habitaciones y zonas analíticas

Tabla www. Tabla de planificación energética de las habitaciones de la zona energética del Hospital Enrique Garcés.

<TABLA DE ESPECIFICACIONES ENERGÉTICAS>																	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O			
Numero	Nombre	Comentarios	Zona	Renovaci	Flujo de aire e	Método de aire exterior	Tip	de acondicioname	Tip	de espacio	Tip	de constr	Numero de person	Incremento de c.	Incremento	Carga de iluminació	Carga de potencia
1	Cuarto de equipos	3B1	ZONA_D_3ER_PISO	0	2.6 L/s	por personas y por área	Calentado y enfriado	HEG_Bodega_Cuarto_Equip	Construcción	0.29	67 W	35 W	97 W	103 W			
2	Bodega	3B2	ZONA_D_3ER_PISO	0	3.8 L/s	por personas y por área	Calentado y enfriado	HEG_Bodega_Cuarto_Equip	Construcción	0.29	67 W	35 W	27 W	0 W			
3	Cuarto de equipos	3B3	ZONA_D_3ER_PISO	0	5.6 L/s	por personas y por área	Calentado y enfriado	HEG_Bodega_Cuarto_Equip	Construcción	0.29	67 W	35 W	130 W	0 W			
4	Cuidados intermedios	3C1	ZONA_D_3ER_PISO	7	72.4 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Cuidados_Intermedios	Construcción	6	73 W	59 W	97 W	4864 W			
5	Cuarto de medicación	3C2	ZONA_D_3ER_PISO	5	9.0 L/s	por personas y por área	Calentado y enfriado	HEG_Cuarto_Medicacion_3	Construcción	1	73 W	59 W	85 W	885 W			
6	Hall	3H1	ZONA_D_3ER_PISO	0	28.0 L/s	por personas y por área	Calentado y enfriado	HEG_Hall_3er_Piso_Hospita	Construcción	3	73 W	59 W	583 W	612 W			
7	Infectología 1	3I1	ZONA_D_3ER_PISO	6	89.7 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Infectologia_3er_Piso	Construcción	5	73 W	59 W	194 W	2784 W			
8	Infectología 2	3I2	ZONA_D_3ER_PISO	6	87.4 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Infectologia_3er_Piso	Construcción	5	73 W	59 W	130 W	2784 W			
9	Lavado instrument	3LI1	ZONA_D_3ER_PISO	10	69.5 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Lavado_Instrumental	Construcción	1	73 W	59 W	130 W	6171 W			
10	Material estéril	3ME1	ZONA_D_3ER_PISO	6	15.0 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Material_esteril_3er_P	Construcción	0.29	73 W	59 W	27 W	2688 W			
11	Oficina-Servicio y	3O1	ZONA_D_3ER_PISO	0	34.6 L/s	por personas y por área	Calentado y enfriado	HEG_Oficina_Estacion_Enf	Construcción	2	71 W	60 W	97 W	348 W			
12	Oficina-Secretaria	3O2	ZONA_D_3ER_PISO	0	21.2 L/s	por personas y por área	Calentado y enfriado	HEG_Oficina_3er_Piso_Zon	Construcción	1	71 W	59 W	97 W	245 W			
13	Oficina-Sala de Re	3O3	ZONA_D_3ER_PISO	0	25.8 L/s	por personas y por área	Calentado y enfriado	HEG_Oficina_3er_Piso_Zon	Construcción	0.29	73 W	59 W	97 W	61 W			
14	Observacion y cre	3OC1	ZONA_D_3ER_PISO	6	75.9 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Observacion_y_Creci	Construcción	6	73 W	59 W	97 W	1052 W			
15	Observacion y cre	3OC2	ZONA_D_3ER_PISO	6	117.7 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Observacion_y_Creci	Construcción	5	73 W	59 W	97 W	1052 W			
16	Pasillo 1	3P1	ZONA_B_3ER_PISO	2	90.0 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Pasillos_3er_Piso_Zo	Construcción	4.5	74 W	72 W	292 W	0 W			
17	Pasillo 2	3P2	ZONA_B_3ER_PISO	2	73.6 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Pasillos_3er_Piso_Zo	Construcción	4.5	74 W	72 W	389 W	0 W			
18	Pasillo 3	3P3	ZONA_B_3ER_PISO	2	25.4 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Pasillos_3er_Piso_Zo	Construcción	1.08	74 W	72 W	81 W	49 W			
19	Pasillo 4	3P4	ZONA_D_3ER_PISO	2	317.2 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Pasillos_3er_Piso_Zo	Construcción	0.29	74 W	72 W	83 W	1070 W			
20	Pasillo 5	3P5	ZONA_D_3ER_PISO	2	9.0 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Pasillos_3er_Piso_Zo	Construcción	0.29	74 W	72 W	65 W	0 W			
21	Pasillo 6	3P6	ZONA_D_3ER_PISO	2	36.8 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Pasillos_3er_Piso_Zo	Construcción	0.29	74 W	72 W	194 W	0 W			
22	Pasillo 7	3P7	ZONA_D_3ER_PISO	2	15.6 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Pasillos_3er_Piso_Zo	Construcción	0.28	74 W	72 W	130 W	0 W			
23	Quirofano 1	3Q1	ZONA_A_3ER_PISO	20	544.5 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Quirofanos_3er_Piso	Construcción	7	73 W	59 W	910 W	1546 W			
24	Quirofano 2	3Q2	ZONA_A_3ER_PISO	20	496.2 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Quirofanos_3er_Piso	Construcción	7	73 W	59 W	910 W	1546 W			
25	Quirofano 3	3Q3	ZONA_A_3ER_PISO	20	537.0 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Quirofanos_3er_Piso	Construcción	7	73 W	59 W	910 W	1546 W			
26	Residencia	3R1	ZONA_D_3ER_PISO	2	9.0 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Residencia_3er_Piso	Construcción	1	73 W	45 W	97 W	0 W			
27	Sala de alto riesgo	3SAR1	ZONA_C_3ER_PISO	10	286.8 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Sala_alto_riesgo_3er	Construcción	5	73 W	59 W	389 W	1208 W			
28	Sala de labor 1	3SL1	ZONA_B_3ER_PISO	6	229.2 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Sala_Labor_3er_Piso	Construcción	5	73 W	59 W	583 W	2428 W			
29	Sala de labor 2	3SL2	ZONA_B_3ER_PISO	6	171.2 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Sala_Labor_3er_Piso	Construcción	4	73 W	59 W	389 W	2042 W			
30	Sala de parto 1	3SP1	ZONA_B_3ER_PISO	6	170.1 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Sala_Part_3er_Piso_	Construcción	7	73 W	59 W	613 W	2428 W			
31	Sala de parto 2	3SP2	ZONA_B_3ER_PISO	6	159.9 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Sala_Part_3er_Piso_	Construcción	6	73 W	59 W	484 W	2042 W			
32	Sala de recuperaci	3SR1	ZONA_C_3ER_PISO	6	317.2 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Sala_Recuperacion_3	Construcción	4	73 W	59 W	583 W	1070 W			
33	Sala de recuperaci	3SR2	ZONA_C_3ER_PISO	6	87.0 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Sala_Recuperacion_3	Construcción	4	73 W	59 W	389 W	500 W			
34	Tamizaje	3T1	ZONA_D_3ER_PISO	4	11.6 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Tamizaje_3er_Piso_H	Construcción	0.29	73 W	59 W	36 W	438 W			
35	Utillera limpia 1	3UL1	ZONA_B_3ER_PISO	2	38.0 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Utillera_Limpia_3er_P	Construcción	1	73 W	59 W	130 W	388 W			
36	Utillera limpia 2	3UL2	ZONA_D_3ER_PISO	2	6.6 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Utillera_Limpia_3er_P	Construcción	0.29	70 W	46 W	36 W	264 W			
37	Utillera sucia 1	3US1	ZONA_C_3ER_PISO	10	112.7 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Utillera_Usada_3er_	Construcción	1.083	73 W	59 W	130 W	0 W			
38	Utillera sucia 2	3US2	ZONA_D_3ER_PISO	10	29.9 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Utillera_Usada_3er_	Construcción	0.29	70 W	46 W	36 W	0 W			
39	Vestidor hombres	3VM1	ZONA_C_3ER_PISO	10	138.8 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Vestuarios_3er_Piso	Construcción	1.083	73 W	59 W	130 W	0 W			
40	Vestidor mujeres	3VM2	ZONA_C_3ER_PISO	10	78.1 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Vestuarios_3er_Piso	Construcción	1.083	73 W	59 W	130 W	0 W			
43	Espacio no ventila	3ENV1	ZONA_C_3ER_PISO	2	3.7 L/s	por ACH	Sin acondicionar	HEG_Espacios_NO_Ventila	Construcción	0.065844	67 W	35 W	7 W	7 W			
44	Espacio no ventila	3ENV2	ZONA_C_3ER_PISO	2	1.1 L/s	por ACH	Sin acondicionar	HEG_Espacios_NO_Ventila	Construcción	0.020195	67 W	35 W	2 W	2 W			
45	Area de empaque	4AE1	ZONA_D_4TO_PISO	4	66.9 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Area_Empaque_4to_P	Construcción	2	81 W	139 W	259 W	8000 W			
46	Area estéril	4AES1	ZONA_D_4TO_PISO	10	370.7 L/s	por ACH	Enfriado	HEG_Area_Esteril_4to_Piso	Construcción	1	81 W	139 W	194 W	57000 W			
47	Oficina-Almacen	4B1	ZONA_D_4TO_PISO	2	8.8 L/s	por ACH	Ventilado	HEG_Bodega_inactiva_4to_	Construcción	0	67 W	35 W	65 W	0 W			
48	Almacén-Empaque	4B2	ZONA_D_4TO_PISO	4	13.5 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Almacen_Empaque_4t	Construcción	1	73 W	59 W	65 W	61 W			
49	Almacén-Empaque	4B3	ZONA_D_4TO_PISO	4	21.4 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Almacen_Empaque_4t	Construcción	1	73 W	59 W	65 W	61 W			
50	Almacenamiento	4B4	ZONA_D_4TO_PISO	4	116.6 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Almacenamiento_Este	Construcción	1	73 W	59 W	324 W	103 W			
51	Almacenamiento	4B5	ZONA_D_4TO_PISO	4	75.3 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Almacenamiento_Este	Construcción	1	73 W	59 W	194 W	245 W			
52	Oficina 1	4O1	ZONA_C_4TO_PISO	0	7.0 L/s	por personas y por área	Calentado y enfriado	HEG_Oficina_4to_Piso_Zon	Construcción	0.88	71 W	60 W	130 W	245 W			
53	Oficina 2- Sala de r	4O2	ZONA_C_4TO_PISO	0	5.7 L/s	por personas y por área	Calentado y enfriado	HEG_Oficina_4to_Piso_Zon	Construcción	0.88	73 W	59 W	36 W	122 W			
54	Oficina 3	4O3	ZONA_C_4TO_PISO	0	4.3 L/s	por personas y por área	Calentado y enfriado	HEG_Oficina_4to_Piso_Zon	Construcción	1	71 W	60 W	97 W	470 W			
55	Pasillo 1	4P1	ZONA_C_4TO_PISO	2	37.9 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Pasillos_4to_Piso_Zo	Construcción	0.88	74 W	72 W	680 W	0 W			
56	Pasillo 2	4P2	ZONA_C_4TO_PISO	2	66.3 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Pasillos_4to_Piso_Zo	Construcción	0.88	74 W	72 W	130 W	0 W			
57	Pasillo 3	4P3	ZONA_C_4TO_PISO	2	26.2 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Pasillos_4to_Piso_Zo	Construcción	0.88	74 W	72 W	194 W	0 W			
58	Pasillo 4	4P4	ZONA_D_4TO_PISO	2	25.1 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Pasillos_4to_Piso_Ho	Construcción	1.485422	74 W	72 W	130 W	103 W			
59	Quirofano 1	4Q1	ZONA_A_4TO_PISO	20	553.8 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Zona_A_y_B_Quirófa	Construcción	7	73 W	59 W	683 W	2457 W			
60	Quirofano 2	4Q2	ZONA_B_4TO_PISO	20	599.7 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Zona_A_y_B_Quirófa	Construcción	7	73 W	59 W	683 W	2457 W			
61	Quirofano 3	4Q3	ZONA_A_4TO_PISO	20	586.0 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Zona_A_y_B_Quirófa	Construcción	7	73 W	59 W	554 W	2457 W			
62	Quirofano 4	4Q4	ZONA_B_4TO_PISO	20	544.9 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Zona_A_y_B_Quirófa	Construcción	7	73 W	59 W	352 W	2457 W			
63	Quirofano 5	4Q5	ZONA_A_4TO_PISO	20	454.5 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Zona_A_y_B_Quirófa	Construcción	7	73 W	59 W	554 W	2457 W			
64	Sala de recuperaci	4SR1	ZONA_C_4TO_PISO	6	385.3 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Sala_Recuperacion_4	Construcción	8	73 W	59 W	583 W	1300 W			
65	Sala de limpieza	4SL1	ZONA_C_4TO_PISO	4	12.7 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Sala_Limpieza_4to_Pi	Construcción	0.88	70 W	46 W	36 W	0 W			
66	Utillera sucia	4US1	ZONA_C_4TO_PISO	10	115.9 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Utillera_Usada_4to_P	Construcción	0.88	73 W	46 W	130 W	0 W			
67	Vestidor hombres	4VM1	ZONA_C_4TO_PISO	10	150.2 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Vestuarios_4to_Piso	Construcción	0.88	73 W	59 W	130 W	0 W			
68	Vestidor mujeres	4VM2	ZONA_C_4TO_PISO	10	136.2 L/s	por ACH	Calentado y enfriado	HEG_Vestuarios_4to_Piso	Construcción	0.88	73 W	59 W	130 W	0 W			
69	Antesala 1	4A1	ZONA_A_4TO_PISO	2	16.6 L/s	por ACH	Ventilado	HEG_Antesala_4to_Piso_H	Construcción	0.88	73 W	59 W	65 W	0 W			
70	Antesala 2	4A2	ZONA_B_4TO_PISO	2	16.7 L/s	por ACH	Ventilado	HEG_Antesala_4to_Piso_H	Construcción	0.88	73 W	59 W	65 W	0 W			
71	Antesala 3	4A3	ZONA_A_4TO_PISO	2	12.1 L/s	por ACH	Ventilado	HEG_Antesala_4to_Piso_H	Construcción	0.88	73 W	59 W	65 W	0 W			
72	Espacio no ventila	4ENV1	ZONA_A_4TO_PISO	2	6.5 L/s	por ACH	Ventilado	HEG_Bodega_inactiva_4to_	Construcción	0.88	67 W	35 W	36 W	0 W			
73	Espacio no ventila	4ENV2	ZONA_B_4TO_PISO	2	6.9 L/s	por ACH	Ventilado	HEG_Bodega_inactiva_4to_	Construcción	0.88	67 W	35 W	13 W	13 W			
74	Espacio no ventila	4ENV3	ZONA_B_4TO_PISO	2	6.5 L/s	por ACH	Ventilado	HEG_Bodega_inactiva_4to_	Construcción	0.88	67 W	35 W	36 W	0 W			
75	Espacio no ventila	4ENV4	ZONA_B_4TO_PISO	2	6.6 L/s	por ACH	Ventilado	HEG_Bodega_inactiva_4to_	Construcción	0.88	67 W	35 W	36 W	0 W			
76	Espacio no ventila	4ENV5	ZONA_C_4TO_PISO	2	5.5 L/s	por ACH	Sin acondicionar	HEG_Espacios_NO_Ventila	Construcción	0	67 W	35 W	36 W	0 W			
77	Espacio no ventila	4ENV6	ZONA_C_4TO_PISO	2	1.6 L/s	por ACH	Sin acondicionar	HEG_Espacios_NO_Ventila									



## Anexo 34. Informe de cargas Revit 2019

Tabla xxx. Resultados del informe de cargas térmicas de refrigeración y calefacción de la zona A del tercer piso.

Cooling Components	Total (W)	Percentage	Norte (W)	Sur (W)	Este (W)	Oeste (W)	Nordeste (W)	Sudeste (W)	Noroeste (W)	Sudoeste (W)
Muro	1,240	76.96%	240	210	64	150	180	194	60	142
Ventana	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Cubierta	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	-102	-6.33%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	-6,677	-414.41%	-	-	-	-	-	-	-	-
Iluminación	2,758	171.17%	-	-	-	-	-	-	-	-
Potencia	1,450	90.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Personas	2,726	169.19%	-	-	-	-	-	-	-	-
Plénium	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Calor del ventilador	216	13.4%	-	-	-	-	-	-	-	-
Recalentamiento	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>1,611</b>	<b>100%</b>								
Heating Components	Total (W)	Percentage	Norte (W)	Sur (W)	Este (W)	Oeste (W)	Nordeste (W)	Sudeste (W)	Noroeste (W)	Sudoeste (W)
Muro	1,318	4.98%	66	39	0	73	56	426	256	403
Ventana	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Cubierta	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	8	0.03%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	139	0.52%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	28,542	94.47%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>29,860</b>	<b>100%</b>	<b>66</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>73</b>	<b>56</b>	<b>426</b>	<b>256</b>	<b>403</b>

Fuente: (Revit, 2019)

Tabla yyy. Resultados del informe de cargas térmicas de refrigeración y calefacción de la zona B del tercer piso.

Cooling Components	Total (W)	Percentage	Norte (W)	Sur (W)	Este (W)	Oeste (W)	Nordeste (W)	Sudeste (W)	Noroeste (W)	Sudoeste (W)
Muro	498	3.15%	0	0	0	0	195	-130	580	-147
Ventana	11,378	72.06%	0	0	0	0	0	0	11,378	0
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Cubierta	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	-231	-1.46%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	-7,259	-45.97%	-	-	-	-	-	-	-	-
Iluminación	2,883	18.25%	-	-	-	-	-	-	-	-
Potencia	3540	22.42%	-	-	-	-	-	-	-	-
Personas	4,314	27.32%	-	-	-	-	-	-	-	-
Plénium	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Calor del	667	4.22%	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: (Revit, 2019)

Tabla yyy. Resultados del informe de cargas térmicas de refrigeración y calefacción de la zona B del tercer piso (Continuación).

ventilador											
Recalentamiento	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>15,790</b>	<b>100%</b>									
<b>Heating Components</b>	<b>Total (W)</b>	<b>Percentage</b>	<b>Norte (W)</b>	<b>Sur (W)</b>	<b>Este (W)</b>	<b>Oeste (W)</b>	<b>Nordeste (W)</b>	<b>Sudeste (W)</b>	<b>Noroeste (W)</b>	<b>Sudoeste (W)</b>	
Muro	1,463	8.08%	0	0	0	0	151	150	853	309	
Ventana	1,447	7.99%	0	0	0	0	0	0	1,447	0	
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cubierta	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Partición	7	0.04%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Filtración	202	1.11%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ventilación	15,895	82.78%	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Total</b>	<b>19,007</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>151</b>	<b>150</b>	<b>2,300</b>	<b>309</b>	

Fuente: (Revit, 2019)

Tabla zzz. Resultados del informe de cargas térmicas de refrigeración y calefacción de la zona C del tercer piso.

<b>Cooling Components</b>	<b>Total (W)</b>	<b>Percentage</b>	<b>Norte (W)</b>	<b>Sur (W)</b>	<b>Este (W)</b>	<b>Oeste (W)</b>	<b>Nordeste (W)</b>	<b>Sudeste (W)</b>	<b>Noroeste (W)</b>	<b>Sudoeste (W)</b>
Muro	587	8.66%	0	0	0	0	540	136	6	-95
Ventana	3,201	47.19%	0	0	0	0	627	0	2,575	0
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Cubierta	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	-202	-2.98%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	-9,318	-137.39%	-	-	-	-	-	-	-	-
Iluminación	2,071	30.54%	-	-	-	-	-	-	-	-
Potencia	6,653	98.09%	-	-	-	-	-	-	-	-
Personas	3,392	50.01%	-	-	-	-	-	-	-	-
Plénium	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Calor del	398	5.87%	-	-	-	-	-	-	-	-

ventilador										
Recalentamiento	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>6,782</b>	<b>100%</b>								
<b>Heating Components</b>	<b>Total (W)</b>	<b>Percentage</b>	<b>Norte (W)</b>	<b>Sur (W)</b>	<b>Este (W)</b>	<b>Oeste (W)</b>	<b>Nordeste (W)</b>	<b>Sudeste (W)</b>	<b>Noroeste (W)</b>	<b>Sudoeste (W)</b>
Muro	1,337	6.60%	0	0	0	0	691	176	285	185
Ventana	726	3.58%	0	0	0	0	415	0	311	0
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Cubierta	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	165	0.81%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	21,023	89.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>23,251</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,106</b>	<b>176</b>	<b>596</b>	<b>185</b>

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla aaaa. Resultados del informe de cargas térmicas de refrigeración y calefacción de la zona D del tercer piso

Cooling Components	Total (W)	Percentage	Norte (W)	Sur (W)	Este (W)	Oeste (W)	Nordeste (W)	Sudeste (W)	Noroeste (W)	Sudoeste (W)
Muro	88	0.52%	0	0	0	0	408	-267	14	-69
Ventana	8,294	48.60%	0	0	0	0	0	530	7,763	0
Puerta	136	0.79%	0	0	0	0	129	0	7	0
Cubierta	9	0.05%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	-368	-2.15%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	-5,726	-33.44%	-	-	-	-	-	-	-	-
Iluminación	2,447	14.33%	-	-	-	-	-	-	-	-
Potencia	7,430	43.53%	-	-	-	-	-	-	-	-
Personas	3,959	23.20%	-	-	-	-	-	-	-	-
Plénium	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Calor del ventilador	796	4.66%	-	-	-	-	-	-	-	-
Recalentamiento	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>17,065</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>537</b>	<b>264</b>	<b>7,784</b>	<b>-69</b>
Heating Components	Total (W)	Percentage	Norte (W)	Sur (W)	Este (W)	Oeste (W)	Nordeste (W)	Sudeste (W)	Noroeste (W)	Sudoeste (W)
Muro	2,471	13.68%	0	0	0	0	832	748	735	156
Ventana	2,171	12.02%	0	0	0	0	0	1,129	1,042	0
Puerta	405	2.24%	0	0	0	0	233	0	172	0
Cubierta	6	0.03%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	344	1.90%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	14,680	70.13%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>20,071</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,066</b>	<b>1,877</b>	<b>1,949</b>	<b>156</b>

Fuente: (Revit, 2019)

Tabla bbbb. Resultados del informe de cargas térmicas de refrigeración y calefacción de la zona A del cuarto piso.

Cooling Components	Total (W)	Percentage	Norte (W)	Sur (W)	Este (W)	Oeste (W)	Nordeste (W)	Sudeste (W)	Noroeste (W)	Sudoeste (W)
Muro	650	16.1%	0	0	0	0	244	0	180	226
Ventana	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Cubierta	2,879	71.31%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	-77	-1.9%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	-6,879	-170.39%	-	-	-	-	-	-	-	-
Iluminación	1,833	45.41%	-	-	-	-	-	-	-	-
Potencia	2,325	57.59%	-	-	-	-	-	-	-	-
Personas	2,972	73.61%	-	-	-	-	-	-	-	-
Plénium	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Calor del	334	8.27%	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: (Revit, 2019)



Tabla bbbb. Resultados del informe de cargas térmicas de refrigeración y calefacción de la zona A del cuarto piso. (Continuación)

ventilador											
Recalentamiento	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4,037</b>	<b>100%</b>									
<b>Heating Components</b>	<b>Total (W)</b>	<b>Percentage</b>	<b>Norte (W)</b>	<b>Sur (W)</b>	<b>Este (W)</b>	<b>Oeste (W)</b>	<b>Nordeste (W)</b>	<b>Sudeste (W)</b>	<b>Noroeste (W)</b>	<b>Sudoeste (W)</b>	
Muro	999	3.48%	0	0	0	0	14	14	651	320	
Ventana	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cubierta	1,851	6.44%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Filtración	105	0.37%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ventilación	25,781	89.72%	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Total</b>	<b>28,737</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>651</b>	<b>320</b>	

Fuente: (Revit, 2019)

Tabla cccc. Resultados del informe de cargas térmicas de refrigeración y calefacción de la zona B del cuarto piso.

ventilador											
Recalentamiento	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>2508</b>	<b>100%</b>									
<b>Heating Components</b>	<b>Total (W)</b>	<b>Percentage</b>	<b>Norte (W)</b>	<b>Sur (W)</b>	<b>Este (W)</b>	<b>Oeste (W)</b>	<b>Nordeste (W)</b>	<b>Sudeste (W)</b>	<b>Noroeste (W)</b>	<b>Sudoeste (W)</b>	
Muro	710	28.31%	0	0	0	0	620	-40	146	-16	
Ventana	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cubierta	1,579	62.95%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Filtración	-61	-2.43%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ventilación	-4,559	-181.78%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Iluminación	1,059	42.22%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Potencia	1,604	63.96%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Personas	1,957	78.03%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Plénium	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Calor del	219	8.73%	-	-	-	-	-	-	-	-	
ventilador											
Recalentamiento	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Total</b>	<b>2508</b>	<b>100%</b>									
<b>Heating Components</b>	<b>Total (W)</b>	<b>Percentage</b>	<b>Norte (W)</b>	<b>Sur (W)</b>	<b>Este (W)</b>	<b>Oeste (W)</b>	<b>Nordeste (W)</b>	<b>Sudeste (W)</b>	<b>Noroeste (W)</b>	<b>Sudoeste (W)</b>	
Muro	788	4.08%	0	0	0	0	19	470	12	287	
Ventana	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cubierta	1,342	6.95%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Filtración	83	0.43%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ventilación	18,686	88.54%	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Total</b>	<b>20,899</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>470</b>	<b>12</b>	<b>287</b>	

Fuente: (Revit, 2019)

Tabla dddd. Resultados del informe de cargas térmicas de refrigeración y calefacción de la zona C del cuarto piso.

Cooling Components	Total (W)	Percentage	Norte (W)	Sur (W)	Este (W)	Oeste (W)	Nordeste (W)	Sudeste (W)	Noroeste (W)	Sudoeste (W)
Muro	398	3.46%	0	0	0	0	150	-40	350	-62
Ventana	4,659	40.46%	0	0	0	0	0	0	4,659	0
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Cubierta	5,835	50.68%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	-176	-1.53%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	-6,428	-55.83%	-	-	-	-	-	-	-	-
Iluminación	2,198	19.09%	-	-	-	-	-	-	-	-
Potencia	807	7.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Personas	3,878	33.68%	-	-	-	-	-	-	-	-
Plénium	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Calor del ventilador	343	2.98%	-	-	-	-	-	-	-	-
Recalentamiento	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>11,514</b>	<b>100%</b>								
Heating Components	Total (W)	Percentage	Norte (W)	Sur (W)	Este (W)	Oeste (W)	Nordeste (W)	Sudeste (W)	Noroeste (W)	Sudoeste (W)
Muro	1,344	6.13%	0	0	0	0	158	157	823	208
Ventana	684	3.12%	0	0	0	0	0	0	684	0
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Cubierta	2,275	10.37%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	717	3.27%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	164	0.75%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	18,751	76.37%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>23,935</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>158</b>	<b>157</b>	<b>1,506</b>	<b>208</b>

Fuente: (Revit, 2019)

Tabla eeee. Resultados del informe de cargas térmicas de refrigeración y calefacción de la zona D del cuarto piso.

Cooling Components	Total (W)	Percentage	Norte (W)	Sur (W)	Este (W)	Oeste (W)	Nordeste (W)	Sudeste (W)	Noroeste (W)	Sudoeste (W)
Muro	61	0.62%	1	0	0	0	81	-2	0	-19
Ventana	4,685	47.88%	0	0	0	0	1,559	687	2,439	0
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Cubierta	20	0.20%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	-164	-1.68%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	-2,953	-30.18%	-	-	-	-	-	-	-	-
Iluminación	1,113	11.38%	-	-	-	-	-	-	-	-
Potencia	4,434	45.32%	-	-	-	-	-	-	-	-
Personas	1,452	14.84%	-	-	-	-	-	-	-	-
Plénium	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Calor del	1,136	11.61%	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: (Revit, 2019)

Tabla eeee. Resultados del informe de cargas térmicas de refrigeración y calefacción de la zona D del cuarto piso. (Continuación)

ventilador											
Recalentamiento	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>9,784</b>	<b>100%</b>									
<b>Heating Components</b>	<b>Total (W)</b>	<b>Percentage</b>	<b>Norte (W)</b>	<b>Sur (W)</b>	<b>Este (W)</b>	<b>Oeste (W)</b>	<b>Nordeste (W)</b>	<b>Sudeste (W)</b>	<b>Noroeste (W)</b>	<b>Sudoeste (W)</b>	
Muro	1,527	9.61%	39	0	0	20	695	523	174	76	
Ventana	1,129	7.10%	0	0	0	0	273	804	52	0	
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cubierta	981	6.17%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Partición	203	1.28%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Filtración	198	1.25%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ventilación	11,858	74.59%	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Total</b>	<b>15,896</b>	<b>100%</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>968</b>	<b>1,327</b>	<b>226</b>	<b>76</b>	

Fuente: (Revit, 2019)

Tabla ffff. Resultados del informe de cargas térmicas de refrigeración y calefacción de la zona A del quinto piso.

<b>Cooling Components</b>	<b>Total (W)</b>	<b>Percentage</b>	<b>Norte (W)</b>	<b>Sur (W)</b>	<b>Este (W)</b>	<b>Oeste (W)</b>	<b>Nordeste (W)</b>	<b>Sudeste (W)</b>	<b>Noroeste (W)</b>	<b>Sudoeste (W)</b>
Muro	394	3.66%	0	0	0	0	50	-82	379	48
Ventana	3,767	35.02%	0	0	0	0	0	252	120	3,394
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Cubierta	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	-269	-2.5%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	-4,082	-37.94%	-	-	-	-	-	-	-	-
Iluminación	1,468	13.64%	-	-	-	-	-	-	-	-
Potencia	6,048	56.17%	-	-	-	-	-	-	-	-
Personas	2,933	27.26%	-	-	-	-	-	-	-	-
Plénium	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Calor del	504	4.68%	-	-	-	-	-	-	-	-

ventilador										
Recalentamiento	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>10,758</b>	<b>100%</b>								
<b>Heating Components</b>	<b>Total (W)</b>	<b>Percentage</b>	<b>Norte (W)</b>	<b>Sur (W)</b>	<b>Este (W)</b>	<b>Oeste (W)</b>	<b>Nordeste (W)</b>	<b>Sudeste (W)</b>	<b>Noroeste (W)</b>	<b>Sudoeste (W)</b>
Muro	1,664	15.05%	0	0	0	0	181	216	788	479
Ventana	756	6.84%	0	0	0	0	0	187	70	498
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Cubierta	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	200	1.81%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	9,432	76.30%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>12,052</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>181</b>	<b>403</b>	<b>858</b>	<b>977</b>

Fuente: (Revit, 2019)

Tabla gggg. Resultados del informe de cargas térmicas de refrigeración y calefacción de la zona B del quinto piso

<b>Cooling Components</b>	<b>Total (W)</b>	<b>Percentage</b>	<b>Norte (W)</b>	<b>Sur (W)</b>	<b>Este (W)</b>	<b>Oeste (W)</b>	<b>Nordeste (W)</b>	<b>Sudeste (W)</b>	<b>Noroeste (W)</b>	<b>Sudoeste (W)</b>
Muro	710	6.41%	0	0	0	0	226	202	231	51
Ventana	4,449	40.19%	0	0	0	0	2,225	2,100	124	0
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Cubierta	5,222	47.17%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	-194	-1.75%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	-2,910	-26.28%	-	-	-	-	-	-	-	-
Iluminación	1,102	-9.96%	-	-	-	-	-	-	-	-
Potencia	1,998	18.05%	-	-	-	-	-	-	-	-
Personas	2,615	23.62%	-	-	-	-	-	-	-	-
Plénium	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Calor del ventilador	281	2.5%	-	-	-	-	-	-	-	-
Recalentamiento	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>11,069</b>	<b>100%</b>								
<b>Heating Components</b>	<b>Total (W)</b>	<b>Percentage</b>	<b>Norte (W)</b>	<b>Sur (W)</b>	<b>Este (W)</b>	<b>Oeste (W)</b>	<b>Nordeste (W)</b>	<b>Sudeste (W)</b>	<b>Noroeste (W)</b>	<b>Sudoeste (W)</b>
Muro	1,330	12.63%	0	0	0	0	449	366	417	98
Ventana	1,256	11.92%	0	0	0	0	467	513	275	0
Puerta	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0
Cubierta	1	0.01%	-	-	-	-	-	-	-	-
Claraboya	0	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-
Partición	177	1.68%	-	-	-	-	-	-	-	-
Filtración	181	1.72%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventilación	10,985	72.03%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>13,929</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>917</b>	<b>879</b>	<b>692</b>	<b>98</b>

Fuente: (Revit, 2019)



## Anexo 35. Diagramas psicrométricos de los sistemas sin mezcla de aire en refrigeración

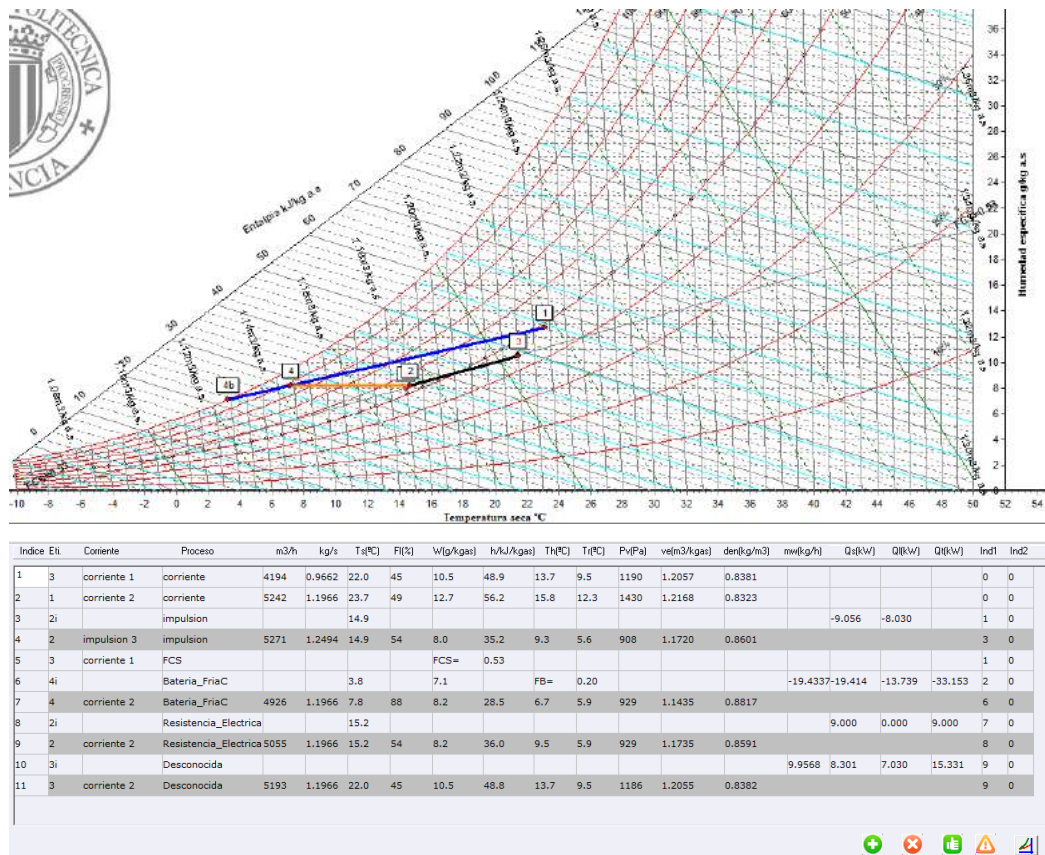


Imagen sss. Proceso y puntos psicrométricos para el proceso de refrigeración de la zona A del tercer piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

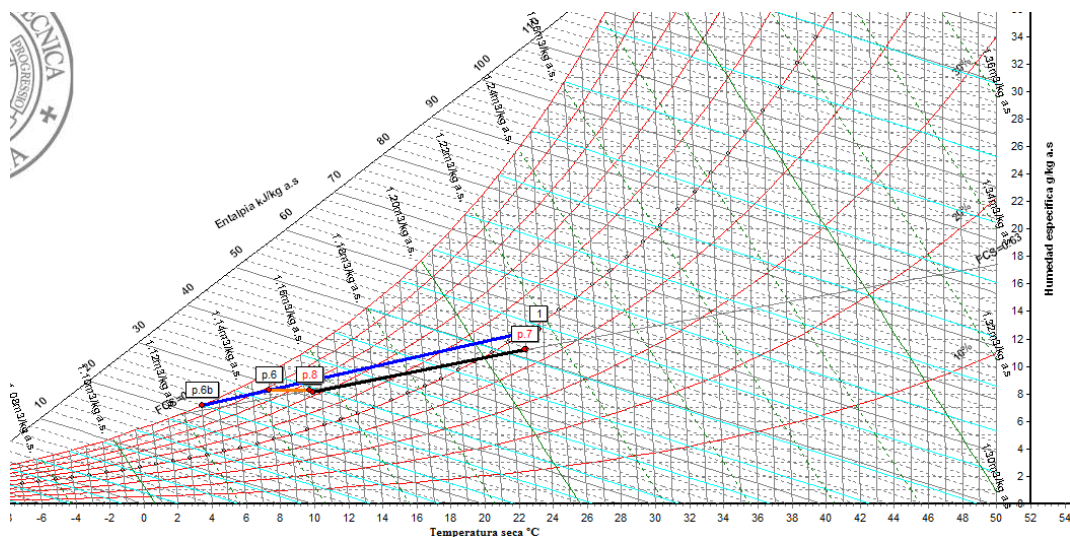


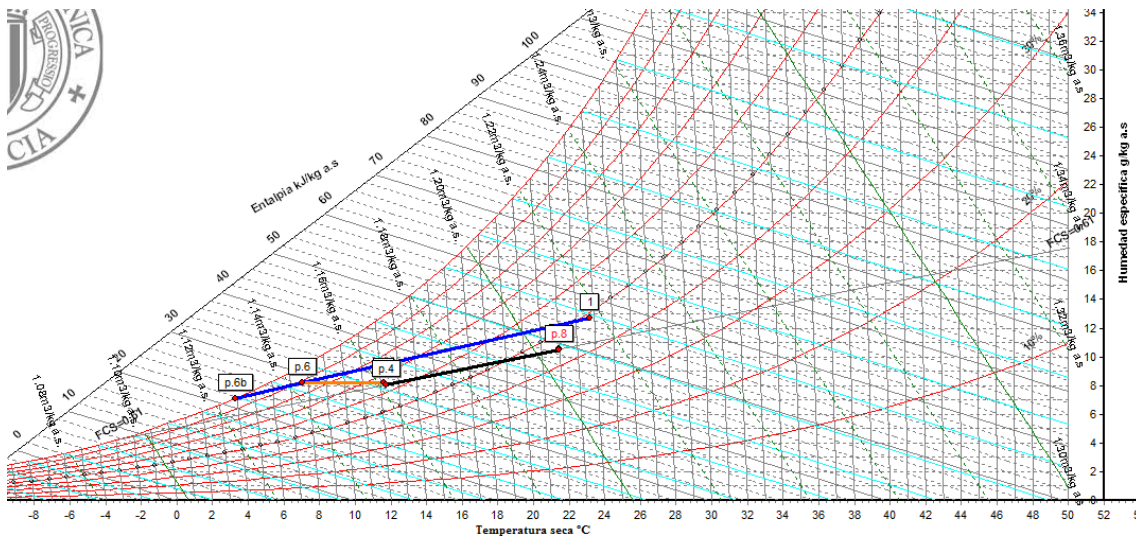
Imagen ttt. Puntos y proceso psicrométrico para el proceso de refrigeración de la zona C del tercer piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Indice	Eti.	Comiente	Proceso	m3/h	kg/s	Ts(°C)	Fl(%)	W(g/kgas)	h(kJ/kgas)	Th(°C)	Tt(°C)	Pv(Pa)	ve(m3/kgas)	den(kg/m3)	mw(kg/h)	Qs(kW)	Ql(kW)	Qt(kW)	Ind1	Ind2	
1	3	corriente 1	corriente	4191	0.9614	23.0	45	11.2	51.6	14.5	10.4	1265	1.2111	0.8350					0	0	
2	1	corriente 2	corriente	3694	0.8432	23.7	49	12.7	56.2	15.8	12.3	1430	1.2170	0.8321					0	0	
3	3	corriente 1	FCS					FCS=	0.63										1	0	
4	2i		impulsion			10.5										-12.550	-7.670		3	0	
5	2	impulsion 3	impulsion	4086	0.9832	10.5	73	8.1	31.1	7.7	5.8	923	1.1543	0.8733					4	0	
6	p.6i		Bateria_FriaC			4.0		7.2		FB=	0.20					-13.4493	-13.574	-9.509	-23.082	2	0
7	p.6	corriente 2	Bateria_FriaC	3474	0.8432	8.0	88	8.3	28.8	6.8	6.0	938	1.1443	0.8811					6	0	
8	p.7i		Desconocida													10.8331	12.433	7.654	20.087	5	0
9	p.7	impulsion 3	Desconocida	4285	0.9832	22.9	45	11.2	51.5	14.5	10.4	1264	1.2106	0.8353					5	0	
10	p.8i		Resistencia_Electrica			10.3										2.000	0.000	2.000	7	0	
11	p.8	corriente 2	Resistencia_Electrica 3502	0.8432	10.3	75	8.3	31.2	7.8	6.0	938	1.1538	0.8739						10	0	

Imagen zzz. Puntos y proceso psicrométrico para el proceso de refrigeración de la zona C del tercer piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Indice	Eti.	Comiente	Proceso	m3/h	kg/s	Ts(°C)	Fl(%)	W(g/kgas)	h(kJ/kgas)	Th(°C)	Tt(°C)	Pv(Pa)	ve(m3/kgas)	den(kg/m3)	mw(kg/h)	Qs(kW)	Ql(kW)	Qt(kW)	Ind1	Ind2	
1	3	corriente 1	corriente	4494	1.0352	22.0	45	10.5	48.9	13.7	9.5	1190	1.2057	0.8381					0	0	
2	1	corriente 2	corriente	5236	1.1951	23.7	49	12.7	56.2	15.8	12.3	1430	1.2170	0.8321					0	0	
3	3	corriente 1	FCS					FCS=	0.61										1	0	
4	p.4i		impulsion			12.3										-12.600	-8.030		3	0	
5	p.4	impulsion 3	impulsion	5309	1.2697	12.3	64	8.0	32.7	8.3	5.6	913	1.1614	0.8679					4	0	
6	p.6i		Bateria_FriaC			3.9		7.1		FB=	0.19					-19.4765	-19.575	-13.770	-33.345	2	0
7	p.6	corriente 2	Bateria_FriaC	4918	1.1951	7.7	88	8.2	28.3	6.6	5.9	927	1.1430	0.8820					6	0	
8	2ii		Resistencia_Electrica			12.2										5.500	0.000	5.500	7	0	
9	2i	corriente 2	Resistencia_Electrica 4997	1.1951	12.2	65	8.2	32.9	8.4	5.9	927	1.1614	0.8681						8	0	
10	p.8i		Desconocida													11.2159	12.561	7.919	20.480	5	0
11	p.8	impulsion 3	Desconocida	5510	1.2697	22.0	45	10.5	48.8	13.7	9.5	1186	1.2055	0.8382					5	0	

Imagen uuu. Proceso y puntos psicrométricos del proceso de refrigeración de la zona A del cuarto piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

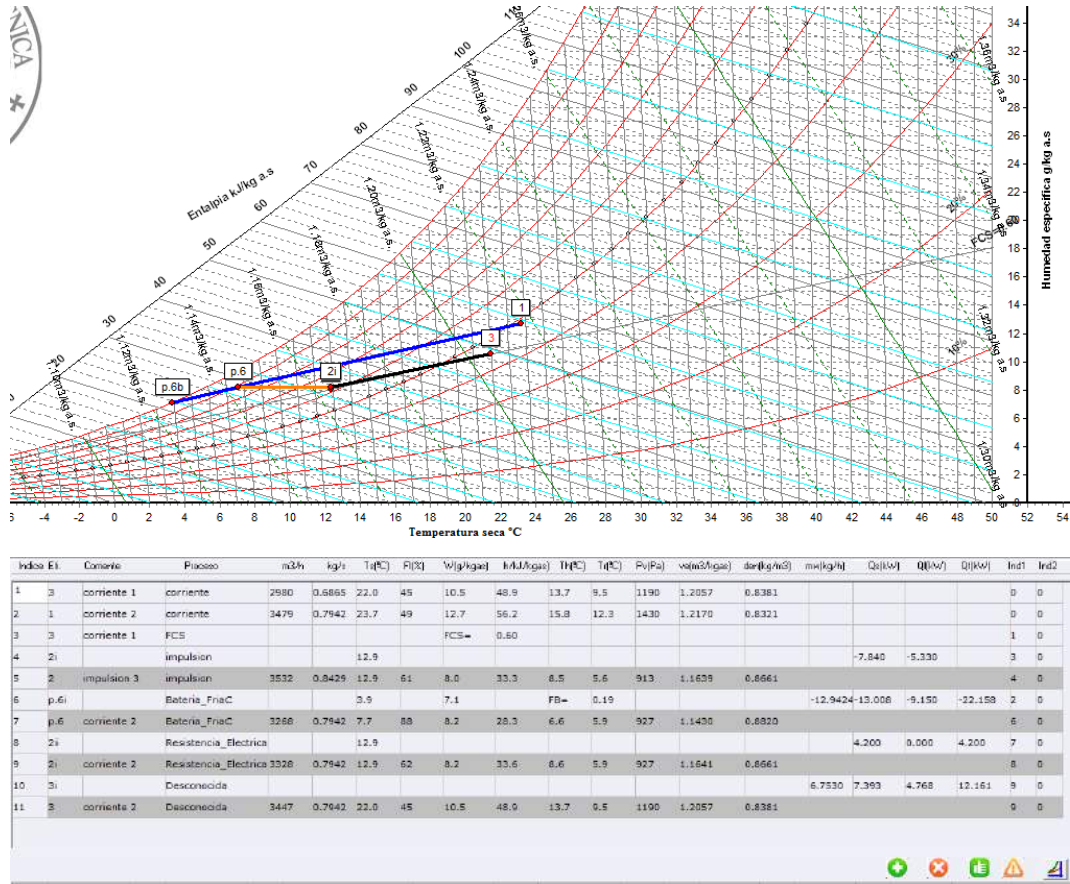


Imagen vvv. Proceso y puntos psicrométricos para el proceso de refrigeración de la zona B del cuarto piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

## Anexo 36. Diagramas psicrométricos de los sistemas con mezcla de aire en refrigeración.



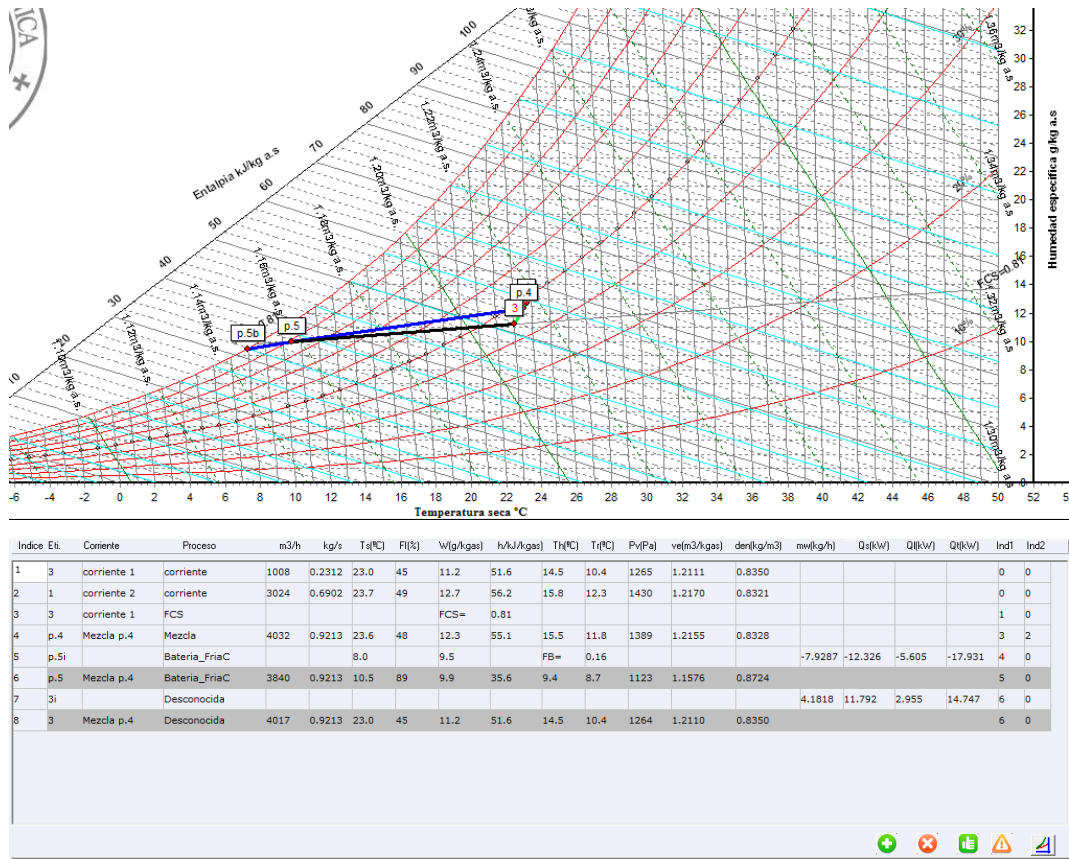


Imagen www. Proceso y puntos psicrométricos para el proceso de refrigeración de la zona B del tercer piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

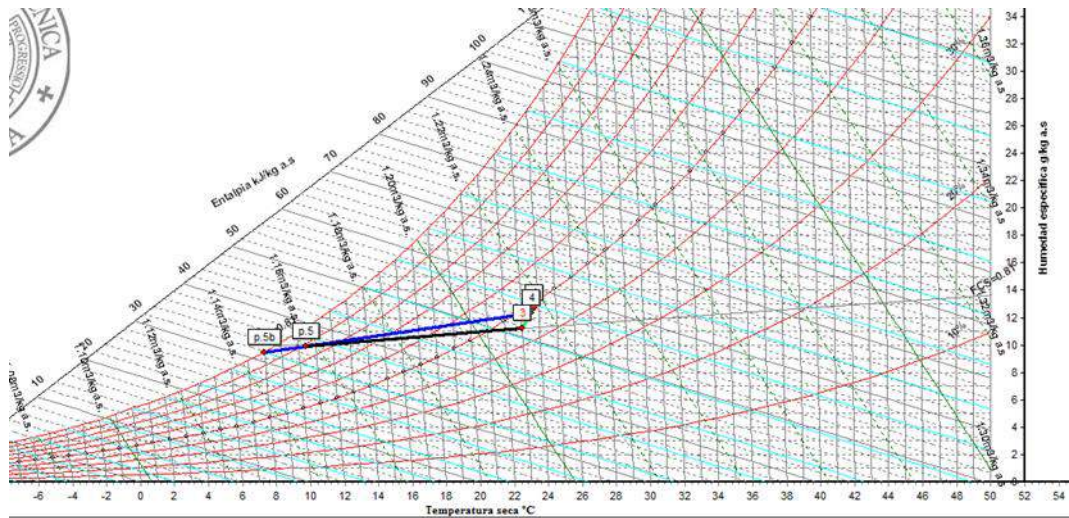


Imagen xxx. Proceso y puntos psicrométricos para el proceso de refrigeración de la zona D del tercer piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Indice	Eti.	Corriente	Proceso	m <sup>3</sup> /h	kg/s	Ts(°C)	Fl(%)	W(g/kgas)	h(kJ/kgas)	Th(°C)	Tr(°C)	Pv(Pa)	ve(m <sup>3</sup> /kgas)	den(kg/m <sup>3</sup> )	mw(kg/h)	Qs(kW)	Ql(kW)	Qt(kW)	Ind1	Ind2
1	3	corriente 1	corriente	896	0.2055	23.0	45	11.2	51.6	14.5	10.4	1265	1.2111	0.8350					0	0
2	1	corriente 2	corriente	2688	0.6135	23.7	49	12.7	56.2	15.8	12.3	1430	1.2170	0.8321					0	0
3	3	corriente 1	FCS					FCS=	0.81										1	0
4	4	Mezcla p.4	Mezcla	3584	0.8189	23.6	48	12.3	55.1	15.5	11.8	1389	1.2155	0.8328					3	2
5	p.5i		Bateria_FriaC			8.0		9.5		FB=	0.16				-7.0788	-11.005	-5.004	-16.009	4	0
6	p.5	Mezcla p.4	Bateria_FriaC	3412	0.8189	10.4	89	9.9	35.5	9.3	8.7	1122	1.1574	0.8726					5	0
7	3i		Desconocida												3.7763	10.539	2.668	13.207	6	0
8	3	Mezcla p.4	Desconocida	3571	0.8189	23.0	45	11.2	51.6	14.5	10.4	1265	1.2111	0.8350					6	0

Imagen yyy. Proceso y puntos psicrométricos para el proceso de refrigeración de la zona D del tercer piso. (Continuación)

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

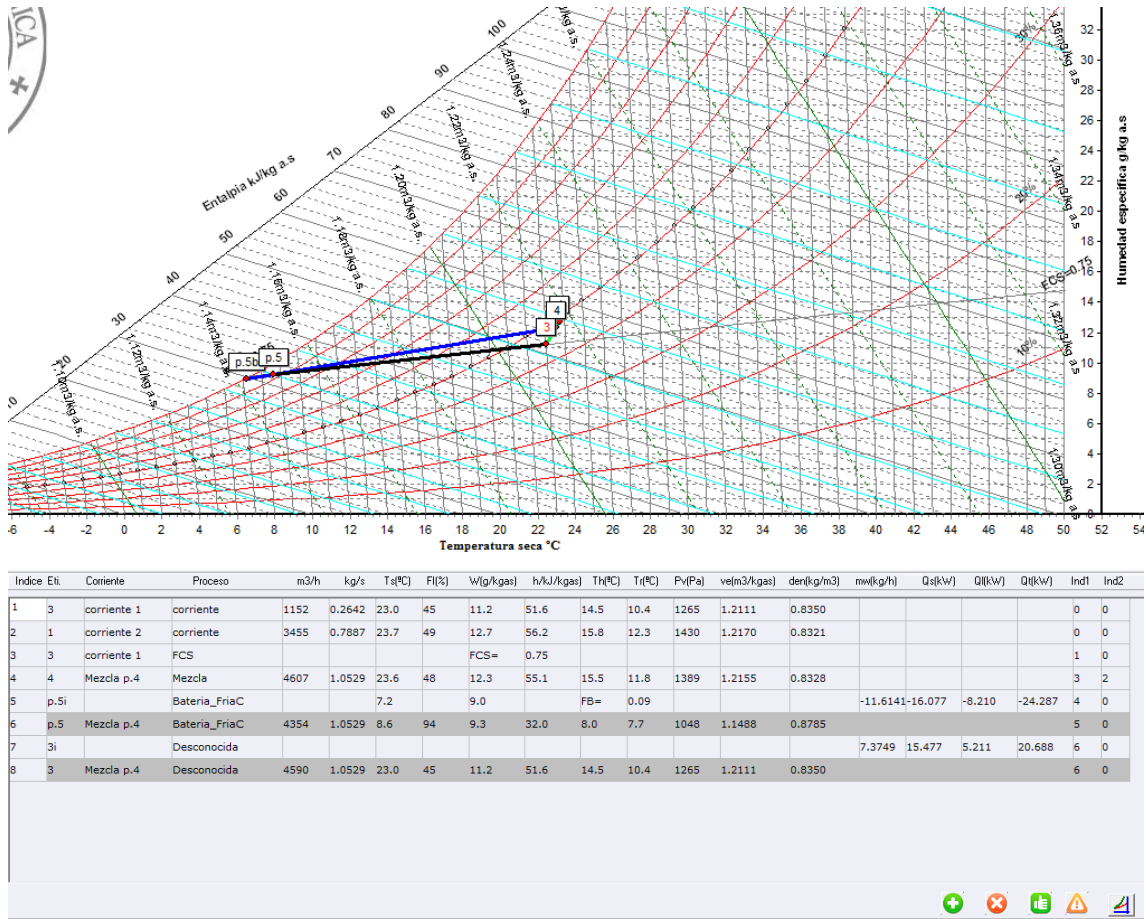


Imagen zzz. Proceso y puntos psicrométricos para el proceso de refrigeración de la zona C del cuarto piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés.

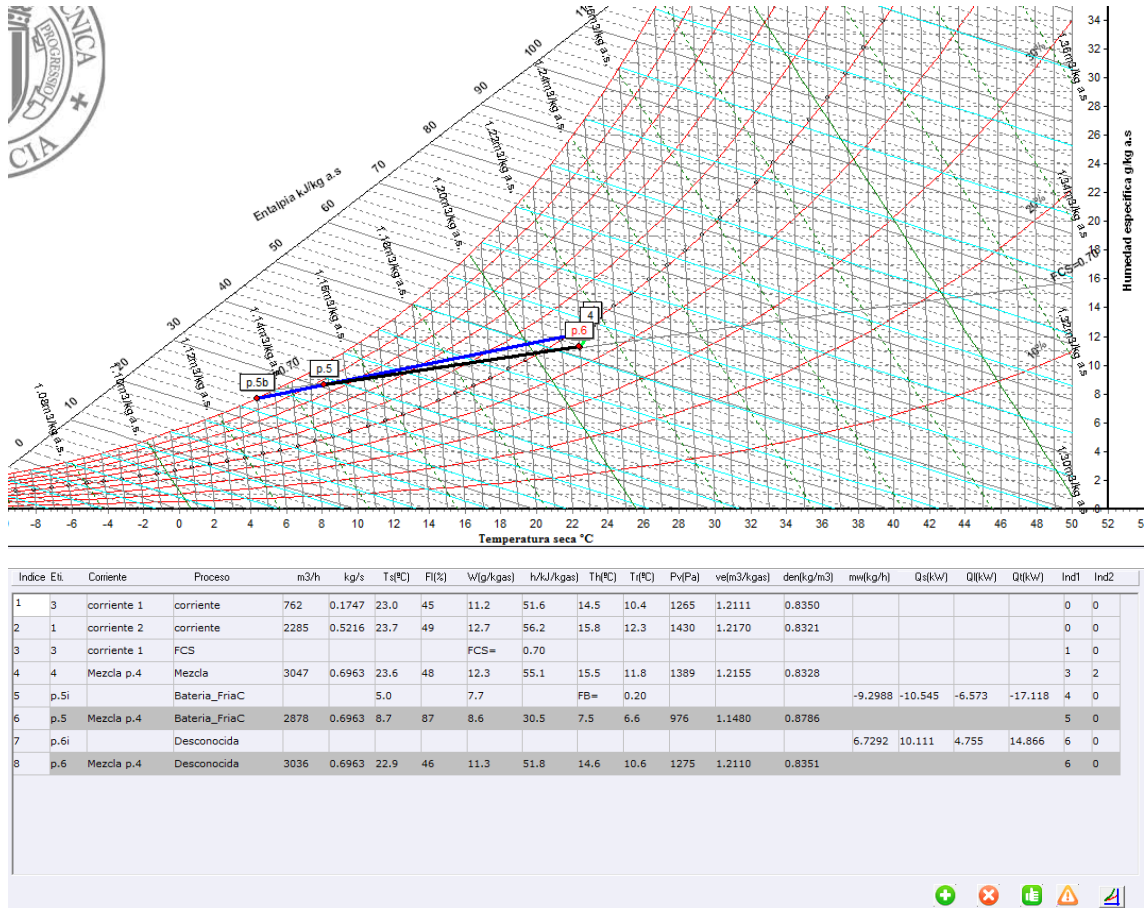


Imagen aaaa. Proceso y puntos psicrométricos para el proceso de refrigeración de la zona D del cuarto piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

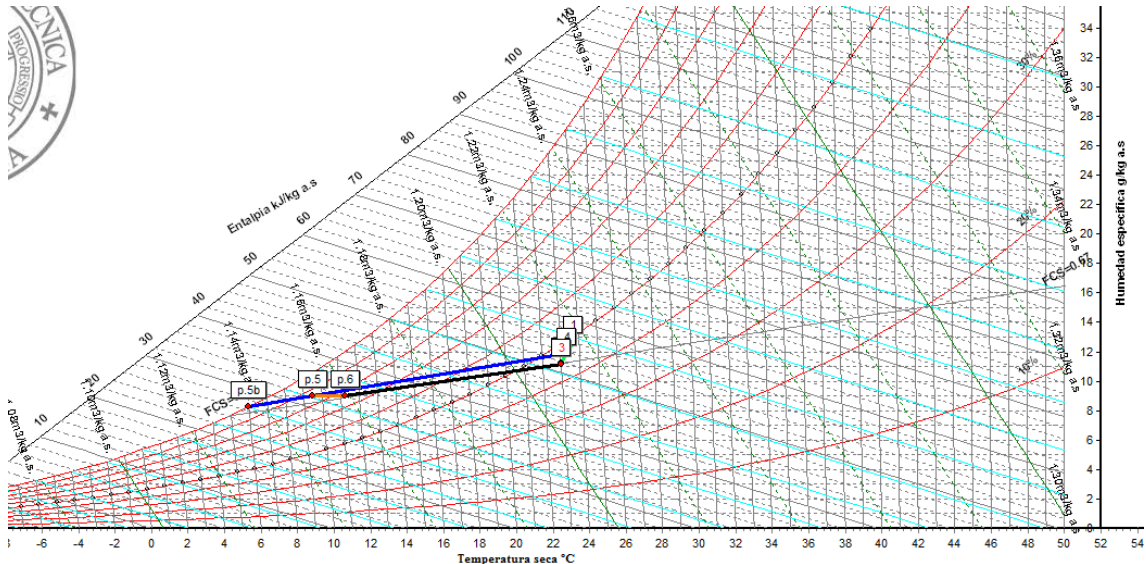


Imagen bbbb. Proceso y puntos psicrométricos para el proceso de refrigeración de la zona A del quinto piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Indice	Enti	Corriente	Proceso	m3/h	kg/s	Ta(°C)	F(%)	W(g/kgas)	h(AJ/kgas)	Th(°C)	Ti(°C)	Pv(Pa)	ve(m3/kgas)	den(kg/m3)	mw(kg/h)	Qa(kW)	Ql(kW)	Qh(kW)	Ind1	Ind2
1	3	corriente 1	corriente	1933	0.4434	23.0	45	11.2	51.6	14.5	10.4	1265	1.2111	0.8350					0	0
2	1	corriente 2	corriente	1760	0.4019	23.7	49	12.7	56.2	15.8	12.3	1430	1.2168	0.8323					0	0
3	3	corriente 1	FCS					FCS=	0.67										1	0
4	4	Mezcla p.4	Mezcla	3694	0.8453	23.3	47	11.9	53.8	15.1	11.3	1343	1.2138	0.8337					3	2
5	p.5i	Bateria_FriaC				6.0		8.2		FB=	0.20				-8.9297	-11.971	-6.311	-18.283	4	0
6	p.5	Mezcla p.4	Bateria_FriaC	3505	0.8453	9.5	86	9.0	32.2	8.1	7.2	1017	1.1518	0.8760					5	0
7	p.6i	Resistencia_Electrica				11.2									1.500	0.000	1.500	6	0	
8	p.6	Mezcla p.4	Resistencia_Electrica	3526	0.8453	11.2	76	9.0	33.9	8.8	7.2	1017	1.1588	0.8707					7	0
9	3i	Desconocida													6.5254	10.177	4.611	14.788	8	0
10	3	Mezcla p.4	Desconocida	3685	0.8453	23.0	45	11.1	51.4	14.5	10.3	1256	1.2109	0.8350					8	0

Imagen cccc. Proceso y puntos psicrométricos para el proceso de refrigeración de la zona A del quinto piso. (Continuación).

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

### Anexo 37. Diagramas psicrométricos de los sistemas sin mezcla de aire en calefacción.

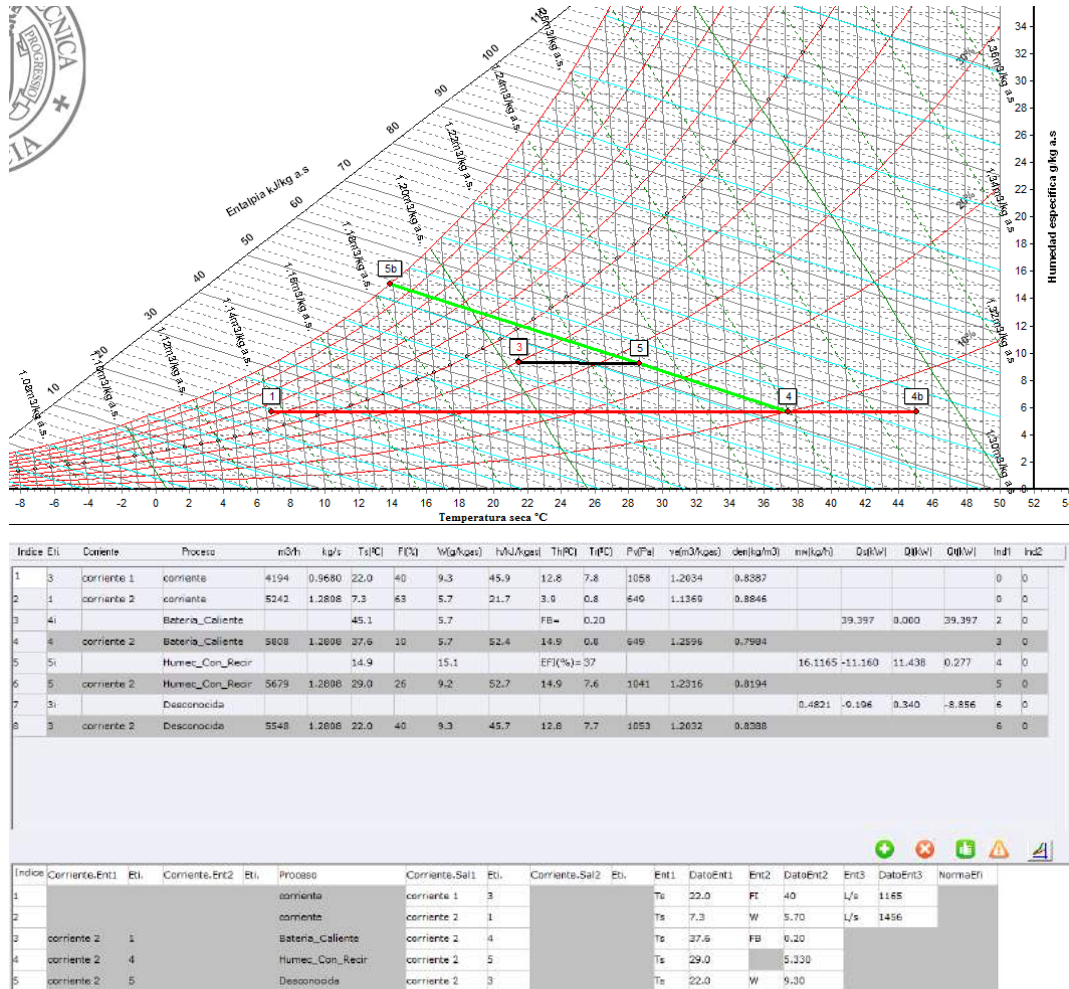


Imagen dddd. Proceso y puntos psicrométricos para el proceso de calefacción de las zonas con sistemas sin mezcla de aire de retorno.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

## Anexo 38. Diagramas psicrométricos de los sistemas con mezcla de aire en calefacción.

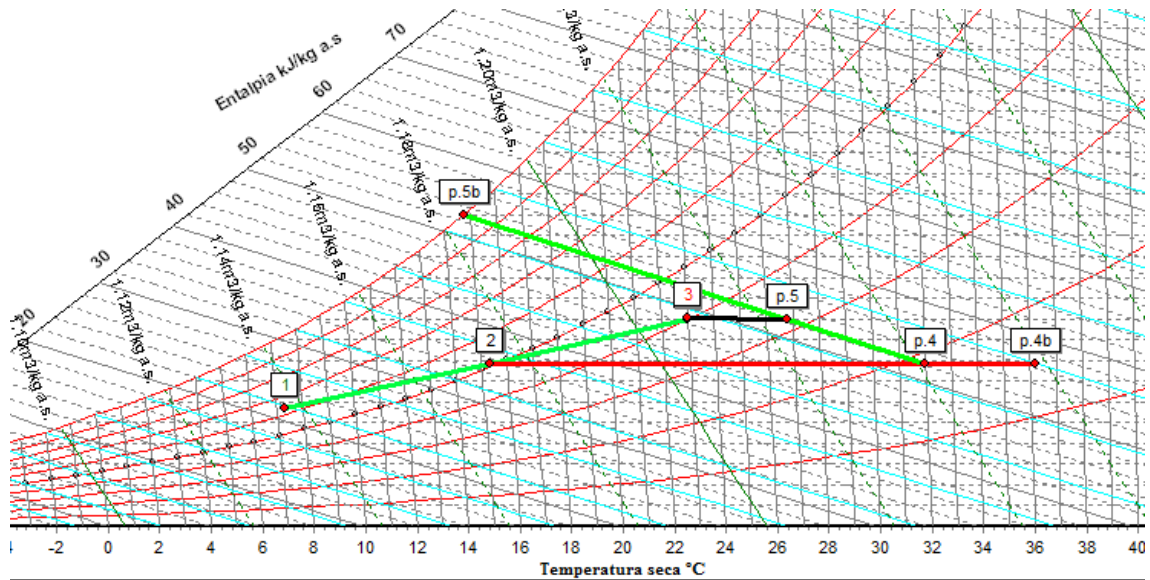


Imagen eeee. Proceso psicrométrico del sistema de calefacción de los sistemas con mezcla de aire de retorno.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



## Anexo 39. Equipos Rooftops seleccionados, hojas técnicas y especificaciones.

Roof Top  
Aire - Aire
I. GAMA ROOF TOP HE DE ALTA EFICIENCIA







NOVEDAD





UNIDADES ROOF TOP AIRE - AIRE | KUBIC HE  
Ventiladores axiales

### Un Roof Top diferente

Los equipos de la serie KUBIC HE son unidades de tipo Roof Top autónomas de alta eficiencia, especialmente indicadas para instalar en azoteas, cubiertas o cualquier otro espacio exterior.

---

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Potencias frigoríficas: de 22,5 a 228,5 kW
- Potencias caloríficas: de 42,4 a 226,7 kW
- Refrigerante R-410A.
- Compresores scroll en tandem, diseñados especialmente para su aplicación en bomba de calor, permitiendo unos límites de funcionamiento muy amplios
- EER: hasta 3,17
- COP: hasta 3,43
- Ventiladores de condensación tipo axial, herméticos, compuestos por paletas de aluminio, diseñados para producir bajo nivel sonoro
- Ventilador interior tipo Plug fan para máxima eficiencia energética.
- Amarrío fabricado en chapa de acero galvanizado, acabado con resinas de poliéster (RAL 1002), polimerizadas al horno, de óptima resistencia a la corrosión y a la intemperie
- Protección mediante magnetotérmicos
- Filtro extracompacto G2
- Control de condensación y evaporación por variador de serie.

---

#### APLICACIONES

- Especialmente indicadas para instalar en el exterior (tipo: azoteas, cubiertas, etc.) para grandes superficies con instalación de conductos de aire.

#### VENTAJAS

- Alta eficiencia conforme a los requisitos establecidos en el Reglamento 2281/2016 (Ecodesign, ErP Ready)
- Unidad extracompacta: gran versatilidad de instalación y funcionamiento, pudiéndose adaptar a cada proyecto
- Las unidades se suministran totalmente terminadas y probadas, con la carga de refrigerante R-410A adecuada para su correcto funcionamiento
- Funcionamiento sin vibraciones gracias al sistema de amortiguamiento interno de cada compresor y al montaje sobre amortiguadores en el chasis

---

#### VERSIONES DISPONIBLES

- Bomba de calor

---

#### REGULACIÓN

Control de serie hasta modelo 125.2:	Control de serie a partir del modelo 171.4:	Control opcional:
<b>TH TUNE</b>	<b>PGD</b>	<b>MINI PGD</b>
		

Ver regulación y control en la página 23

Imagen ffff. Hoja de especificaciones técnicas de la unidad Rooftop modelo RMXRBA HE 40.3.

Fuente: (HITECSA COOL AIR, 2019)

SERIE RMXRBA HE

Modelo	40.3	45.3	57.3	71.3	77.3	101.3	114.3	132.3	153.3	171.3	206.3	232.3	
<b>Características generales</b>													
Potencia nom. de refrigeración	kW	38.2	43.2	57.2	71.0	78.8	101.0	113.0	130.5	154.8	171.0	206.0	
Consumo nom. de refrigeración	kW	18.4	18.7	23.7	28.4	25.9	22.7	28.5	46.4	48.9	53.8	60.1	
EER		2.05	2.31	2.41	2.41	2.99	3.19	3.82	3.20	3.17	3.08	3.39	
SEER		3.40	3.35	3.27	3.23	3.13	4.01	3.29	3.20	3.20	4.38	3.38	
q <sub>e</sub> (1)	W	133.5	130.3	127.0	123.4	122.4	127.3	128.9	125.0	127.5	124.3	126.0	
<b>Características de calefacción</b>													
Potencia nominal de calefacción	kW	42.4	46.2	58.3	70.0	63.7	80.8	119.1	122.7	143.0	169.0	200.7	
Consumo nominal de calefacción	kW	22.4	14.0	16.1	20.2	17.6	20.5	20.0	41.4	43.8	46.8	62.3	
COP		2.40	3.40	3.21	3.01	3.01	3.41	3.30	3.20	3.12	3.41	3.20	
SCOP		2.99	2.85	2.87	2.80	2.80	3.20	3.30	3.08	3.08	3.20	3.08	
q <sub>e</sub> (2)	W	108.4	105.1	101.8	101.1	103.1	108.9	107.2	103.1	103.7	107.3	103.0	
<b>Características de instalación</b>													
Tipo compresores		Scal											
Número compresores		2			3			4					
Número circuitos		3											
Tipo Gas		R-410A											
PCA		3000											
Carga Total Refrigerante	kg	12.8	11.7	14.0	16.3	17.7	22.4	21.9	22.9	24.8	32.0	34.0	
<b>Características de flujo de aire</b>													
Tipo		Roof con motor DC											
Número		2						3					
Caudal aire nominal	m³/s	8.000	10.000	12.000	14.000	15.000	19.000	21.000	23.000	25.000	28.000	32.000	
Presión Estática Disponible	Pa	100		300			300		300		300		
<b>Características de flujo de agua</b>													
Tipo		Roof											
Número		2						4					
Caudal agua	m³/h	27.000	27.000	31.000	33.000	33.000	44.000	48.000	48.000	56.000	56.000		
Presión Estática Disponible	Pa	6											
Diámetro	mm	75						80					
Potencia absorbida máxima	kW	2 x 1.20						2 x 2.00			4 x 2.00		
Intensidad absorbida máxima	A	2 x 1						2 x 1.8			4 x 1.8		
<b>Características de conexión</b>													
Tensión Suministro	v / Fases / Hz	400.0 / 3 / 50											
Intensidad máxima absorbida	A	50	64	75	86	92	121	134	120	139	147	174	
LRA	A	128	164	191	215	234	294	320	276	313	324	387	
<b>Características físicas</b>													
Largo	mm	2.000						2.800			4.200		
Ancho	mm	2.200						2.200			3.200		
Alto	mm	1.300						1.900			2.300		
Peso (equipo estándar sin carga de refrigerante)	kg	1.880	1.880	1.200	1.180	1.217	1.677	2.384	1.934	1.721	2.454	2.624	
<b>Características de conexión eléctrica</b>													
Potencia Señal	WVA	80.0	80.0	80.0	87.0	89.0	80	80.4	81.2	81.8	81.8	81.8	
Presión Señal (Bar)	WVA	84.2	84.8	84.4	82.7	82.8	82.2	80.0	83.5	70.4	87.7	71.2	

(1) Potencia nominal de refrigeración calculada de acuerdo a la norma EN 12211. Condiciones estándar de temperatura interior de 27°C, 22°C (24°C) y temperatura exterior de 35°C. Consumo nominal de refrigeración del equipo con carga completa y con 50% de carga de refrigeración. Caudal de aire nominal calculado con una velocidad de flujo de 0.25 m/s. Factor de corrección de flujo de aire calculado de acuerdo a la norma EN 12211. (2) Potencia nominal de calefacción calculada de acuerdo a la norma EN 12211. Condiciones estándar de temperatura interior de 20°C y temperatura exterior de 7°C, 0°C (20°C). Consumo nominal de calefacción del equipo con carga completa y con 50% de carga de calefacción. Caudal de agua nominal calculado con una velocidad de flujo de 0.25 m/s. Factor de corrección de flujo de agua calculado de acuerdo a la norma EN 12211. (3) Potencia nominal de calefacción calculada de acuerdo a la norma EN 12211. Condiciones estándar de temperatura interior de 20°C y temperatura exterior de 7°C, 0°C (20°C). Consumo nominal de calefacción del equipo con carga completa y con 50% de carga de calefacción. Caudal de agua nominal calculado con una velocidad de flujo de 0.25 m/s. Factor de corrección de flujo de agua calculado de acuerdo a la norma EN 12211.

Imagen gggg. Hoja de especificaciones técnicas de la unidad Rooftop modelo RMXRBA HE

40.3. (Continuación)

Fuente: (HITECSA COOL AIR, 2019)



## RMXRBA HE



NOVEDAD



UNIDADES ROOF TOP AIRE - AIRE | KUBIC HE  
Ventiladores axiales

### KUBIC HE - RMXRBA HE

MODELO	40.3	45.3	52.3	71.3	77.3
Potencia en frío (kW)	38,50	45,20	52,20	71,00	76,90
Potencia en bomba (kW)	42,40	49,30	56,20	75,00	83,70
EER	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41
COP	3,41	3,41	3,21	3,01	3,01
Caudal Nominal ext. (m³/h)	27.300	27.300	33.100	32.900	32.800
Presión Nominal ext. (Pa)	0	0	0	0	0
Caudal Nominal int. (m³/h)	9.000	10.200	11.500	14.000	15.500
Presión Nominal int. (Pa)	150	200	200	200	200
Dimensiones (mm)	2.930 x 2.230 x 1.300				
Peso (kg)	1.080	1.087	1.155	1.189	1.217
Termostato	TH Tune	TH Tune	TH Tune	TH Tune	TH Tune
<b>PVP</b>	<b>22.013 €</b>	<b>23.649 €</b>	<b>27.012 €</b>	consultar	consultar
Configuración sólo frío (CSFD1)	+872 €	+872 €	+833 €	consultar	consultar
Ventilador de Impulsión Radial Alta Presión Disp (VRDA)	560 €	560 €	560 €	consultar	consultar
Cambio a Control Condensación ON-OFF (este opcional altera los límites de funcionamiento) (MCO_0)	+800 €	+800 €	+1.145 €	consultar	consultar
Batería tratada LCE COATING condensadora (BA017)	675 €	675 €	675 €	consultar	consultar
Batería tratada LCE COATING evaporadora (BA018)	480 €	480 €	480 €	consultar	consultar
Tratamiento anticorrosivo GALVAL c/lo. Frig. (excepto batería) (TP006)	450 €	450 €	450 €	consultar	consultar
Free-cooling TERM. (FR0xx)	1.424 €	1.424 €	1.424 €	consultar	consultar
Amortiguadores antivibratorios (AMVBT)	180 €	180 €	180 €	consultar	consultar
Filtro G4 20 mm+únicamente como prefiltro con triple etapa de filtrado- (FT082)	55 €	55 €	55 €	consultar	consultar
Filtro G4 (50 mm) (FT017)	194 €	194 €	194 €	consultar	consultar
Filtro M6 (50 mm) (FT038)	510 €	510 €	510 €	consultar	consultar
Filtro F7 (50 mm) (FT024)	520 €	520 €	520 €	consultar	consultar
Filtro F8 (50 mm) (FT026)	530 €	530 €	530 €	consultar	consultar
Filtro F9 (50 mm) (FT074)	630 €	630 €	630 €	consultar	consultar
Detector filtro sucio (DFS01)	105 €	105 €	105 €	consultar	consultar
Segundo detector filtro sucio en impulsión (DFS05)	92 €	92 €	92 €	consultar	consultar
Tercer detector filtro sucio en impulsión (DFS09)	85 €	85 €	85 €	consultar	consultar
Aislamiento compresor/res (FC005)	268 €	268 €	356 €	consultar	consultar
Funda Aislamiento Compresor Low Noise (FC007)	1.195 €	1.195 €	1.195 €	consultar	consultar
Bandeja de condensados en unidad exterior (BC005)	65 €	65 €	65 €	consultar	consultar
Acumulador de Aspiración (ACUxx)	225 €	225 €	225 €	consultar	consultar
Tarjeta ModBus (PCD/ uPC) (MB001)	188 €	188 €	188 €	consultar	consultar
Tarjeta Comunicaciones BACNET PCDC (BAC)	720 €	720 €	720 €	consultar	consultar
Mando Mini-PGD (MinPGD)	382 €	382 €	382 €	consultar	consultar

Imagen hhhh. Hoja de especificaciones técnicas de la unidad Rooftop modelo RMXRBA HE

40.3. (Continuación)

Fuente: (HITECSA COOL AIR, 2019)

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

MODELO RXCBZ	1001	1301	1501	2002	2402	3002	3502	4002	4502
Potencia total frigorífica nominal <sup>1</sup>	kW	85,0	95,0	105,0	137,0	170,0	214,0	266,0	318,0
Potencia calefáctica nominal	kW	90,0	98,0	108,0	140,0	173,0	217,0	269,0	321,0

ALIMENTACIÓN (50 Hz -)	V	230.0 / 400.0								
------------------------	---	---------------	--	--	--	--	--	--	--	--

**COMPRESOR**

Tipo		Herm. aliam.		SCROLL		H. aliam.		SCROLL	
Cantidad		1	1	1	2	2	2	2	2

**BATERÍA INTERIOR**

Tipo	Batería de aletas de aluminio y tubo de cobre									
Superficie frontal	m <sup>2</sup>	1,26	1,26	1,26	1,73	1,73	1,73	2,47	2,47	2,47
Paso aletas - Ø tubo	mm - (")	2,5 - 3/8	1,8 - 3/8	1,8 - 3/8	1,8 - 3/8	1,8 - 3/8	1,8 - 3/8	1,8 - 3/8	1,8 - 3/8	1,8 - 3/8

**BATERÍA EXTERIOR**

Tipo	Batería de aletas de aluminio y tubo de cobre									
Superficie frontal	m <sup>2</sup>	1,14	1,14	1,50	2,28	2,28	2,85	4,30	4,50	4,50
Paso aletas - Ø tubo	mm - (")	1,8 - 3/8	1,8 - 3/8	1,8 - 3/8	1,8 - 3/8	1,8 - 3/8	1,8 - 3/4	2,5 - 3/8	2,1 - 3/8	2,1 - 3/8

**VENTILADOR INTERIOR**

Tipo	Centrífugo, de doble aspiración									
Potencia motor	kW	1,1	1,5	2,2	3,0	3,0	4,1	4,1	5,5	5,5
Velocidad motor	rpm	233								
Voltaje (50 Hz -)	V	230.0 / 400.0								

**VENTILADOR EXTERIOR**

Tipo	Axial									
Cantidad		1	1	1	2	2	2	4	4	4
Diámetro Ø	mm	710	800	800	710	800	800	600	710	800
Potencia motor	kW	0,76	1,25	1,25	0,76	1,25	1,25	0,55	0,76	1,25
Velocidad motor	rpm	15								
Voltaje (50 Hz -)	V	230.0	400.0	400.0	230.0	400.0	400.0	230.0	230.0	400.0

**REFRIGERANTE**

R <sup>2</sup> de circuito		1	1	1	2	2	2	2	2	2
Carga de 40°C por circuito	kg	7,7	9,0	10,8	7,7	8,6	10,8	12,1	12,5	15,2

**CARACTERÍSTICAS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Voltaje (50 Hz -)	V	400.0 (nota 1)								
Tensión circuito control	V	24								
Potencia total absorbida frío <sup>2</sup>	kW	13,0	13,2	19,0	26,0	31,3	34,3	40,9	48,5	57,8
Corriente total absorbida frío <sup>3</sup>	A	22	26	33	48	53	58	70	82	98
Potencia total absorbida calor <sup>4</sup>	kW	12,1	14,2	18,2	25,2	30,2	32,3	42,1	48,2	58,7
Corriente total absorbida calor <sup>5</sup>	A	21	24	31	43	52	55	72	82	96
Potencia máx. absorbida frío <sup>6</sup>	kW	15,7	18,1	22,9	31,4	38,2	41,0	49,8	57,9	69,7
Corriente máx. absorbida frío <sup>7</sup>	A	27	31	39	53	62	70	83	98	117
Potencia máx. absorbida calor <sup>8</sup>	kW	14,3	18,7	21,5	29,8	35,8	38,1	49,7	56,8	69,7
Corriente máx. absorbida calor <sup>9</sup>	A	24	28	37	51	61	65	84	97	113
Corriente de arranque	A	118	143	180	128	156	205	189	228	270

**PRESIÓN SONORA (a 5 m)**

Unidad	dB (A)	63	65	65	68	72	73	75	77	78
--------	--------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Nota 1: Todos los modelos pueden ser a 230.0V. Para conocer los requeridos a dicha tensión multiplicar los de la tabla por 1,74. <sup>2</sup> Nominal frío: Temperatura aire exterior: 35 °C, Temperatura humedad aire interior: 19 °C. <sup>3</sup> Máximo frío: Temperatura aire exterior: 46 °C, Temperatura humedad aire interior: 21 °C. <sup>4</sup> Nominal calor: Temperatura humedad aire ext.: 6 °C, Temperatura aire interior: 21 °C. <sup>5</sup> Máximo calor: Temperatura humedad aire ext.: 18 °C.

Imagen iii. Hoja de especificaciones técnicas de la unidad Rooftop modelo RXCBZ 1001 y 1201.

Fuente: (HITECSA COOL AIR, 2019)



POTENCIAS FRIGORÍFICAS

MODELO	Caudal aire exp. l/s	RXCBZ 1001					RXCBZ 1201					RXCBZ 1601				
		1944					2222					3500				
Temperatura aire ent. °C		25	30	35	40	45	25	30	35	40	45	25	30	35	40	45

TEMPERATURA HUMEDA INTER. 15 °C

Potencia total	kW	27,51	25,84	24,18	22,23	19,71	33,89	33,30	32,23	27,78	24,63	40,67	38,76	36,27	33,34	29,58	
Consumo unidad	kW	15,97	14,74	12,93	13,37	14,41	12,66	13,55	14,46	15,40	16,62	18,03	17,18	16,21	15,35	14,06	
Potencia Sensible kW	T.a.a.	18 °C	14,54	13,76	12,98	12,13	11,10	17,66	16,71	15,78	14,72	13,48	21,82	20,62	19,46	18,19	16,65
		21 °C	17,44	16,66	15,88	15,10	14,14	21,17	20,22	19,28	18,23	17,17	26,15	24,88	23,61	22,64	21,21
		23 °C	20,34	19,56	18,77	17,98	16,94	24,99	23,75	22,80	21,64	20,58	30,50	29,34	28,18	26,98	25,42
		25 °C	23,23	22,45	21,57	20,60	19,66	28,20	27,28	26,19	25,02	23,87	34,84	33,67	32,35	30,90	29,48

TEMPERATURA HUMEDA INTER. 17 °C

Potencia total	kW	26,15	27,70	28,16	24,27	21,69	36,43	34,03	32,70	30,34	27,37	43,72	41,56	39,23	36,41	32,84	
Consumo unidad	kW	11,26	12,07	12,91	13,78	14,80	12,99	13,90	14,89	15,90	17,08	18,45	17,64	16,80	16,14	15,63	
Potencia Sensible kW	T.a.a.	21 °C	14,60	13,82	13,05	12,26	11,30	17,73	16,78	15,84	14,89	13,73	21,90	20,73	19,57	18,39	16,95
		23 °C	17,50	16,72	15,95	15,16	14,20	21,25	20,28	19,34	18,41	17,24	26,25	25,05	23,80	22,74	21,30
		25 °C	20,40	19,61	18,83	18,05	17,10	24,77	23,81	22,86	21,92	20,76	30,80	29,41	28,24	27,07	25,63
		27 °C	23,30	22,51	21,73	20,83	19,85	28,29	27,33	26,38	25,42	24,16	34,85	33,76	32,59	31,46	29,77

TEMPERATURA HUMEDA INTER. 19 °C

Potencia total	kW	31,01	29,67	<b>28,00</b>	26,22	23,77	38,76	37,08	<b>35,00</b>	32,77	29,72	48,21	44,50	<b>42,00</b>	38,32	35,66	
Consumo unidad	kW	11,90	12,44	<b>13,13</b>	14,10	15,20	13,37	14,36	<b>15,15</b>	16,34	17,54	19,90	18,19	<b>18,19</b>	20,70	22,21	
Potencia Sensible kW	T.a.a.	23 °C	14,57	13,88	<b>13,22</b>	12,31	11,37	17,82	16,80	<b>16,02</b>	14,95	13,81	22,21	20,82	<b>19,83</b>	18,47	17,06
		25 °C	17,57	16,78	<b>16,00</b>	15,22	14,27	21,33	20,38	<b>19,43</b>	18,48	17,32	26,35	25,17	<b>24,00</b>	22,82	21,41
		27 °C	20,47	19,67	<b>18,90</b>	18,11	17,17	24,85	<b>23,89</b>	<b>22,95</b>	21,99	20,85	30,78	29,51	<b>28,35</b>	27,17	25,75
		29 °C	23,37	22,58	<b>21,79</b>	21,01	20,04	28,37	<b>27,42</b>	<b>26,46</b>	25,51	24,34	35,05	33,67	<b>32,68</b>	31,31	29,87

TEMPERATURA HUMEDA INTER. 21 °C

Potencia total	kW	32,81	31,88	30,12	28,23	25,93	41,01	39,57	37,65	35,41	32,41	49,22	47,48	45,18	42,48	38,89	
Consumo unidad	kW	11,80	12,62	13,72	14,57	15,68	13,73	14,70	15,83	16,82	18,06	17,38	18,74	20,05	21,38	22,91	
Potencia Sensible kW	T.a.a.	25 °C	14,74	13,95	13,17	12,38	11,43	17,90	16,94	15,99	15,04	13,89	22,11	20,92	19,76	18,58	17,15
		27 °C	17,62	16,85	16,07	15,28	14,33	21,40	20,46	19,51	18,56	17,40	26,44	25,28	24,10	22,92	21,49
		29 °C	20,53	19,75	18,96	18,17	17,23	24,93	23,98	23,02	22,07	20,82	30,86	29,63	28,44	27,26	25,83
		31 °C	23,43	22,65	21,86	21,07	20,12	28,44	27,50	26,55	25,59	24,43	35,13	33,96	32,78	31,61	30,17

NOTAS:

- Las potencias de frío son netas, después de deducir el calor del motor interior.
- T.a.a. Temperatura de entrada de aire de bulbo seco (°C).

FACTORES DE CORRECCION

% Caudal aire	80	90	110	120
Potencia total	0,94	0,97	1,03	1,05
Potencia sensible	0,92	0,96	1,04	1,03
Consumo	0,96	0,98	1,02	1,03

Imagen jjjj. Hoja de especificaciones técnicas de la unidad Rooftop modelo RXCBZ 1001 y 1201. (Continuación)

Fuente: (HITECSA COOL AIR, 2019)



POTENCIAS CALORIFICAS

Temp. seca int. °C	Temp. húmeda ext. °C	Potencia integrada					Potencia instantánea			
		-10	-5	0	5	12	18	-10	-5	0

MOD. RXCBZ 1001. CAUDAL DE AIRE 1944 l/s.

18	Pot. kW	15,20	18,64	22,08	25,51	30,28	40,32	16,70	20,49	25,28	31,11
	C.O.P.	1,77	1,95	2,18	2,35	2,75	2,88	1,99	2,04	2,29	2,35
21	Pot. kW	14,28	17,67	21,67	<b>26,00</b>	31,11	39,29	15,89	19,43	24,16	30,00
	C.O.P.	1,64	1,83	2,05	<b>2,43</b>	2,81	2,76	1,73	1,92	2,33	2,43
24	Pot. kW	13,42	16,71	20,74	25,01	34,03	39,28	14,74	18,37	23,12	28,91
	C.O.P.	1,51	1,65	1,93	2,29	2,47	2,83	1,58	1,74	2,03	2,29

MOD. RXCBZ 1201. CAUDAL DE AIRE 2223 l/s.

18	Pot. kW	18,23	22,37	27,22	32,30	43,23	48,39	20,94	24,39	30,34	37,33
	C.O.P.	1,82	2,02	2,24	2,75	2,82	2,96	1,91	2,12	2,35	2,62
21	Pot. kW	17,04	21,20	26,00	<b>34,00</b>	42,14	47,15	18,83	23,31	28,89	36,00
	C.O.P.	1,68	1,89	2,11	<b>2,49</b>	2,68	2,83	1,77	1,88	2,21	2,49
24	Pot. kW	16,11	20,30	24,89	34,68	40,84	45,94	17,88	22,05	27,75	34,89
	C.O.P.	1,58	1,75	1,99	2,35	2,53	2,70	1,63	1,79	2,08	2,35

MOD. RXCBZ 1501. CAUDAL DE AIRE 2593 l/s.

18	Pot. kW	22,29	27,34	33,27	40,62	53,21	59,14	24,48	28,05	35,00	43,62
	C.O.P.	1,73	1,92	2,13	2,43	2,68	2,81	1,81	2,01	2,23	2,49
21	Pot. kW	20,95	25,91	31,78	<b>44,00</b>	51,55	57,83	23,01	28,48	35,44	44,00
	C.O.P.	1,60	1,79	2,00	<b>2,37</b>	2,54	2,69	1,68	1,88	2,10	2,37
24	Pot. kW	19,88	24,31	30,43	42,40	49,91	56,15	21,92	26,94	33,91	42,40
	C.O.P.	1,48	1,65	1,89	2,23	2,41	2,56	1,53	1,70	1,98	2,23

MOD. RXCBZ 2002. CAUDAL DE AIRE 3277 l/s.

18	Pot. kW	30,39	37,38	45,36	55,21	71,58	80,64	33,38	40,38	50,57	62,21
	C.O.P.	1,70	1,89	2,10	2,45	2,64	2,76	1,78	1,98	2,20	2,45
21	Pot. kW	28,57	35,34	43,33	<b>55,00</b>	70,23	78,58	31,38	38,96	48,32	60,00
	C.O.P.	1,58	1,76	1,97	<b>2,33</b>	2,50	2,65	1,65	1,85	2,07	2,33
24	Pot. kW	26,84	33,43	41,49	51,81	63,06	70,56	29,48	36,74	46,28	57,81
	C.O.P.	1,45	1,63	1,85	2,19	2,37	2,52	1,52	1,67	1,94	2,19

MOD. RXCBZ 2402. CAUDAL DE AIRE 3855 l/s.

18	Pot. kW	39,98	48,35	58,19	70,00	88,28	98,12	40,83	49,80	61,52	75,89
	C.O.P.	1,72	1,91	2,12	2,48	2,67	2,80	1,81	2,00	2,23	2,48
21	Pot. kW	34,76	42,93	52,72	<b>71,00</b>	85,45	95,01	38,18	47,37	58,79	73,00
	C.O.P.	1,60	1,78	2,00	<b>2,36</b>	2,53	2,68	1,67	1,87	2,09	2,36
24	Pot. kW	32,68	40,67	50,48	70,34	82,81	90,15	35,87	44,70	54,26	70,34
	C.O.P.	1,47	1,65	1,88	2,22	2,40	2,55	1,54	1,69	1,97	2,22

Imagen kkkk. Hoja de especificaciones técnicas de la unidad Rooftop modelo RXCBZ 1001 y 1201. (Continuación)

Fuente: (HITECSA COOL AIR, 2019)

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Potencias frigoríficas de 28 a 42 kW
- Compresores Scroll
- Refrigerante R407C
- Ideal para terrazas o cubiertas

MODELOS	Pl. Frig.	Pl. cal.	Airs. exterior	COP	Consumo aire	Potencia	Dimensiones (deja o vent. y axial)	Peso	PVP
	kW	kW	30 Hz		m³/h	Fa			
<b>UNIDADES ROOF TOP   BOMBA DE CALOR</b>									
RXCBZ 1001	28	30	400.3 + N	2.43	7.000	130	2543 x 1707 x 1460	730	10.751
RXCBZ 1201	35	36	400.3 + N	2.49	8.000	175	2543 x 1707 x 1580	780	12.100
RXCBZ 1501	42	44	400.3 + N	2.37	9.000	180	2543 x 1707 x 1580	830	14.805
<b>UNIDADES ROOF TOP   SOLO FRÍO</b>									
RXCZ 1001	28	-	400.3 + N	2.43	7.000	130	2543 x 1707 x 1460	730	9.684
RXCZ 1201	35	-	400.3 + N	2.49	8.000	175	2543 x 1707 x 1580	780	10.992
RXCZ 1501	42	-	400.3 + N	2.37	9.000	180	2543 x 1707 x 1580	830	13.042

## ACCESORIOS

RXCBZ   RXCZ	1001	1201	1501
Ventilador interior y/ o retorno Plug Fan EC	2.483 €	2.493 €	2.488 €
Control de condensación (variador de velocidad del ventilador)	556 €	1.461 €	1.461 €
Control de condensación (doble velocidad del ventilador)	413 €	413 €	413 €
Batería pretratada ambiente marino en condensador	323 €	363 €	438 €
Batería pretratada ambiente marino en evaporador	215 €	242 €	292 €
Batería de calor por agua caliente	993 €	993 €	993 €
Free cooling térmico	2.545 €	2.545 €	2.545 €
Free cooling entálpico	2.735 €	2.735 €	2.735 €
Free cooling térmico + ventilador de retorno axial y 3.ª compuerta	4.453 €	4.453 €	4.453 €
Free cooling entálpico + ventilador de retorno axial y 3.ª compuerta	4.643 €	4.643 €	4.643 €
Termostato PGD	557 €	557 €	557 €
Tarjeta horaria	242 €	242 €	242 €
Sonda calidad aire pared	1.049 €	1.049 €	1.049 €
Sonda calidad aire en conducto	1.375 €	1.375 €	1.375 €
Detector de filtros sucios	185 €	185 €	185 €

## FLEXIBILIDAD DE INSTALACIÓN

→ Retorno → Impulsión



Imagen III. Hoja de especificaciones técnicas de la unidad Rooftop modelo RXCBZ 1001 y 1201. (Continuación)

Fuente: (HITECSA COOL AIR, 2019)

## Anexo 40. Selección de los ventiladores y especificaciones técnicas de equipos.

# Especificaciones técnicas de los ventiladores seleccionados

Curva
Datos generales
Dimensiones
Esquema eléctrico
Accesorios
Documentación



## BSTB-M 500 2,2kW 1500

**VENTILADOR A REACCIÓN SIMPLE ASPIRACIÓN CON MOTOR Y TRANSMISIÓN**

**CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

- Ventiladores totalmente fabricados en acero.
- Ventilador centrífugo con sistema autolimpiante y rodete de álabes hacia atrás (a reacción) de simple oído.
- Eje de transmisión con tratamiento anticorrosión.
- El ventilador se suministra con motor y transmisión
- Motor asíncrono normalizado de jaula de ardilla con protección IP-55 y aislamiento clase F. Voltajes estándar 230/400V 50Hz para motores trifásicos hasta 4kW y 400/690V 50Hz para potencias superiores.

**APLICACIONES**

Diseñados para ser integrados en equipos:

- Cajas de ventilación y unidades de tratamiento de aire.
- Aerotermos centrífugos.
- Campanas de cocina industriales y profesionales.
- Temperatura máxima de trabajo en continuo: aire transportado: 130°C, ambiente: 60°C.

### Ventilador

RPM	peso	Caudal
1500	150.00 Kg	3972.22 l/s

### Motor

Potencia	Motor RPM	I max. 230 V	I max. 400 V	Tamaño	Peso
2,2 kW	1435	8,07 A	4,64 A	100L	34 Kg

Eficiencia	FP
84.5 %	0.81

### ERP

Ficha del ventilador		
Tipo de ventilador	Ventilador centrífugo con palas curvadas hacia delante o ventilador centrífugo con palas radiales	
Categoría de instalación	A	Aspiración e impulsión libre
Categoría de Eficiencia	Estática	
VF	No	
	Valores	Requisitos 2015
Eficiencia máx. (%)	62.56	39.73
Grado de Eficiencia	66.83	44
Potencia absorbida (kW)	2.122	
Caudal (m3/h)	5439.54	
Presión estática (Pa)	875.86	
Velocidad (rpm)	1500	
Ratio específico	1.00	

Imagen mmmm. Especificaciones técnicas del ventilador centrífugo BSTB-M 500 2.2kW 1500.

Fuente: (Casals, 2019)



**Model**  
BSTB-M 355 1,5kW  
2300

## BSTB-M 355 1,5kW 2300

VENTILADOR A REACCIÓN SIMPLE ASPIRACIÓN CON MOTOR Y TRANSMISIÓN

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Ventiladores totalmente fabricados en acero.
- Ventilador centrífugo con sistema autolimpiante y rodete de álabes hacia atrás (a reacción) de simple oído.
- Eje de transmisión con tratamiento anticorrosión.
- El ventilador se suministra con motor y transmisión.
- Motor asincrónico normalizado de jaula de ardilla con protección IP-55 y aislamiento clase F. Voltajes estándar 230/400V 50Hz para motores trifásicos hasta 4kW y 400/690V 50Hz para potencias superiores.

APLICACIONES

- Diseñados para ser integrados en equipos:
- Cajas de ventilación y unidades de tratamiento de aire.
  - Aerotermos centrífugos.
  - Campanas de cocina industriales y profesionales.
  - Temperatura máxima de trabajo en continuo: aire transportado: 130°C, ambiente: 60°C.

### Ventilador

RPM	peso	Caudal
2300	86.00 Kg	6980 m3/h

### Motor

Potencia	Motor RPM	I max. 230 V	I max. 400 V	Tamaño	Peso
1,5 kW	1450	5,67 A	3,26 A	90L	22 Kg
Eficiencia	FP				
83 %	0.8				

### ERP

Ficha del ventilador		
Tipo de ventilador:	Ventilador centrífugo con palas curvadas hacia delante o ventilador centrífugo con palas radiales	
Categoría de instalación:	A	Aspiración e impulsión libre
Categoría de Eficiencia:	Estática	
VF	No	
	Valores	Requisitos 2015
Eficiencia máx. (%)	58.21	38.86
Grado de Eficiencia	63.35	44
Potencia absorbida (kW)	1.545	
Caudal (m3/h)	3242.75	
Presión estática (Pa)	1006.99	
Velocidad (rpm)	2300	
Ratio específico	1.00	

Imagen nnnn. Especificaciones técnicas del ventilador centrífugo BSTB-M 355 1.5kW 2300.

Fuente: (Casals, 2019)



**Model**  
BSTB-M 355 2.2kW  
2500

## BSTB-M 355 2,2kW 2500

VENTILADOR A REACCIÓN SIMPLE ASPIRACIÓN CON MOTOR Y TRANSMISIÓN

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Ventiladores totalmente fabricados en acero.
- Ventilador centrifugo con sistema autolimpiante y rodete de álabes hacia atrás (a reacción) de simple oído.
- Eje de transmisión con tratamiento anticorrosión.
- El ventilador se suministra con motor y transmisión
- Motor asincrono normalizado de jaula de ardilla con protección IP-55 y aislamiento clase F. Voltajes estándar 230/400V 50Hz para motores trifásicos hasta 4kW y 400/690V 50Hz para potencias superiores.

APLICACIONES

- Diseñados para ser integrados en equipos:
- Cajas de ventilación y unidades de tratamiento de aire.
  - Aeroterms centrifugos.
  - Campanas de cocina industriales y profesionales.
  - Temperatura máxima de trabajo en continuo: aire transportado: 130°C, ambiente: 60°C.

### Ventilador

RPM	peso	Caudal
2500	98.00 Kg	6980 m3/h

### Motor

Potencia	Motor RPM	I max. 230 V	I max. 400 V	Tamaño	Peso
2,2 kW	1435	8,07 A	4,64 A	100L	34 Kg

Eficiencia	FP
84.5 %	0.81

### ERP

Ficha del ventilador		
Tipo de ventilador	Ventilador centrifugo con palas curvadas hacia delante o ventilador centrifugo con palas radiales	
Categoría de instalación	A	Aspiración e impulsión libre
Categoría de Eficiencia	Estática	
VF	No	
	Valores	Requisitos 2015
Eficiencia máx. (%)	62.3	39.36
Grado de Eficiencia	66.93	44
Potencia absorbida (kW)	1.854	
Caudal (m3/h)	3524.73	
Presión estática (Pa)	1189.68	
Velocidad (rpm)	2500	
Ratio específico	1.00	

Imagen 000. Especificaciones técnicas del ventilador centrífugo BSTB-M 355 2.2kW 2500.

Fuentes: (Casals, 2019)



**Model**  
BSTB-M 400 2,2kW 2000

## BSTB-M 400 2,2kW 2000

VENTILADOR A REACCIÓN SIMPLE ASPIRACIÓN CON MOTOR Y TRANSMISIÓN

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Ventiladores totalmente fabricados en acero.
- Ventilador centrífugo con sistema autolimpiante y rodete de álabes hacia atrás (a reacción) de simple oído.
- Eje de transmisión con tratamiento anticorrosión.
- El ventilador se suministra con motor y transmisión
- Motor asincrónico normalizado de jaula de ardilla con protección IP-55 y aislamiento clase F. Voltajes estándar 230/400V 50Hz para motores trifásicos hasta 4kW y 400/690V 50Hz para potencias superiores.

APLICACIONES

- Diseñados para ser integrados en equipos:
- Cajas de ventilación y unidades de tratamiento de aire.
  - Aerotermos centrífugos.
  - Campanas de cocina industriales y profesionales.
  - Temperatura máxima de trabajo en continuo: aire transportado: 130°C, ambiente: 60°C.

### Ventilador

RPM	peso	Caudal
2000	100.00 Kg	8710 m3/h

### Motor

Potencia	Motor RPM	I max. 230 V	I max. 400 V	Tamaño	Peso
2.2 kW	1435	8,07 A	4,64 A	100L	34 Kg
Eficiencia	FP				
84.5 %	0.81				

### ERP

Ficha del ventilador		
Tipo de ventilador	Ventilador centrífugo con palas curvadas hacia delante o ventilador centrífugo con palas radiales	
Categoría de instalación	A	Aspiración e impulsión libre
Categoría de Eficiencia	Estática	
VF	No	
	Valores	Requisitos 2015
Eficiencia máx. (%)	63.94	39.34
Grado de Eficiencia	68.6	44
Potencia absorbida (kW)	1.841	
Caudal (m3/h)	4291.13	
Presión estática (Pa)	965.3	
Velocidad (rpm)	2000	
Ratio específico	1.00	

Imagen pppp. Especificaciones técnicas del ventilador centrífugo BSTB-M 400 2.2 kW 2000.

Fuente: (Casals, 2019)



Curva Datos generales Dimensiones Esquema eléctrico Accesorios Documentación

## BSTB-M 500 1,1kW 1100

VENTILADOR A REACCIÓN SIMPLE ASPIRACIÓN CON MOTOR Y TRANSMISIÓN

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Ventiladores totalmente fabricados en acero.
- Ventilador centrífugo con sistema autolimpiante y rodete de álabes hacia atrás (a reacción) de simple oído.
- Eje de transmisión con tratamiento anticorrosión.
- El ventilador se suministra con motor y transmisión
- Motor asincrónico normalizado de jaula de ardilla con protección IP-55 y aislamiento clase F. Voltajes estándar 230/400V 50Hz para motores trifásicos hasta 4kW y 400/690V 50Hz para potencias superiores.

APLICACIONES

Diseñados para ser integrados en equipos:

- Cajas de ventilación y unidades de tratamiento de aire.
- Aerotermos centrífugos.
- Campanas de cocina industriales y profesionales.
- Temperatura máxima de trabajo en continuo: aire transportado: 130°C, ambiente: 60°C.

**Model**

BSTB-M 500 1,1kW  
1100

### Ventilador

RPM	peso	Caudal
1100	139.00 Kg	14300 m3/h

### Motor

Potencia	Motor RPM	I max. 230 V	I max. 400 V	Tamaño	Peso
1,1 kW	1450	4,33 A	2,49 A	90L	23 Kg

Eficiencia	FP
81.8 %	0.78

### ERP

Ficha del ventilador		
Tipo de ventilador	Ventilador centrífugo con palas curvadas hacia delante o ventilador centrífugo con palas radiales	
Categoría de instalación	A	Aspiración e impulsión libre
Categoría de Eficiencia	Estática	
VF	No	
	Valores	Requisitos 2015
Eficiencia máx. (%)	57.31	37.42
Grado de Eficiencia	63.89	44
Potencia absorbida (kW)	0.913	
Caudal (m3/h)	3969.04	
Presión estática (Pa)	471.04	
Velocidad (rpm)	1100	
Ratio específico	1.00	

Imagen qqqq. Especificaciones técnicas del ventilador centrífugo BSTB-M 500 1.1kW 1100.

Fuente: (Casals, 2019)





**Model**  
BSTB-M 630 2,2kW  
800

## BSTB-M 630 2,2kW 800

### VENTILADOR A REACCIÓN SIMPLE ASPIRACIÓN CON MOTOR Y TRANSMISIÓN

#### CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Ventiladores totalmente fabricados en acero.
- Ventilador centrífugo con sistema autolimpiante y rodete de alabes hacia atrás (a reacción) de simple oído.
- Eje de transmisión con tratamiento anticorrosión.
- El ventilador se suministra con motor y transmisión
- Motor asincrónico normalizado de jaula de ardilla con protección IP-55 y aislamiento clase F. Voltajes estándar 230/400V 50Hz para motores trifásicos hasta 4kW y 400/690V 50Hz para potencias superiores.

#### APLICACIONES

- Diseñados para ser integrados en equipos:
- Cajas de ventilación y unidades de tratamiento de aire.
  - Aerotermos centrífugos.
  - Campanas de cocina industriales y profesionales.
  - Temperatura máxima de trabajo en continuo: aire transportado: 130°C, ambiente: 60°C.

### Ventilador

RPM	peso	Caudal
800	219.00 Kg	24170 m3/h

### Motor

Potencia	Motor RPM	I max. 230 V	I max. 400 V	Tamaño	Peso
2,2 kW	1435	8,07 A	4,64 A	100L	34 Kg
Eficiencia	FP				
84.5 %	0.81				

### ERP

Ficha del ventilador		
Tipo de ventilador	Ventilador centrífugo con palas curvadas hacia delante o ventilador centrífugo con palas radiales	
Categoría de instalación	A	Aspiración e impulsión libre
Categoría de Eficiencia	Estática	
VF	No	
	Valores	Requisitos 2015
Eficiencia máx. (%)	60.37	37.84
Grado de Eficiencia	66.53	44
Potencia absorbida (kW)	1.063	
Caudal (m3/h)	5393.32	
Presión estática (Pa)	424.81	
Velocidad (rpm)	800	
Ratio específico	1.00	

Imagen rrrr. Especificaciones técnicas del ventilador centrífugo BSTB-M 630 2.2kW 800.

Fuente: (Casals, 2019)

Curva Datos generales Dimensiones Esquema eléctrico Accesorios Documentación

## BSTB-M 400 1,1kW 1600

**VENTILADOR A REACCIÓN SIMPLE ASPIRACIÓN CON MOTOR Y TRANSMISIÓN**

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Ventiladores totalmente fabricados en acero.
- Ventilador centrífugo con sistema autolimpiante y rodete de álabes hacia atrás (a reacción) de simple oido.
- Eje de transmisión con tratamiento anticorrosión.
- El ventilador se suministra con motor y transmisión
- Motor asincrónico normalizado de jaula de ardilla con protección IP-55 y aislamiento clase F. Voltajes estándar 230/400V 50Hz para motores trifasicos hasta 4kW y 400/690V 50Hz para potencias superiores.

APLICACIONES

Diseñados para ser integrados en equipos:

- Cajas de ventilación y unidades de tratamiento de aire.
- Aerotermos centrífugos.
- Campanas de cocina industriales y profesionales.
- Temperatura máxima de trabajo en continuo: aire transportado: 130°C, ambiente: 60°C.

**Model**

BSTB-M 400 1,1kW  
1600

### Ventilador

RPM	peso	Caudal
1600	89.00 Kg	8710 m3/h

### Motor

Potencia	Motor RPM	I max. 230 V	I max. 400 V	Tamaño	Peso
1,1 kW	1450	4,33 A	2,49 A	90L	23 Kg
Eficiencia	FP				
81.8 %	0.78				

### ERP

Ficha del ventilador		
Tipo de ventilador	Ventilador centrífugo con palas curvadas hacia delante o ventilador centrífugo con palas radiales	
Categoría de instalación	A	Aspiración e impulsión libre
Categoría de Eficiencia	Estática	
VF	No	
	Valores	Requisitos 2015
Eficiencia máx. (%)	58.6	37.75
Grado de Eficiencia	64.85	44
Potencia absorbida (kW)	1.028	
Caudal (m3/h)	3433.17	
Presión estática (Pa)	617.77	
Velocidad (rpm)	1600	
Ratio específico	1.00	

Imagen ssss. Especificaciones técnicas del ventilador centrífugo BSTB-M 400 1.1kW 1600.

Fuente: (Casals, 2019)

Curva Datos generales Dimensiones Esquema eléctrico Accesorios Documentación

## BSTB-M 400 0,75kW 1400

**VENTILADOR A REACCIÓN SIMPLE ASPIRACIÓN CON MOTOR Y TRANSMISIÓN**

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Ventiladores totalmente fabricados en acero.
- Ventilador centrífugo con sistema autolimpiante y rodete de álabes hacia atrás (a reacción) de simple oído.
- Eje de transmisión con tratamiento anticorrosión.
- El ventilador se suministra con motor y transmisión
- Motor asincrónico normalizado de jaula de ardilla con protección IP-55 y aislamiento clase F. Voltajes estándar 230/400V 50Hz para motores trifásicos hasta 4kW y 400/690V 50Hz para potencias superiores.

APLICACIONES

Diseñados para ser integrados en equipos:

- Cajas de ventilación y unidades de tratamiento de aire.
- Aeroterms centrífugos.
- Campanas de cocina industriales y profesionales.
- Temperatura máxima de trabajo en continuo: aire transportado: 130°C, ambiente: 60°C.

**Model**

BSTB-M 400 0,75kW  
1400

### Ventilador

RPM	peso	Caudal
1400	81.00 Kg	8710 m3/h

### Motor

Potencia	Motor RPM	I max. 230 V	I max. 400 V	Tamaño	Peso
0,75 kW	1410	2,83 A	1,63 A	80	15 Kg

Eficiencia	FP
79,8 %	0,81

### ERP

Ficha del ventilador		
Tipo de ventilador	Ventilador centrífugo con palas curvadas hacia delante o ventilador centrífugo con palas radiales	
Categoría de instalación	A	Aspiración e impulsión libre
Categoría de Eficiencia	Estática	
VF	No	
	Valores	Requisitos 2015
Eficiencia máx. (%)	59.2	36.62
Grado de Eficiencia	66.58	44
Potencia absorbida (kW)	0.682	
Caudal (m3/h)	3003.83	
Presión estática (Pa)	472.97	
Velocidad (rpm)	1400	
Ratio específico	1.00	

Imagen tttt. Especificaciones técnicas del ventilador centrífugo BSTB-M 400 0.75kW 1400.

Fuente: (Casals, 2019)

## Curvas de selección de los ventiladores para el sistema de suministro de las distintas zonas.

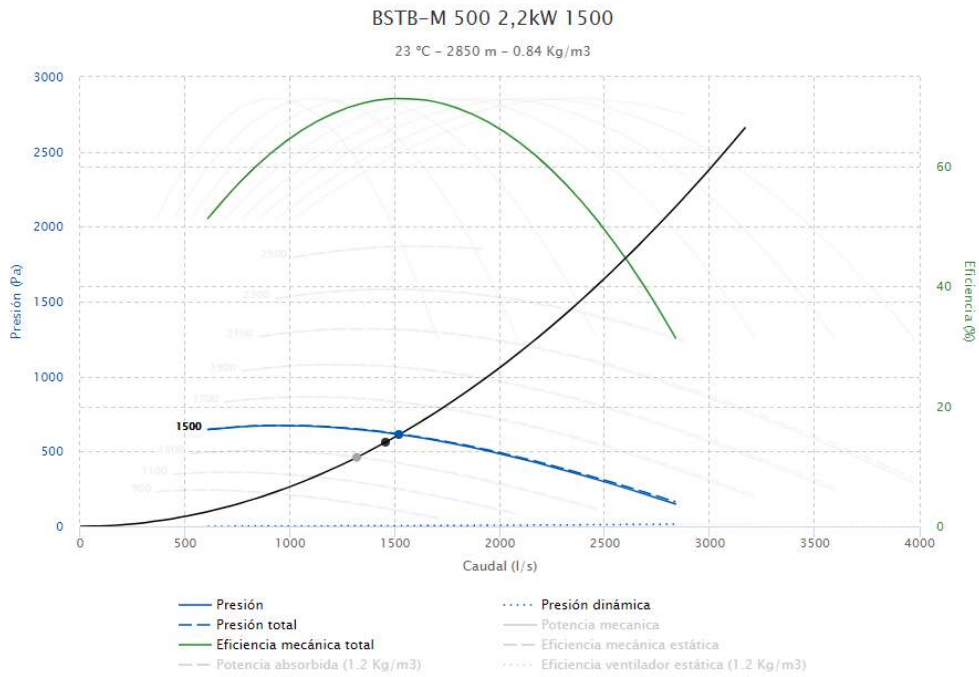


Imagen uuuu. Curva de funcionamiento y punto de trabajo del ventilador seleccionado para la zona A del tercer piso.

Fuente: (Casals, 2019)

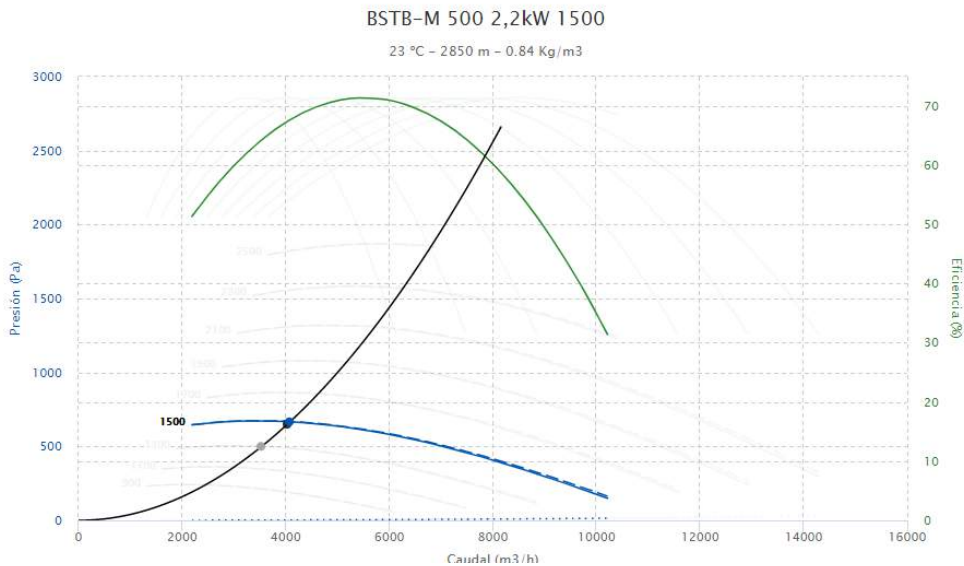


Imagen vvvv. Curva de funcionamiento y punto de trabajo del ventilador seleccionado para la zona B del tercer piso

Fuente: (Casals, 2019)

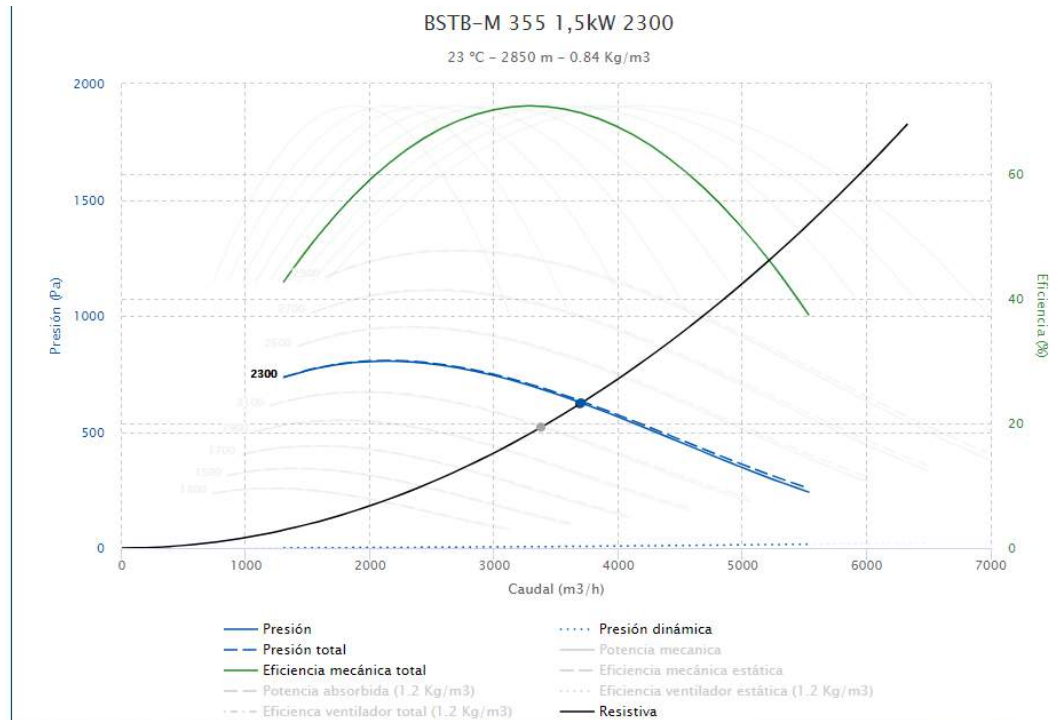


Imagen www. Curva de funcionamiento y punto de trabajo del ventilador seleccionado para la zona C del tercer piso.

Fuentes: (Casals,2019)

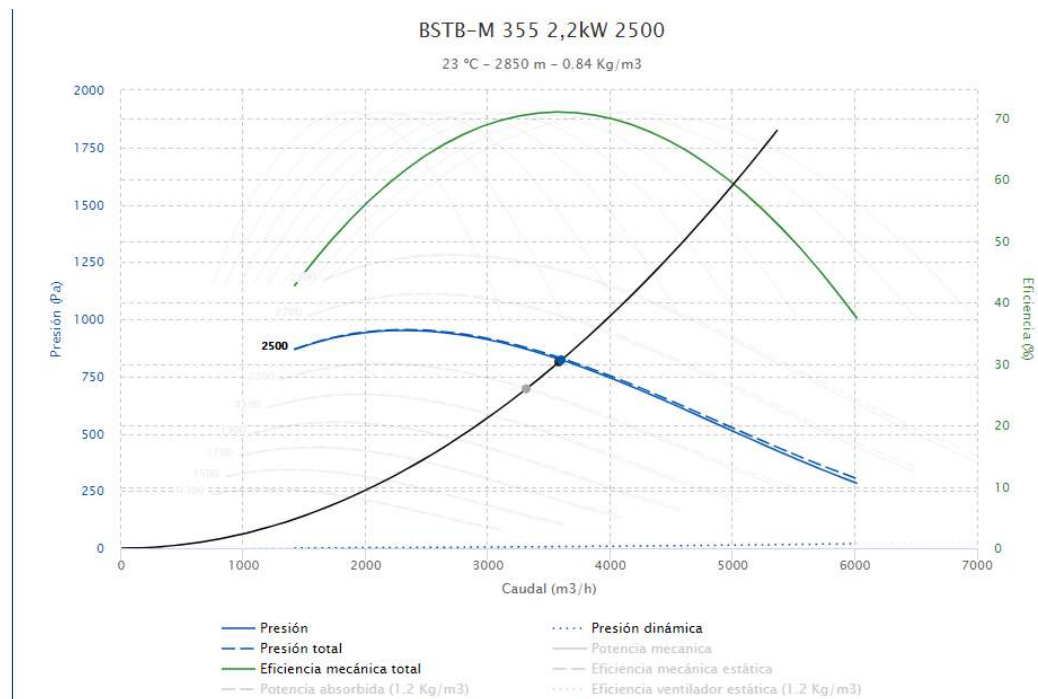


Imagen xxxx. Curva de funcionamiento y punto de trabajo del ventilador seleccionado para la zona D del tercer piso

Fuente: (Casals, 2019)

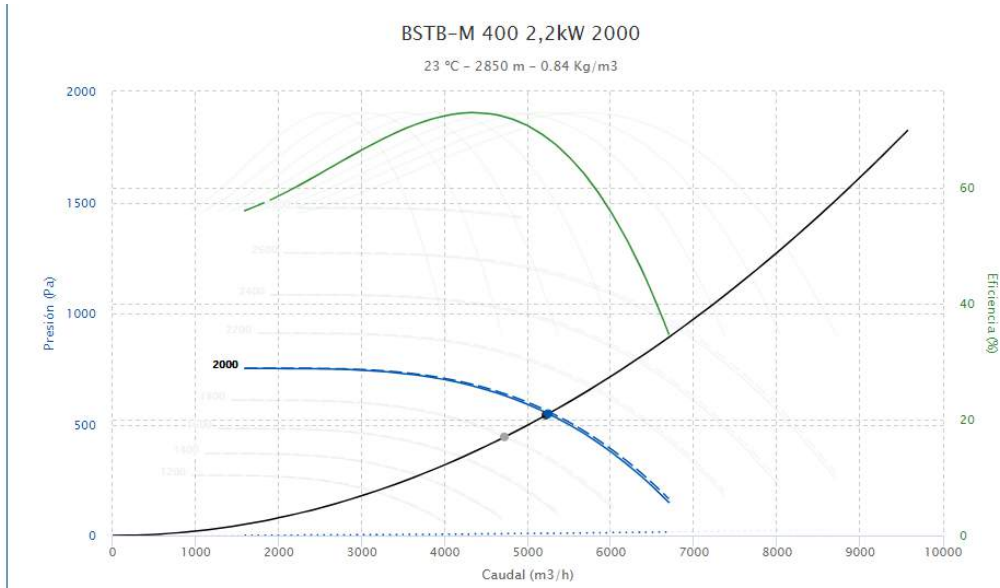


Imagen yyyy. Curva de funcionamiento y punto de trabajo del ventilador seleccionado para la zona A del cuarto piso.

Fuente: (Casals, 2019)

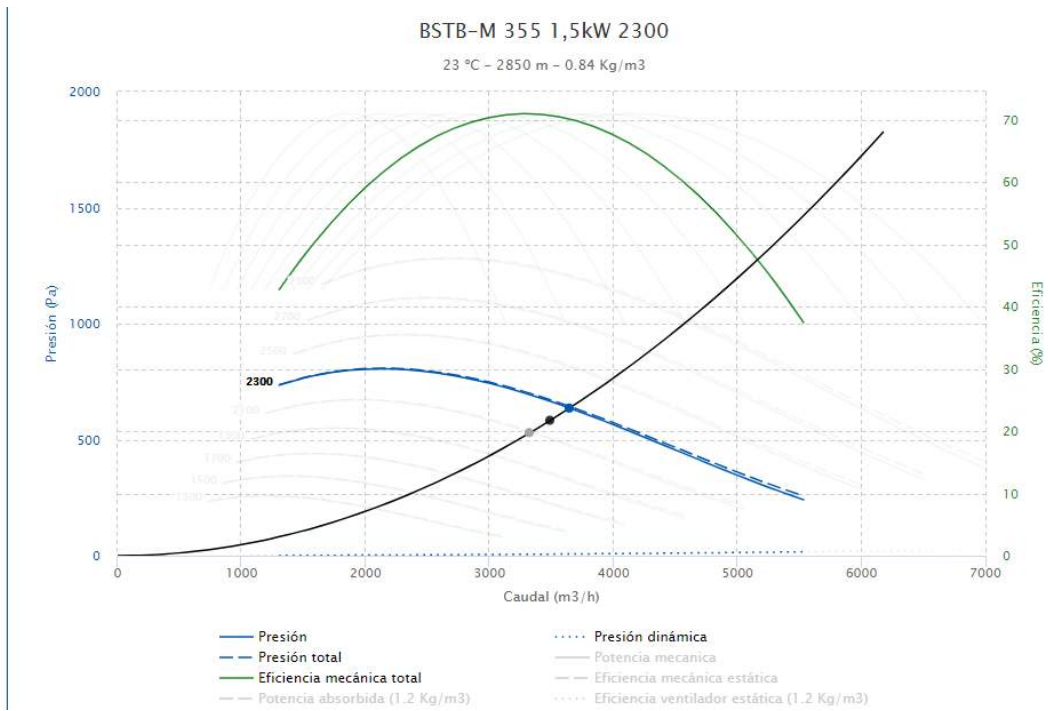


Imagen zzzz. Curva de funcionamiento y punto de trabajo del ventilador seleccionado para la zona B del cuarto piso.

Fuente. (Casals, 2019)



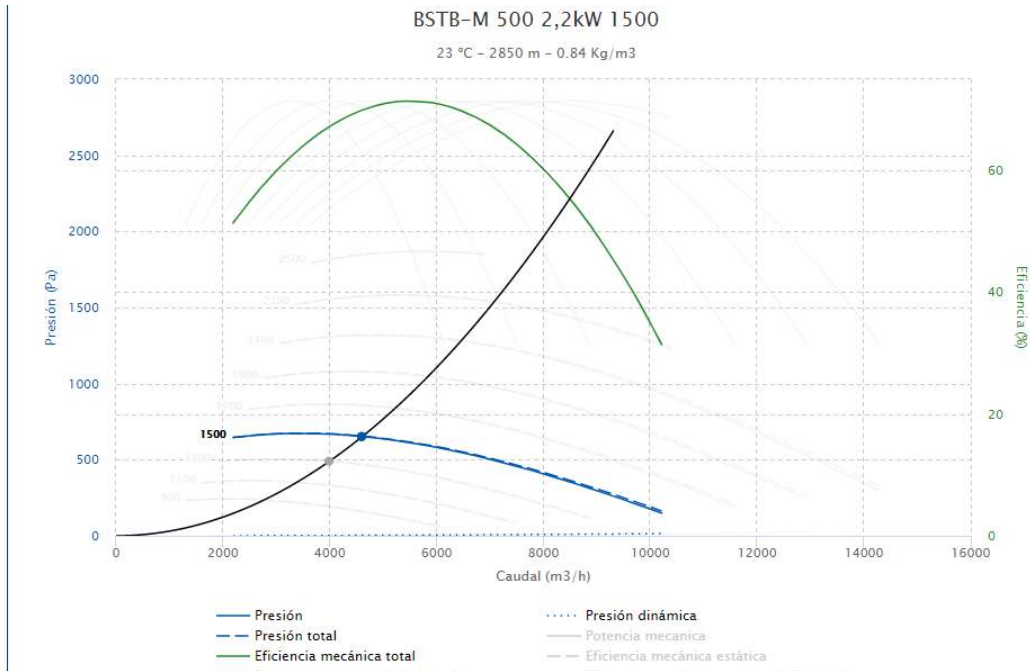


Imagen aaaaa. Curva de funcionamiento y punto de trabajo del ventilador seleccionado para la zona C del cuarto piso.

Fuente: (Casals, 2019)

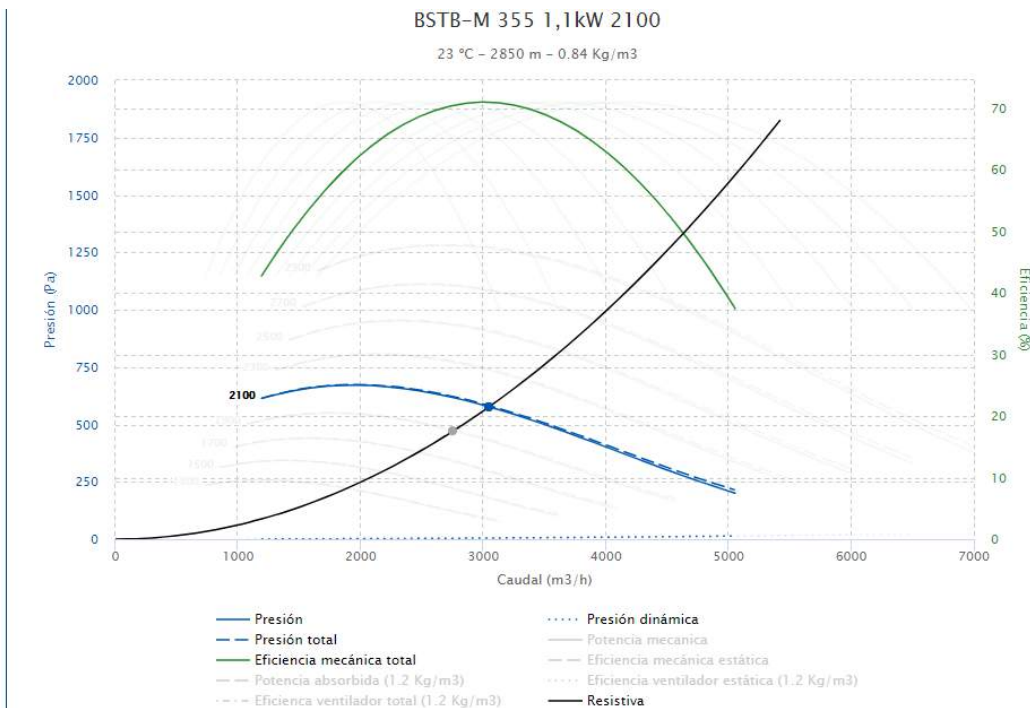


Imagen bbbbbb. Curva de funcionamiento y punto de trabajo del ventilador seleccionado para la zona D del cuarto piso.

Fuente: (Casals, 2019)

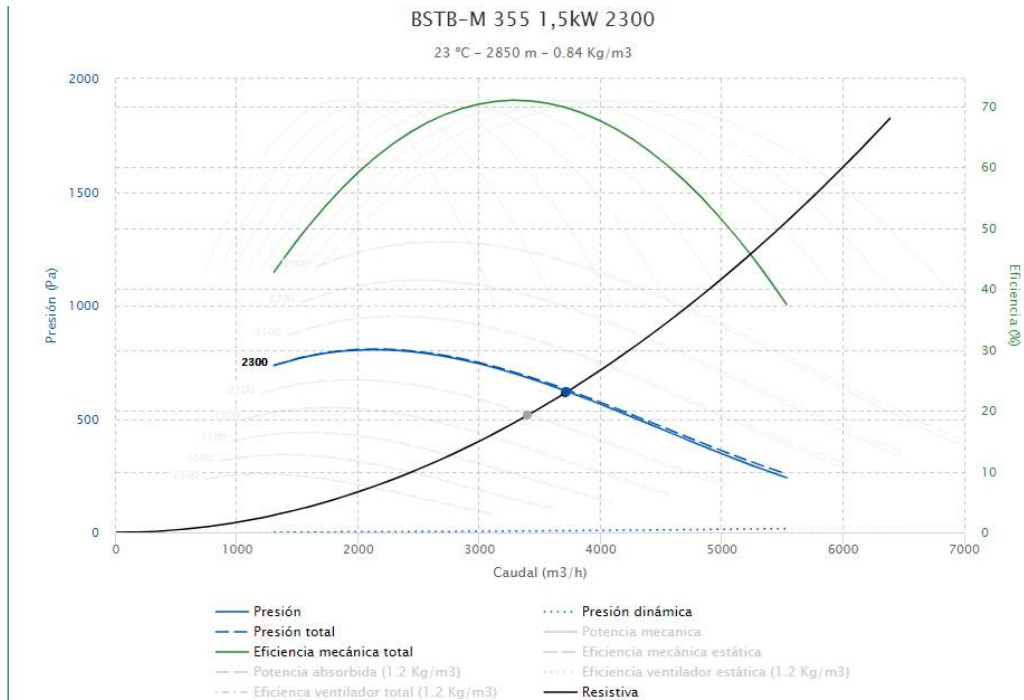


Imagen ccccc. Curva de funcionamiento y punto de trabajo del ventilador seleccionado para la zona A del quinto piso.

Fuente: (Casals, 2019)

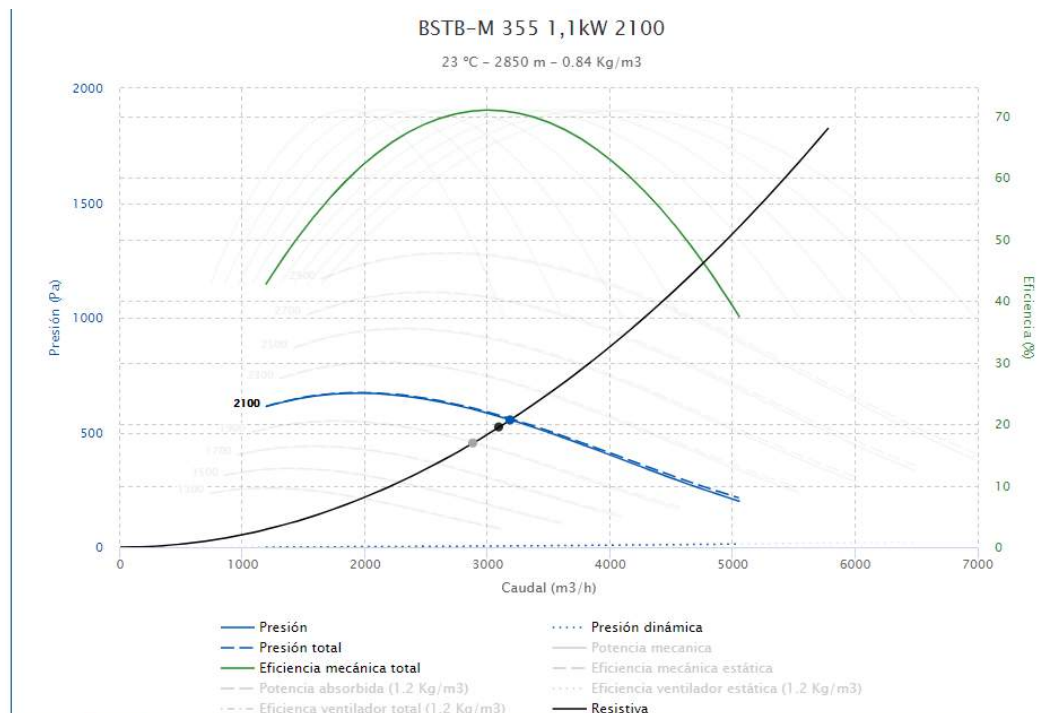


Imagen ddddd. Curva de funcionamiento y punto de trabajo del ventilador seleccionado para la zona B del quinto piso.

Fuente: (Casals, 2019)



## Curvas de selección de los ventiladores del sistema de extracción.

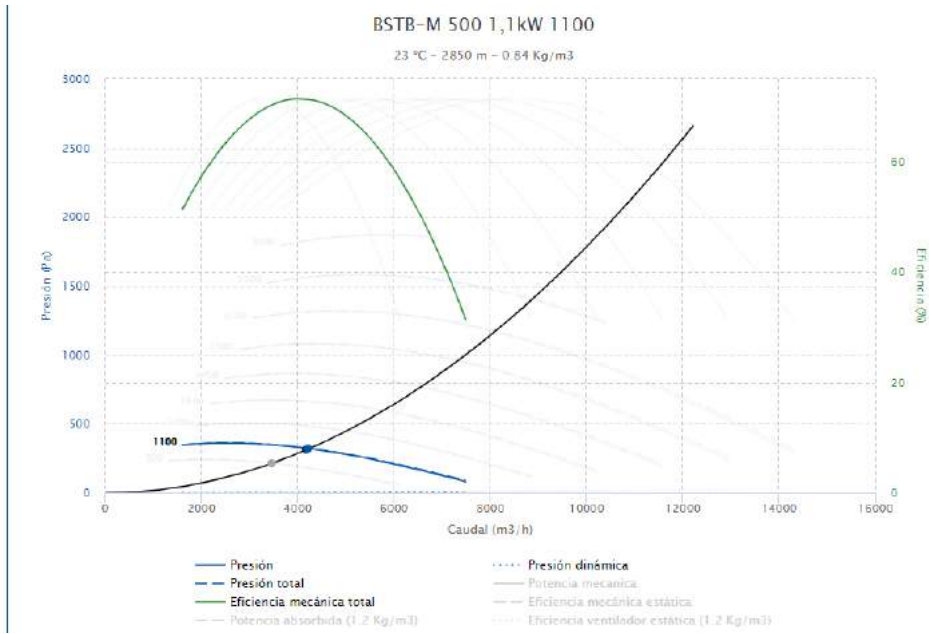


Imagen eeee. Curva de funcionamiento y punto de trabajo del ventilador seleccionado para la zona A del tercer piso.

Fuente: (Casals, 2019)

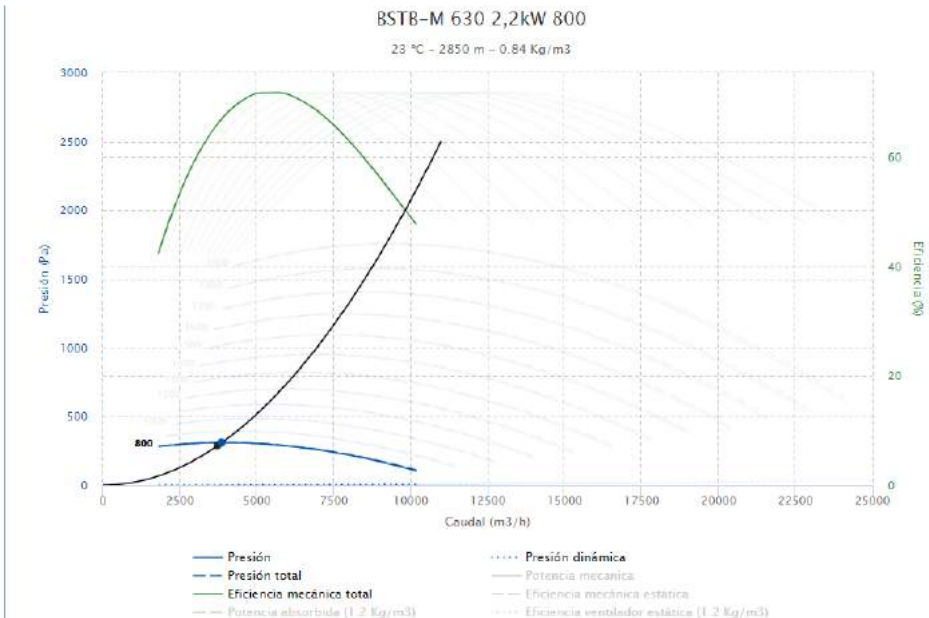


Imagen fffff. Curva de funcionamiento y punto de trabajo del ventilador seleccionado para la zona B del tercer piso.

## Anexo 41 . Recuperador entálpico



RCAH / RCAH RCF / RCAH RCFi

inverter



Recuperadores de calor

### RCAH - RECUPERADORES ALTA EFICIENCIA > 75%

MODELO	5	10	15	20	30	40	50
Caudal Nominal (m³/h)	380	720	1.130	1.710	2.480	3.300	4.600
Presión Nominal (Pa)	340	230	360	270	430	320	510
Dimensiones (mm)	1.350 x 680 x 330	1.470 x 820 x 370	1.850 x 1.030 x 455	1.850 x 1.460 x 455	2.150 x 1.460 x 590	2.150 x 1.460 x 590	-
Peso (kg)	85	105	175	230	290	360	-
<b>PVP RCAH H</b>	<b>3.238 €</b>	<b>3.486 €</b>	<b>5.225 €</b>	<b>6.101 €</b>	<b>8.368 €</b>	<b>9.509 €</b>	<b>14.170 €</b>
<b>PVP RCAH V</b>	<b>3.282 €</b>	<b>3.527 €</b>	<b>5.289 €</b>	<b>6.165 €</b>	<b>8.430 €</b>	<b>9.571 €</b>	<b>14.309 €</b>
Batería eléctrica	506 €	522 €	597 €	734 €	808 €	888 €	980 €
Sección batería de agua (frío/ caliente)	603 €	743 €	950 €	1.046 €	1.291 €	1.396 €	1.396 €
Kit instalación exterior	74 €	79 €	98 €	141 €	155 €	174 €	204 €
Presostato diferencial	57 €	57 €	57 €	57 €	57 €	57 €	57 €
Sensor CO <sub>2</sub>	1.082 €	1.082 €	1.082 €	1.082 €	1.082 €	1.082 €	1.082 €
Filtro F9	45 €	77 €	82 €	123 €	150 €	187 €	278 €
Válvula modulante 3 vías	188 €	188 €	276 €	276 €	414 €	414 €	414 €

Imagen ggggg. Especificaciones técnicas del recuperador entálpico marca HITECSA.

Fuente: (HITECSA COOL AIR, 2019)

## Anexo 42. Procesos psicrométricos con recuperación de calor

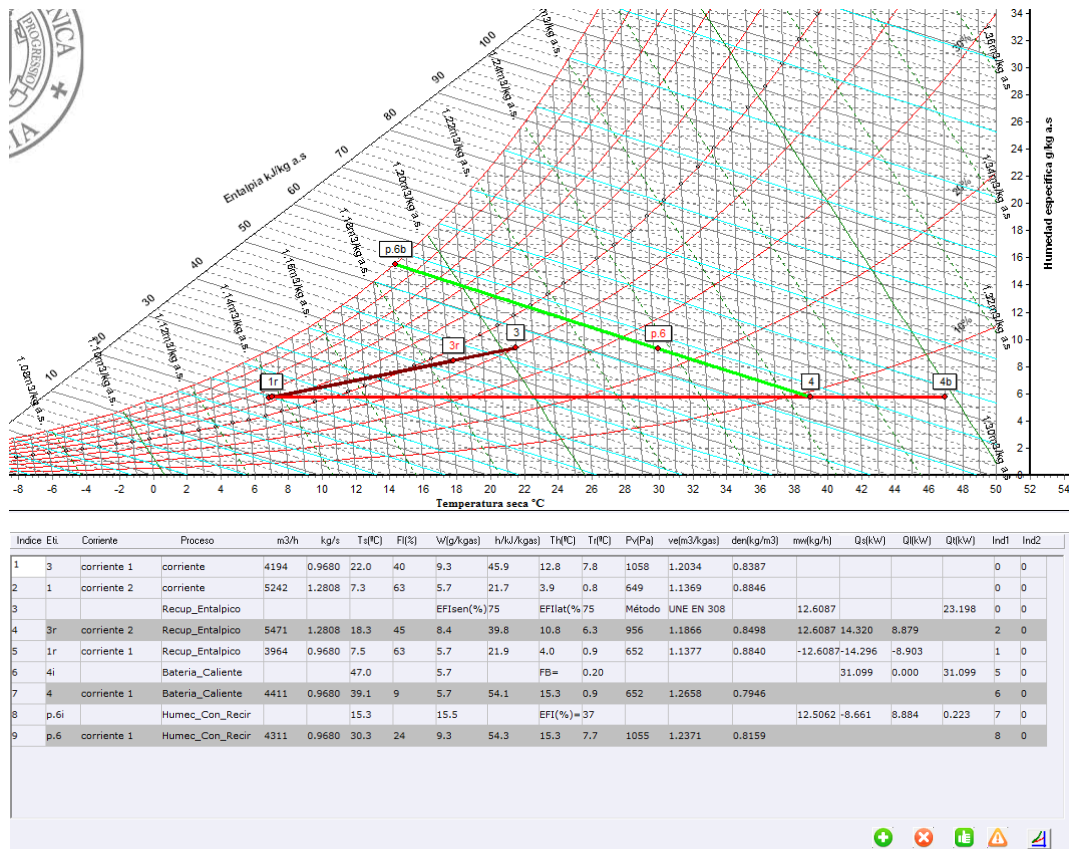


Imagen hhhhh. Procesos y puntos psicrométricos para el proceso de calefacción de los sistemas de las zonas A del tercer piso y zonas A y B del cuarto piso.

Fuente: (Propia, Hospital Enrique Garcés)

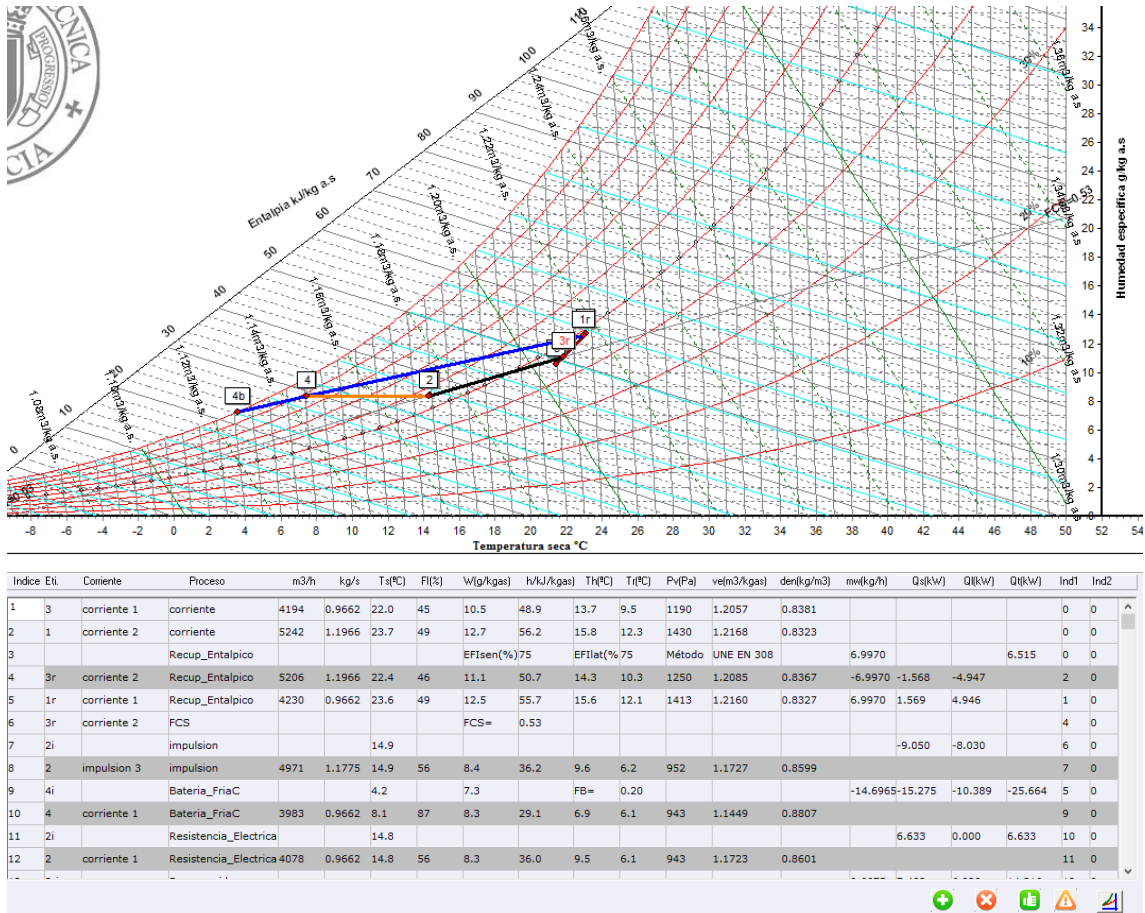


Imagen iiiii. Proceso y puntos psicrométricos para el proceso de refrigeración de la zona A del tercer piso.

Fuente: (Propia, Hospital Enrique Garcés)

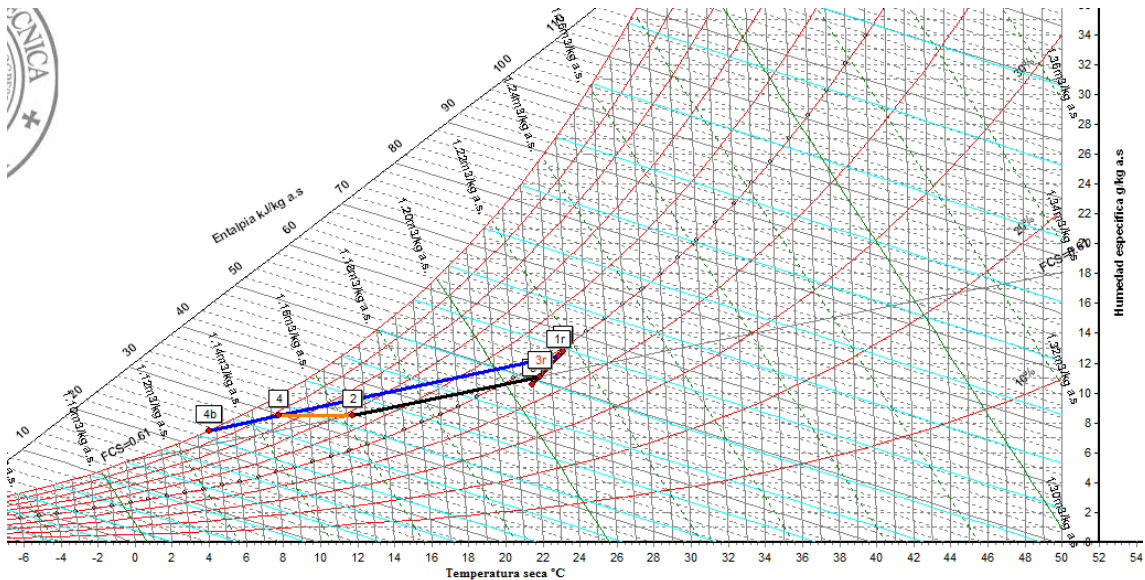


Imagen jjjjj. Proceso y puntos psicrométricos para el proceso de refrigeración de la zona A del cuarto piso.

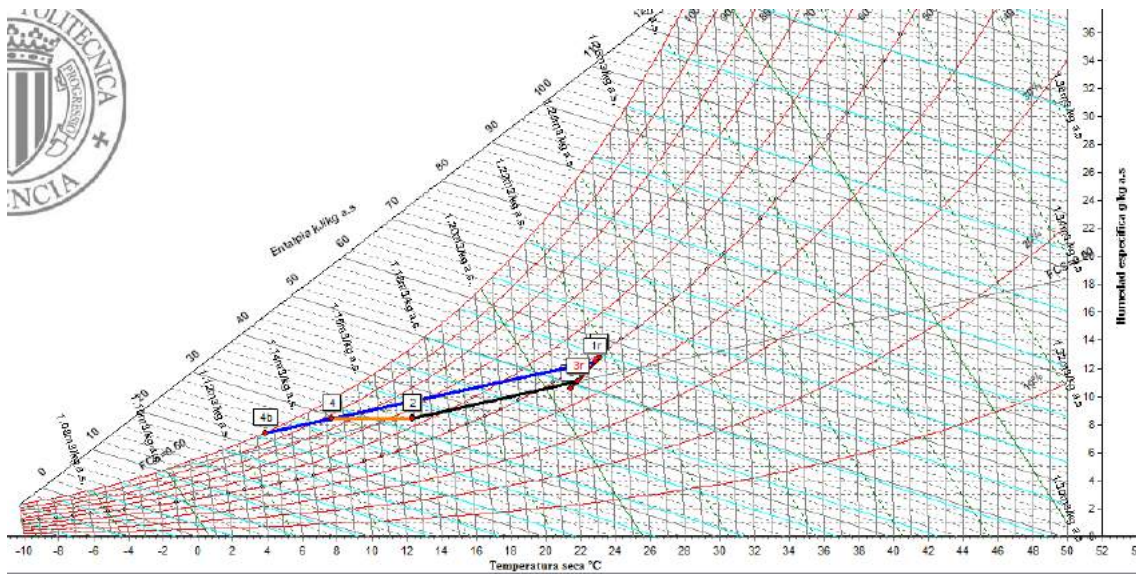
Fuente: (Propia, Hospital Enrique Garcés)



Indice	Eti	Corriente	Proceso	m3/h	kg/s	Ts(°C)	Fl(%)	W(g/kgas)	h(kJ/kgas)	Th(°C)	Tt(°C)	Pv(Pa)	ve(m3/kgas)	den(kg/m3)	mw(kg/h)	Qs(kW)	Ql(kW)	Qr(kW)	Ind1	Ind2	
1	3	corriente 1	corriente	4494	1.0353	22.0	45	10.5	48.9	13.7	9.5	1190	1.2057	0.8381					0	0	
2	1	corriente 2	corriente	5242	1.1965	23.7	49	12.8	56.3	15.8	12.4	1437	1.2169	0.8322					0	0	
3			Recup_Entalpico							EFIsen(%):75								6.652	0	0	
4	3r	corriente 2	Recup_Entalpico	5206	1.1965	22.4	46	11.1	50.8	14.3	10.3	1252	1.2085	0.8366	-7.1912	-1.568	-5.084		2	0	
5	1r	corriente 1	Recup_Entalpico	4530	1.0353	23.5	49	12.5	55.3	15.6	12.0	1404	1.2154	0.8330	7.1912	1.569	5.083		1	0	
6	3r	corriente 2	FCS					FCS=	0.61										4	0	
7	2i		impulsion			12.3										-12.600	-8.020		6	0	
8	2	impulsion 3	impulsion	5097	1.2181	12.3	67	8.5	33.8	8.7	6.4	964	1.1623	0.8676					7	0	
9	4i		Bateria_FriaC			4.6		7.5		FB=	0.20					-14.8795	-15.947	-10.518	-26.465	5	0
10	4	corriente 1	Bateria_FriaC	4273	1.0353	8.4	87	8.5	29.8	7.2	6.4	960	1.1464	0.8797					9	0	
11	2i		Resistencia_Electrica			12.3										4.123	0.000	4.123	10	0	
12	2	corriente 1	Resistencia_Electrica	4332	1.0353	12.3	67	8.5	33.8	8.7	6.4	960	1.1623	0.8677					11	0	

Imagen kkkkk. Proceso y puntos psicrométricos para el proceso de refrigeración de la zona A del cuarto piso. (Continuación)

Fuente: (Propia, Hospital Enrique Garcés)



Indice	Eti	Corriente	Proceso	m3/h	kg/s	Ts(°C)	Fl(%)	W(g/kgas)	h(kJ/kgas)	Th(°C)	Tt(°C)	Pv(Pa)	ve(m3/kgas)	den(kg/m3)	mw(kg/h)	Qs(kW)	Ql(kW)	Qr(kW)	Ind1	Ind2	
1	3	corriente 1	corriente	2980	0.6865	22.0	45	10.5	48.9	13.7	9.5	1190	1.2057	0.8381					0	0	
2	1	corriente 2	corriente	3479	0.7941	23.7	49	12.8	56.3	15.8	12.4	1437	1.2169	0.8322					0	0	
3			Recup_Entalpico							EFIsen(%):75								4.415	0	0	
4	3r	corriente 2	Recup_Entalpico	3455	0.7941	22.4	46	11.1	50.8	14.3	10.3	1252	1.2085	0.8366	-4.7726	-1.041	-3.374		2	0	
5	1r	corriente 1	Recup_Entalpico	3004	0.6865	23.5	49	12.5	55.3	15.6	12.0	1404	1.2155	0.8330	4.7726	1.041	3.374		1	0	
6	3r	corriente 2	FCS					FCS=	0.60										4	0	
7	2i		impulsion			12.9										-7.800	-5.300		6	0	
8	2	impulsion 3	impulsion	3361	0.8016	12.9	65	8.5	34.4	8.9	6.4	962	1.1648	0.8658					7	0	
9	4i		Bateria_FriaC			4.5		7.4		FB=	0.20					-9.9743	-10.630	-7.050	-17.681	5	0
10	4	corriente 1	Bateria_FriaC	2832	0.6865	8.3	87	8.4	29.6	7.1	6.3	956	1.1460	0.8799					9	0	
11	2i		Resistencia_Electrica			12.9										3.213	0.000	3.213	10	0	
12	2	corriente 1	Resistencia_Electrica	2879	0.6865	12.9	64	8.4	34.3	8.9	6.3	956	1.1647	0.8659					11	0	

Imagen lllll. Proceso y puntos psicrométricos para el proceso de refrigeración de la zona B del cuarto piso.

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

## Anexo 43. Tablas de resultados

Tabla hhhh. Cargas térmicas debido a los ocupantes, correspondientes al tercer piso.



		REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS						 Ministerio de Salud Pública					
		CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS DEBIDO A OCUPANTES - TERCER PISO											
ZONA A													
CÓDIGO	Tipo de actividad y aplicación	Ganancias de		Paciente		Personal médico		Paciente		Personal médico		TOTAL [W]	
		Sensible	Latente	Paciente	Permanenci a mayor a 15min	Personal médico	Permanenci a mayor a 15min	Total Sensible	Total latente	Total Sensible	Total latente	Total Sensible	Total Latente
3Q1	Quirófano-Hospital Centro Médico	73,27	58,61	1,00	SI	6,00	SI	73,27	58,61	439,62	351,66	512,89	410,27
3Q2	Quirófano-Hospital Centro Médico	73,27	58,61	1,00	SI	6,00	SI	73,27	58,61	439,62	351,66	512,89	410,27
3Q3	Quirófano-Hospital Centro Médico	73,27	58,61	1,00	SI	6,00	SI	73,27	58,61	439,62	351,66	512,89	410,27
TOTAL		N/A	N/A	3,00	N/A	18,00	N/A	219,81	175,83	1318,86	1054,98	<b>1538,67</b>	<b>1230,81</b>
ZONA B													
3P1	Sentado, de pie, marcha lenta	74,00	72,00	0,00	N/A	4,50	NO	0,00	0,00	366,30	356,40	366,30	356,40
3P2	Sentado, de pie, marcha lenta	74,00	72,00	0,00	N/A	4,50	NO	0,00	0,00	366,30	356,40	366,30	356,40
3SL1	Tratamiento-Hospital	73,27	58,61	3,00	SI	2,00	NO	219,81	175,83	161,19	128,94	381,00	304,77
3SL2	Tratamiento-Hospital	73,27	58,61	2,00	SI	2,00	NO	146,54	117,22	161,19	128,94	307,73	246,16
3SP1	Tratamiento-Hospital	73,27	58,61	3,00	SI	4,00	NO	219,81	175,83	322,39	257,88	542,20	433,71
3SP2	Tratamiento-Hospital	73,27	58,61	2,00	SI	4,00	NO	146,54	117,22	322,39	257,88	468,93	375,10
3UL1	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	1,00	N/A	0,00	0,00	80,60	64,47	80,60	64,47
TOTAL		N/A	N/A	10,00	N/A	22,00	N/A	732,70	586,10	1780,36	1550,92	<b>2513,06</b>	<b>2137,02</b>
ZONA C													
3B4	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	1,08	N/A	0,00	0,00	79,82	41,70	79,82	41,70
3B5	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	1,08	N/A	0,00	0,00	79,82	41,70	79,82	41,70
3L1	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	1,00	SI	0,00	0,00	73,27	58,61	73,27	58,61
3O1	Empleado de oficina	71,00	60,00	0,00	N/A	2,00	SI	0,00	0,00	142,00	120,00	142,00	120,00
3P3	Sentado, de pie, marcha lenta	74,00	72,00	0,00	N/A	1,08	N/A	0,00	0,00	88,16	85,77	88,16	85,77
3SAR1	Recuperación-Hospital/Centro médico	73,27	58,61	3,00	SI	2,00	NO	164,86	131,87	161,19	128,94	326,05	260,81
3SH1	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	1,08	N/A	0,00	0,00	87,29	69,82	87,29	69,82
3SH2	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	1,08	N/A	0,00	0,00	87,29	69,82	87,29	69,82
3SH3	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	1,08	N/A	0,00	0,00	87,29	69,82	87,29	69,82
3SH6	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	1,08	NO	0,00	0,00	87,29	69,82	87,29	69,82
3SR1	Recuperación-Hospital/Centro médico	73,27	58,61	7,00	SI	2,00	NO	384,67	307,70	161,19	128,94	545,86	436,64
3SR2	Recuperación-Hospital/Centro médico	73,27	58,61	2,00	SI	2,00	NO	109,91	87,92	161,19	128,94	271,10	216,86

Tabla hhh. Cargas térmicas debido a los ocupantes, correspondientes al tercer piso. (Continuación)

CÓDIGO	Tipo de actividad y aplicación	Ganancias de		Paciente		Personal médico		Paciente		Personal médico		TOTAL [W]	
		Sensible	Latente	Paciente	Permanenci a mayor a 15min	Personal médico	Permanenci a mayor a 15min	Total Sensible	Total latente	Total Sensible	Total latente	Total Sensible	Total Latente
3US1	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	1,08	N/A	0,00	0,00	87,29	69,82	87,29	69,82
3VH1	Vestuarios/Casilleros	73,27	58,61	0,00	N/A	1,08	N/A	0,00	0,00	87,29	69,82	87,29	69,82
3VM1	Vestuarios/Casilleros	73,27	58,61	0,00	N/A	1,08	N/A	0,00	0,00	87,29	69,82	87,29	69,82
3ENV1	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	1,08	N/A	0,00	0,00	79,82	41,70	79,82	41,70
3ENV2	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	1,08	N/A	0,00	0,00	79,82	41,70	79,82	41,70
TOTAL		N/A	N/A	12,00	N/A	22,00	N/A	659,43	527,49	1717,28	1306,75	<b>2376,71</b>	<b>1834,24</b>
<b>ZONA D</b>													
3B1	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	0,29	N/A	0,00	0,00	21,37	11,17	21,37	11,17
3B2	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	0,29	N/A	0,00	0,00	21,37	11,17	21,37	11,17
3B3	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	0,29	N/A	0,00	0,00	21,37	11,17	21,37	11,17
3C1I	Tratamiento-Hospital	73,27	58,61	4,00	SI	2,00	NO	219,81	175,83	161,19	128,94	381,00	304,77
3CM1	Hospital/Suministros médicos	73,27	58,61	0,00	N/A	1,00	NO	0,00	0,00	80,60	64,47	80,60	64,47
3H1	Vestíbulo	73,27	58,61	0,00	N/A	3,00	SI	0,00	0,00	219,81	175,83	219,81	175,83
3I1	Tratamiento-Hospital	73,27	58,61	4,00	SI	1,00	NO	219,81	175,83	80,60	64,47	300,41	240,30
3I2	Tratamiento-Hospital	73,27	58,61	4,00	SI	1,00	NO	219,81	175,83	80,60	64,47	300,41	240,30
3ME1	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	0,29	NO	0,00	0,00	23,37	18,70	23,37	18,70
3O2	Empleado de oficina	71,00	60,00	0,00	N/A	1,00	SI	0,00	0,00	71,00	60,00	71,00	60,00
3O3	Sala de reuniones-Multiuso	73,27	58,61	0,00	N/A	0,29	N/A	0,00	0,00	23,37	18,70	23,37	18,70
3OC1	Recuperación-Hospital/Centro médico	73,27	58,61	4,00	SI	2,00	NO	219,81	175,83	161,19	128,94	381,00	304,77
3OC2	Recuperación-Hospital/Centro médico	73,27	58,61	4,00	SI	1,00	NO	219,81	175,83	80,60	64,47	300,41	240,30
3P4	Sentado, de pie, marcha lenta	74,00	72,00	0,00	N/A	0,29	NO	0,00	0,00	23,61	22,97	23,61	22,97
3P5	Sentado, de pie, marcha lenta	74,00	72,00	0,00	N/A	0,29	N/A	0,00	0,00	23,61	22,97	23,61	22,97
3P6	Sentado, de pie, marcha lenta	74,00	72,00	0,00	N/A	0,29	N/A	0,00	0,00	23,61	22,97	23,61	22,97
3P7	Sentado, de pie, marcha lenta	74,00	72,00	0,00	N/A	0,29	N/A	0,00	0,00	23,61	22,97	23,61	22,97
3R1	Residencia de estudiantes	73,27	45,43	0,00	N/A	1,00	SI	0,00	0,00	73,27	45,43	73,27	45,43
3SH4	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	0,29	N/A	0,00	0,00	23,37	18,70	23,37	18,70
3SH5	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	0,29	N/A	0,00	0,00	23,37	18,70	23,37	18,70
3T1	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	0,29	N/A	0,00	0,00	23,37	18,70	23,37	18,70
3UL2	Sentados, trabajo muy ligero	70,00	46,00	0,00	N/A	0,29	N/A	0,00	0,00	22,33	14,67	22,33	14,67
3US2	Sentados, trabajo muy ligero	70,00	46,00	0,00	N/A	0,29	N/A	0,00	0,00	22,33	14,67	22,33	14,67
TOTAL		N/A	N/A	20,00	N/A	17,00	N/A	1099,05	879,15	1328,92	1045,23	<b>2427,97</b>	<b>1924,38</b>

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla iii. Cargas térmicas debido a los ocupantes, correspondiente al cuarto piso.



		REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS										 Ministerio de Salud Pública	
		CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS DEBIDO A OCUPANTES - CUARTO PISO											
ZONA A													
CÓDIGO	Tipo de actividad y aplicación	Ganancias de		Paciente		Personal médico		Paciente		Personal médico		TOTAL [W]	
		Sensible	Latente	Paciente	Permanencia mayor a 15min	Personal médico	Permanencia mayor a 15min	Total Sensible	Total latente	Total Sensible	Total latente	Total Sensible	Total Latente
4Q1	Quirófano-Hospital Centro Médico	73,27	58,61	1,00	SI	6,00	SI	73,27	58,61	439,62	351,66	512,89	410,27
4Q3	Quirófano-Hospital Centro Médico	73,27	58,61	1,00	SI	6,00	SI	73,27	58,61	439,62	351,66	512,89	410,27
4Q5	Quirófano-Hospital Centro Médico	73,27	58,61	1,00	SI	6,00	SI	73,27	58,61	439,62	351,66	512,89	410,27
TOTAL		N/A	N/A	3,00	N/A	18,00	N/A	219,81	175,83	1318,86	1054,98	<b>1538,67</b>	<b>1230,81</b>
ZONA B													
4Q2	Quirófano-Hospital Centro Médico	73,27	58,61	1,00	SI	6,00	SI	73,27	58,61	439,62	351,66	512,89	410,27
4Q4	Quirófano-Hospital Centro Médico	73,27	58,61	1,00	SI	6,00	SI	73,27	58,61	439,62	351,66	512,89	410,27
TOTAL		N/A	N/A	2,00	N/A	12,00	N/A	146,54	117,22	879,24	703,32	<b>1025,78</b>	<b>820,54</b>
ZONA C													
4O1	Empleado de oficina	71,00	60,00	0,00	N/A	0,88	SI	0,00	0,00	62,48	52,80	62,48	52,80
4O2	Sala de reuniones-Multiuso	73,27	58,61	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	70,93	56,73	70,93	56,73
4P1	Sentado, de pie, marcha lenta	74,00	72,00	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	71,63	69,70	71,63	69,70
4P2	Sentado, de pie, marcha lenta	74,00	72,00	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	71,63	69,70	71,63	69,70
4P3	Sentado, de pie, marcha lenta	74,00	72,00	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	71,63	69,70	71,63	69,70
4SR1	Tratamiento-Hospital	73,27	58,61	6,00	SI	2,00	NO	439,62	351,66	161,19	128,94	600,81	480,60
4SH1	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	70,93	56,73	70,93	56,73
4SH2	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	70,93	56,73	70,93	56,73
4SH3	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	70,93	56,73	70,93	56,73
4SH4	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	70,93	56,73	70,93	56,73
4SL1	Sentados, trabajo muy ligero	70,00	46,00	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	67,76	44,53	67,76	44,53
4US1	Sentados, trabajo muy ligero	70,00	46,00	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	67,76	44,53	67,76	44,53
4VH1	Vestuarios/Casilleros	73,27	58,61	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	70,93	56,73	70,93	56,73
4VM1	Vestuarios/Casilleros	73,27	58,61	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	70,93	56,73	70,93	56,73
4AS1	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	70,93	56,73	70,93	56,73
4AS2	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	70,93	56,73	70,93	56,73





Tabla iii. Cargas térmicas debido a los ocupantes, correspondiente al cuarto piso. (Continuación)

CÓDIGO	Tipo de actividad y aplicación	Ganancias de		Paciente		Personal médico		Paciente		Personal médico		TOTAL [W]	
		Sensible	Latente	Paciente	Permanencia mayor a 15min	Personal médico	Permanencia mayor a 15min	Total Sensible	Total latente	Total Sensible	Total latente	Total Sensible	Total Latente
4AS3	Servicios	73,27	58,61	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	70,93	56,73	70,93	56,73
4ENV1	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	64,86	33,88	64,86	33,88
4ENV2	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	64,86	33,88	64,86	33,88
4ENV3	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	64,86	33,88	64,86	33,88
4ENV4	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	64,86	33,88	64,86	33,88
4ENV5	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	64,86	33,88	64,86	33,88
4ENV6	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	64,86	33,88	64,86	33,88
4ENV7	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	64,86	33,88	64,86	33,88
4ENV8	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	64,86	33,88	64,86	33,88
4ENV9	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	0,88	NO	0,00	0,00	64,86	33,88	64,86	33,88
TOTAL		N/A	N/A	6,00	N/A	24,00	N/A	439,62	351,66	1867,05	1352,15	<b>2306,67</b>	<b>1703,81</b>
<b>ZONA D</b>													
4AE1	Lavandería y plancha-Hospital/Centro Médico	80,59	139,21	0,00	N/A	2,00	SI	0,00	0,00	161,18	278,42	161,18	278,42
4AES1	Lavandería y plancha-Hospital/Centro Médico	80,59	139,21	0,00	N/A	1,00	SI	0,00	0,00	80,59	139,21	80,59	139,21
4B1	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	0,00	N/A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4B2	Almacen activo-Hospital/Centro médico	73,27	58,61	0,00	N/A	1,00	SI	0,00	0,00	73,27	58,61	73,27	58,61
4B3	Almacen activo-Hospital/Centro médico	73,27	58,61	0,00	N/A	1,00	SI	0,00	0,00	73,27	58,61	73,27	58,61
4B4	Almacen activo-Hospital/Centro médico	73,27	58,61	0,00	N/A	1,00	SI	0,00	0,00	73,27	58,61	73,27	58,61
4B5	Almacen activo-Hospital/Centro médico	73,27	58,61	0,00	N/A	1,00	SI	0,00	0,00	73,27	58,61	73,27	58,61
4O3	Empleado de oficina	71,00	60,00	0,00	N/A	1,00	SI	0,00	0,00	71,00	60,00	71,00	60,00
4P4	Sentado, de pie, marcha lenta	74,00	72,00	-	-	-	-	-	-	-	-	126,17	122,76
		N/A	N/A	0,00	N/A	8,00	N/A	0,00	0,00	605,85	712,07	<b>732,02</b>	<b>834,83</b>

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla jjjj. Cargas térmicas debido a los ocupantes, correspondientes al quinto piso.

		REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS										 Ministerio de Salud Pública	
		CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS DEBIDO A OCUPANTES - QUINTO PISO											
ZONA A													
CÓDIGO	Tipo de actividad y aplicación	Ganancias de calor [W]		Paciente		Personal médico		Paciente		Personal médico		TOTAL [W]	
		Sensible	Latente	Paciente	Permanencia mayor a 15min	Personal médico	Permanencia mayor a 15min	Total Sensible	Total latente	Total Sensible	Total latente	Total Sensible	Total Latente
5A1	Recuperación-Hospital/Centro médico	73,26	58,61	1,00	SI	1,00	NO	73,26	58,61	80,59	64,47	153,85	123,08
5B1	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	1,25	NO	0,00	0,00	92,13	48,13	92,13	48,13
5B2	Almacenamiento inactivo-Sentado, en reposo	67,00	35,00	0,00	N/A	1,25	NO	0,00	0,00	92,13	48,13	92,13	48,13
5B4	Almacenamiento activo-Hospital/Centro médico	73,27	58,61	0,00	N/A	1,25	NO	0,00	0,00	100,75	80,59	100,75	80,59
5P1	Sentado, de pie, marcha lenta	74,00	72,00	0,00	NO	1,25	NO	0,00	0,00	101,75	99,00	101,75	99,00
5UC+O1	Tratamiento-Hospital	73,27	58,61	4,00	SI	3,00	NO	293,08	234,44	241,79	193,41	534,87	427,85
5UC+O2	Tratamiento-Hospital	73,27	58,61	4,00	SI	3,00	NO	293,08	234,44	241,79	193,41	534,87	427,85
5UL1	Sentados, trabajo muy ligero	70,00	46,00	0,00	N/A	2,00	SI	0,00	0,00	140,00	92,00	140,00	92,00
TOTAL		N/A	N/A	9,00	N/A	14,00	N/A	659,42	527,49	1090,91	819,14	<b>1750,33</b>	<b>1346,63</b>
ZONA B													
5B3	Almacenamiento activo-Hospital/Centro médico	73,27	58,61	0,00	N/A	3,00	SI	0,00	0,00	219,81	175,83	219,81	175,83
5O1	Empleado de oficina	71,00	60,00	0,00	N/A	2,00	SI	0,00	0,00	142,00	120,00	142,00	120,00
5O2	Empleado de oficina	71,00	60,00	0,00	NO	1,00	SI	0,00	0,00	71,00	60,00	71,00	60,00
5P2	Sentado, de pie, marcha lenta	74,00	72,00	0,00	NO	1,50	NO	0,00	0,00	122,10	118,80	122,10	118,80
5P3	Sentado, de pie, marcha lenta	74,00	72,00	0,00	NO	1,50	NO	0,00	0,00	122,10	118,80	122,10	118,80
5UC+H1	Recuperación-Hospital/Centro médico	73,26	58,61	2,00	SI	2,00	NO	146,52	117,22	161,17	128,94	307,69	246,16
5UC+H2	Recuperación-Hospital/Centro médico	73,26	58,61	2,00	SI	2,00	NO	146,52	117,22	161,17	128,94	307,69	246,16
5UC+H3	Recuperación-Hospital/Centro médico	73,26	58,61	2,00	SI	2,00	NO	146,52	117,22	161,17	128,94	307,69	246,16
TOTAL		N/A	N/A	6,00	N/A	15,00	N/A	439,56	351,66	1160,53	980,26	<b>1600,086</b>	<b>1331,916</b>

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Notas (tablas 19,20 y 21):

N/A: No aplica

Si el tiempo de permanencia es mayor a 15 min el factor de corrección  $f_2 = 1$ , mientras que si este es menor a 15 min  $f_2 = 1.1$ .

Tabla kkkk. Cargas sensibles de enfriamiento debido a iluminación, correspondiente al tercer piso.

		REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS					 Ministerio de Salud Pública			
CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS DEBIDO ILUMINACIÓN - TERCER PISO										
ZONA A										
Código	Cantidad	Consumo [W]	Tipo	Presentacion	Dimensiones [mm]	Modelo	Total 1 [W]	Luces adicionales [W]	Total [W]	
3Q1	30	30	Fluorescente	lampara lineal	1000x26	T8	810,00	100,00	910,00	
3Q2	30	30	Fluorescente	lampara lineal	1000x26	T8	810,00	100,00	910,00	
3Q3	30	30	Fluorescente	lampara lineal	1000x26	T8	810,00	100,00	910,00	
TOTAL	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2430,00	300,00	<b>2730,00</b>	
ZONA B										
3P1	9	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	291,60	0,00	291,60	
3P2	12	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	388,80	0,00	388,80	
3SL1	18	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	583,20	0,00	583,20	
3SL2	12	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	388,80	0,00	388,80	
3SP1	18	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	583,20	30,00	613,20	
3SP2	14	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	453,60	30,00	483,60	
3UL1	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60	
TOTAL	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2818,80	60,00	<b>2878,80</b>	
ZONA C										
3B4	1	15	Led	Bombilla	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00	
3B5	1	15	Led	Bombilla	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00	
3LI1	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60	
3O1	3	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	97,20	0,00	97,20	
3P3	6	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	194,40	0,00	194,40	
3SAR1	12	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	388,80	0,00	388,80	
3SH1	1	15	Led	Bombilla	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00	
3SH2	1	15	Led	Bombilla	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00	
3SH3	1	15	Led	Bombilla	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00	
3SH6	1	15	Led	Bombilla	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00	
3SR1	18	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	583,20	0,00	583,20	
3SR2	12	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	388,80	0,00	388,80	

Tabla kkkk. Cargas sensibles de enfriamiento debido a iluminación, correspondiente al tercer piso. (Continuación)

Código	Cantidad	Consumo [W]	Tipo	Presentacion	Dimensiones [mm]	Modelo	Total 1 [W]	Luces adicionales [W]	Total [W]
3US1	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60
3VH1	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60
3VM1	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60
3ENV1	1	15	Led	Bombilla	ø 70	A21	18,00	0,00	18,00
3ENV2	1	15	Led	Bombilla	ø 70	A21	18,00	0,00	18,00
<b>TOTAL</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>2314,80</b>	<b>0,00</b>	<b>2314,80</b>
<b>ZONA D</b>									
3B1	3	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	97,20	0,00	97,20
3B2	2	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	64,80	0,00	64,80
3B3	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60
3C11	3	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	97,20	0,00	97,20
3CM1	2	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	64,80	0,00	64,80
3H1	18	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	583,20	0,00	583,20
3I1	6	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	194,40	0,00	194,40
3I2	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60
3ME1	2	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	64,80	0,00	64,80
3O2	3	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	97,20	0,00	97,20
3O3	3	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	97,20	0,00	97,20
3OC1	3	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	97,20	0,00	97,20
3OC2	3	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	97,20	0,00	97,20
3P4	2	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	64,80	0,00	64,80
3P5	2	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	64,80	0,00	64,80
3P6	6	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	194,40	0,00	194,40
3P7	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60
3R1	3	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	97,20	0,00	97,20
3SH4	3	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	97,20	0,00	97,20
3SH5	3	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	97,20	0,00	97,20
3T1	2	15	Led	Bombilla	ø 70	A21	36,00	0,00	36,00
3UL2	2	15	Led	Bombilla	ø 70	A21	36,00	0,00	36,00
3US2	2	15	Led	Bombilla	ø 70	A21	36,00	0,00	36,00
<b>TOTAL</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>2667,60</b>	<b>0,00</b>	<b>2667,60</b>

Tabla III. Cargas sensibles de enfriamiento debido a iluminación, correspondientes al cuarto piso.



		REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS					 Ministerio de Salud Pública			
CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS DEBIDO ILUMINACIÓN - CUARTO PISO										
ZONA A										
Código	Cantidad	Consumo [W]	Tipo	Presentacion	Dimensiones [mm]	Modelo	Total 1 [W]	Luces adicionales [W]	Total [W]	
4Q1	18	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	583,20	100,00	683,20	
4Q3	14	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	453,60	100,00	553,60	
4Q5	14	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	453,60	100,00	553,60	
<b>TOTAL</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>1490,40</b>	<b>300,00</b>	<b>1790,40</b>	
ZONA B										
4Q2	18	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	583,20	100,00	683,20	
4Q4	14	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	252,00	100,00	352,00	
<b>TOTAL</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>835,20</b>	<b>200,00</b>	<b>1035,20</b>	
ZONA C										
4O1	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60	
4O2	2	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	36,00	0,00	36,00	
4P1	21	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	680,40	0,00	680,40	
4P2	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60	
4P3	6	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	194,40	0,00	194,40	
4SR1	18	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	583,20	0,00	583,20	
4SH1	1	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00	
4SH2	1	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00	
4SH3	1	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00	
4SH4	1	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00	
4SL1	2	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	36,00	0,00	36,00	
4US1	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60	
4VH1	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60	
4VM1	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60	
4AS1	2	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	64,80	0,00	64,80	

Tabla III. Cargas sensibles de enfriamiento debido a iluminación, correspondientes al cuarto piso. (Continuación)

Código	Cantidad	Consumo [W]	Tipo	Presentacion	Dimensiones [mm]	Modelo	Total 1 [W]	Luces adicionales [W]	Total [W]
4AS2	2	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	64,80	0,00	64,80
4AS3	2	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	64,80	0,00	64,80
4ENV1	2	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	36,00	0,00	36,00
4ENV2	2	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	36,00	0,00	36,00
4ENV3	2	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	36,00	0,00	36,00
4ENV4	2	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	36,00	0,00	36,00
4ENV5	2	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	36,00	0,00	36,00
4ENV6	1	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00
4ENV7	1	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00
4ENV8	1	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00
4ENV9	1	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00
<b>TOTAL</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>2696,40</b>	<b>0,00</b>	<b>2696,40</b>
<b>ZONA D</b>									
4AE1	8	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	259,20	0,00	259,20
4AES1	6	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	194,40	0,00	194,40
4B1	2	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x25	T7	64,80	0,00	64,80
4B2	2	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	64,80	0,00	64,80
4B3	2	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	64,80	0,00	64,80
4B4	10	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	324,00	0,00	324,00
4B5	6	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	194,40	0,00	194,40
4O3	3	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	97,20	0,00	97,20
4P4	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60
<b>TOTAL</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>1393,20</b>	<b>0,00</b>	<b>1393,20</b>

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla mmmm. Cargas sensibles de enfriamiento debido a iluminación, correspondientes al quinto piso.

		REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS					 Ministerio de Salud Pública			
CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS DEBIDO ILUMINACIÓN - QUINTO PISO										
ZONA A										
Código	Cantidad	Consumo [W]	Tipo	Presentacion	Dimensiones [mm]	Modelo	Total 1 [W]	Luces adicionales [W]	Total [W]	
5A1	2	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	64,80	0,00	64,80	
5B1	1	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	18,00	0,00	18,00	
5B2	2	15	Led	Bombillo	∅ 70	A21	36,00	0,00	36,00	
5B4	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60	
5P1	9	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	291,60	0,00	291,60	
5UCI-O1	12	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	388,80	0,00	388,80	
5UCI-O2	12	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	388,80	0,00	388,80	
5UL1	3	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	97,20	0,00	97,20	
<b>TOTAL</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>1414,80</b>	<b>0,00</b>	<b>1414,80</b>	
ZONA B										
5B3	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60	
5O1	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60	
5O2	2	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	64,80	0,00	64,80	
5P2	6	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	194,40	0,00	194,40	
5P3	8	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	259,20	0,00	259,20	
5UCI-H1	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60	
5UCI-H2	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60	
5UCI-H3	4	36	Fluorescente	lampara lineal	1200x26	T8	129,60	0,00	129,60	
<b>TOTAL</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>1166,40</b>	<b>0,00</b>	<b>1166,40</b>	

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla nnnn. Cargas sensibles de enfriamiento debido a los equipos, correspondientes al tercer piso.



		REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS																						 Ministerio de Salud Pública	
		CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS DEBIDO A EQUIPOS - TERCER PISO																							
Ganancia por equipo [W]	Código	Equipo de oficina				Equipo médico básico										Equipo Neonatal		Equipo de laboratorio			Otros equipos	TOTAL [W]			
		CPU	Monitor	Impresora	Laptop	Sistema de anestesia	Monitor de signos vitales	Respirador no invasivo	Respirador invasivo	Endoscopio	EKG/RE-SP	Oxímetro de pulso	Sistema de ultrasonido	Bombas intravenosas	Calentador de sandre	Electrocardiograma	Calentador de mantas	Monitor fetal	Incubadora Neonatal	Analizador electroquímico	Microscopio Óptico		Centrifugadora	Refrí 80 L	
		82,00	21,00	142,00	61,00	166,00	30,00	120,00	120,00	298,00	50,00	20,00	525,00	15,00	114,00	60,00	221,00	20,00	200,00	44,00	63,00	87,00	200,00		
<b>ZONA A</b>																									
	3Q1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1021,00
	3Q2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1021,00
	3Q3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1021,00
	TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	0,00	3,00	0,00	3,00	3,00	3,00	6,00	0,00	3,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3063,00
<b>ZONA B</b>																									
	3P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3SL1	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	0,00	0,00	2,00	3,00	1,00	6,00	0,00	2,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1903,00
	3SL2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	2,00	1,00	4,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1517,00
	3SP1	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	0,00	0,00	2,00	3,00	1,00	6,00	0,00	2,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1903,00
	3SP2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	2,00	1,00	4,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1517,00
	3UL1	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	322,00	
	TOTAL	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	10,00	10,00	0,00	0,00	8,00	10,00	4,00	20,00	0,00	8,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	7162,00
<b>ZONA C</b>																									
	3B4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3B5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3L1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3O1	2,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	348,00
	3P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3SAR1	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	0,00	3,00	0,00	1,00	3,00	0,00	6,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1208,00
	3SH1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3SH2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3SH3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3SH6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3SR1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	5,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1070,00
	3SR2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
	3US1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3VH1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3VM1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3ENV1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3ENV2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL	2,00	2,00	1,00	0,00	3,00	12,00	7,00	3,00	0,00	3,00	3,00	0,00	30,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3126,00
<b>ZONA D</b>																									
	3B1	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	103,00
	3B2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3B3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00





Tabla nnnn. Cargas sensibles de enfriamiento debido a los equipos, correspondientes al tercer piso. (Continuación)

3C1	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	4,00	0,00	4,00	0,00	2,00	4,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3414,00
3CM1	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	2,00	568,00	
3H1	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	612,00	
3I1	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	4,00	0,00	4,00	0,00	2,00	4,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2364,00	
3I2	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	4,00	0,00	4,00	0,00	2,00	4,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2364,00	
3ME1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3O2	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	245,00	
3O3	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,00	
3OC1	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1052,00	
3OC2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1052,00	
3P4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3P5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3P6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3P7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3R1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3SH4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3SH5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3T1	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	439,00		
3UL2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	
3US2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL	5,00	5,00	4,00	4,00	16,00	20,00	8,00	12,00	0,00	6,00	12,00	2,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	2,00	2,00	1,00	3,00	12474,00	

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla 0000. Cargas sensibles de enfriamiento debido a los equipos, correspondientes al cuarto piso.

		REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS																					
		CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS DEBIDO A EQUIPOS - CUARTO PISO																					
Ganancia por equipo [W]	Equipo de oficina				Equipo médico básico										Equipo Neonatal		Equipo de laboratorio			Otros equipos	TOTAL [W]		
	CPU	Monitor	Impresora	Laptop	Sistema de anestesia	Monitor de signos vitales	Respirador no invasivo	Respirador invasivo	Endoscopi o	ECG/RES P	Oxímetro de pulso	Sistema de ultrasonido	Bombas intravenosa s	Calentador de sandre	Electro cardiogram a	Calentador de mantas	Monitor fetal	Incubadora Neonatal	Analizador electroquí mico	Microscopio Óptico		Centrifugad ora	Refri 80 L
Código	82,00	21,00	142,00	61,00	166,00	30,00	120,00	120,00	298,00	50,00	20,00	525,00	15,00	114,00	60,00	221,00	20,00	200,00	44,00	63,00	87,00	200,00	
<b>ZONA A</b>																							
4Q1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1634,00
4Q3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1634,00
4Q5	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1634,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	6,00	3,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4902,00
<b>ZONA B</b>																							
4Q2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1634,00
4Q4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1634,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3268,00
<b>ZONA C</b>																							
4O1	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	245,00
4O2	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	122,00
4P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4SR1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	6,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	12,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1300,00
4SH1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4SH2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4SH3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4SH4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4SL1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4LUS1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4VH1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4VM1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4AS1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4AS2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4AS3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4ENV1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4ENV2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4ENV3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4ENV4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4ENV5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4ENV6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4ENV7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4ENV8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4ENV9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	6,00	6,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	12,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1667,00
<b>ZONA D</b>																							
4AE1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4AES1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4B1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4B2	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,00
4B3	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,00
4B4	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	103,00
4B5	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	245,00
4O3	2,00	2,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	470,00
4P4	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	103,00
TOTAL	5,00	5,00	2,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1043,00

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla pppp. Cargas sensibles de enfriamiento debido a los equipos, correspondientes al quinto piso.

Ganancia por equipo [W]		REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS																				TOTAL [W]				
		CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS DEBIDO A EQUIPOS - QUINTO PISO																								
Código	Equipos	Equipo de oficina				Equipo médico básico											Equipo Neonatal		Equipo de laboratorio			Otros equipos	TOTAL [W]			
		CPU	Monitor	Impresora	Laptop	Sistema de anestesia	Monitor de signos vitales	Respirador no invasivo	Respirador invasivo	Endoscopio	ECC/R ESP	Oxímetro de pulso	Sistema de ultrasonido	Bombas intravenosas	Calentador de sandres	Electrocardiograma	Calentador de mantas	Monitor fetal	Incubadora Neonatal	Analizador electroquímico	Microscopio Óptico	Centrifugadora		Refri 80 L		
		82,00	21,00	142,00	61,00	166,00	30,00	120,00	120,00	298,00	50,00	20,00	525,00	15,00	114,00	60,00	221,00	20,00	200,00	44,00	63,00	87,00	200,00			
<b>ZONA A</b>																										
5A1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	165,00	
5B1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5B2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5B4		1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	245,00
5P1		2,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	409,00
5UCI-O1		2,00	2,00	2,00	0,00	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	1,00	4,00	0,00	8,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2064,00
5UCI-O2		1,00	1,00	1,00	2,00	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	1,00	4,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1881,00
5UL1		2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	406,00	
TOTAL		8,00	8,00	5,00	3,00	8,00	9,00	9,00	0,00	0,00	2,00	8,00	0,00	17,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	5170,00	
<b>ZONA B</b>																										
5B3		0,00	0,00	1,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3,00	1,00	0,00	0,00	645,00	
5O1		2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	490,00	
5O2		1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	245,00	
5P2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5P3		2,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	267,00	
5UCI-H1		0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	2,00	1,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	901,00
5UCI-H2		0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	2,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	781,00
5UCI-H3		0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	2,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	781,00
TOTAL		5,00	5,00	4,00	4,00	3,00	6,00	0,00	3,00	0,00	3,00	3,00	0,00	6,00	3,00	2,00	3,00	0,00	0,00	1,00	3,00	1,00	0,00	0,00	4110,00	

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla qqqq. Cargas sensibles y latentes de equipos especiales, todas las zonas.



Ganancia por equipo [W]	Esterilizador de ropa Tuttnaver		Esterilizador de ropa Getinge		Esterilizador de instrumentos		Plancha industriales		Lavadora instrumental		TOTAL SENSIBLE [W]	TOTAL LATENTE [W]
	Sensible	Latente	Sensible	Latente	Sensible	Latente	Sensible	Latente	Sensible	Latente		
	<b>540,0</b>	<b>498,3</b>	<b>900,0</b>	<b>830,7</b>	<b>1334,0</b>	<b>1247,0</b>	<b>1200,0</b>	<b>240,0</b>	<b>1751,5</b>	<b>3433,5</b>		
Código												
<b>QUINTO PISO</b>												
<b>ZONA A</b>												
5UL1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	3085,50	4680,50
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	<b>3085,50</b>	<b>4680,50</b>
<b>CUARTO PISO</b>												
<b>ZONA D</b>												
4AE1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2400,00	480,00
4AES1	3,00	3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3420,00	3156,30
TOTAL	3,00	3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	<b>5820,00</b>	<b>3636,30</b>
<b>TERCER PISO</b>												
<b>ZONA C</b>												
3LI1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	3085,50	4680,50
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	<b>3085,50</b>	<b>4680,50</b>
<b>ZONA D</b>												
3ME1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00		0,00	0,00	0,00	1334,00	1247,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>1334,00</b>	<b>1247,00</b>

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla rrrr. Cálculo día/mes de las cargas en paredes exteriores [W], correspondientes a la zona A del tercer piso.



		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																								
		RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS PAREDES EXTERIORES																								
Parámetros		LON	-78,543	LAT	-0,2444	Piso:	3	Zona :	A	Max:	Diciembre 16h00	Nº Pare	3	T. inter.	23	Rev:	0	Fecha:	08/11/2019							
		HORA																								
MES	Pared	Área [m <sup>2</sup> ]	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	1	18,271	-45,7	-72,6	-94,6	-112,8	-127,9	-140,8	-151,9	-159,3	-156,1	-138,2	-109,6	-75,2	-39,8	-6,2	30,2	77,1	132,1	180,8	202,1	180,5	129,6	75,3	27,8	-12,3
	2	37,290	-114,4	-136,4	-154,4	-169,8	-182,7	-193,7	-199,4	-154,4	-17,8	169,6	341,4	458,7	508,5	495,6	441,4	374,6	308,7	243,1	176,9	108,5	43,6	-10,0	-51,9	-86,2
	3	40,140	-46,3	-94,3	-130,5	-158,2	-179,5	-196,4	-209,4	-215,4	-203,2	-167,0	-115,1	-55,0	24,1	138,7	283,3	437,1	571,8	657,5	654,5	541,0	372,7	221,9	106,1	18,9
	Total	N/A	-206,5	-303,3	-379,6	-440,8	-490,1	-530,9	-560,8	-529,1	-377,1	-135,6	116,7	328,5	492,9	628,1	754,9	888,8	1012,7	1081,4	1033,6	830,1	545,8	287,2	82,1	-79,6
FEBRERO	1	18,271	-42,9	-58,7	-71,1	-81,0	-88,6	-94,4	-98,3	-98,4	-89,9	-70,3	-43,7	13,9	41,9	71,5	107,3	147,4	178,6	180,9	144,8	90,8	42,8	5,4	-22,3	
	2	37,290	-126,5	-146,8	-164,0	-178,7	-190,6	-200,0	-203,7	-159,6	-26,8	158,8	330,8	449,4	500,7	488,4	431,8	360,9	294,1	230,6	163,3	91,6	26,2	-26,9	-68,8	-101,1
	3	40,140	-62,9	-108,0	-142,5	-169,0	-188,8	-203,8	-214,2	-217,2	-201,5	-161,3	-105,1	-41,2	36,4	143,5	274,7	412,2	537,0	619,9	615,2	501,8	338,3	192,6	80,1	-2,4
	Total	N/A	-232,3	-313,6	-377,5	-428,7	-468,0	-498,2	-516,2	-475,2	-318,3	-72,8	182,0	393,4	551,0	673,8	778,0	890,5	978,5	1029,1	959,4	738,1	455,2	208,5	16,8	-125,8
MARZO	1	18,271	-17,2	-37,8	-54,4	-67,3	-77,6	-85,9	-91,7	-93,2	-86,4	-70,2	-47,2	-20,4	8,0	39,5	81,4	135,8	192,1	233,7	239,2	198,7	136,1	80,5	38,3	7,3
	2	37,290	-89,5	-114,8	-137,2	-155,9	-171,7	-185,0	-192,1	-152,8	-34,2	125,3	267,8	360,6	392,6	371,7	327,7	286,0	248,3	208,9	162,9	107,3	50,3	2,1	-34,9	-63,5
	3	40,140	-37,6	-83,6	-120,4	-149,1	-171,6	-189,8	-203,2	-208,0	-195,7	-162,8	-115,0	-58,0	2,7	78,4	183,3	309,1	431,6	518,7	527,9	439,1	302,8	179,9	86,0	16,9
	Total	N/A	-144,3	-236,1	-312,0	-372,3	-421,0	-460,7	-487,1	-453,9	-316,3	-107,7	105,6	282,2	403,2	489,7	592,5	731,0	872,0	961,3	930,1	745,1	489,2	262,5	89,4	-39,3
ABRIL	1	18,271	-33,5	-51,2	-64,7	-75,4	-84,1	-91,2	-96,5	-97,5	-89,4	-69,0	-40,6	-11,7	20,7	68,2	131,5	199,0	255,0	284,5	266,7	203,5	129,1	67,5	22,2	-10,0
	2	37,290	-138,6	-153,0	-165,6	-177,6	-188,5	-198,1	-203,6	-166,9	-66,0	62,2	169,9	225,1	232,5	221,2	208,4	190,7	159,8	115,2	63,1	10,5	-35,9	-73,3	-101,3	-121,9
	3	40,140	-116,8	-142,8	-163,3	-180,7	-195,5	-208,0	-218,2	-220,8	-204,7	-162,4	-103,4	-44,8	8,7	59,7	117,9	188,4	254,0	291,2	270,8	193,1	99,2	19,2	-40,8	-84,1
	Total	N/A	-288,9	-347,0	-393,6	-433,7	-468,1	-497,2	-518,2	-485,3	-360,2	-169,1	26,0	168,5	262,0	349,2	457,9	578,0	668,8	690,9	600,6	407,1	192,4	13,4	-120,0	-216,1
MAYO	1	18,271	-36,2	-54,5	-68,3	-78,3	-85,8	-91,7	-95,6	-95,3	-86,1	-67,2	-41,9	-12,1	28,8	88,0	159,5	230,9	286,5	312,0	286,9	214,3	132,9	67,7	20,6	-12,3
	2	37,290	-152,9	-165,7	-177,3	-186,4	-193,9	-200,4	-203,2	-172,9	-92,7	3,5	78,8	117,0	130,7	139,5	148,9	143,2	121,6	81,5	30,5	-22,7	-67,2	-100,1	-123,2	-139,5
	3	40,140	-146,2	-166,0	-182,3	-194,7	-204,5	-212,7	-217,6	-198,8	-159,9	-108,5	-53,2	0,4	49,1	88,8	124,8	155,9	168,7	142,5	77,4	5,7	-51,9	-93,8	-123,3	
	Total	N/A	-335,3	-386,3	-427,9	-459,5	-484,2	-504,8	-517,4	-485,8	-377,5	-223,5	-71,6	51,6	159,9	276,6	394,2	498,9	564,0	562,2	459,8	269,0	71,4	-84,2	-196,4	-275,2
JUNIO	1	18,271	-25,0	-44,2	-58,8	-69,3	-76,8	-82,5	-86,5	-86,6	-78,5	-61,3	-37,8	-9,1	31,1	89,6	161,0	234,8	298,8	335,4	317,1	244,4	158,1	87,8	36,8	0,8
	2	37,290	-132,8	-146,6	-159,1	-168,8	-176,1	-182,1	-185,0	-156,6	-80,8	9,6	79,6	114,7	126,9	134,7	141,4	144,0	139,6	120,7	80,5	25,6	-27,0	-67,2	-95,9	-116,7
	3	40,140	-125,2	-145,9	-163,1	-176,1	-185,4	-193,1	-199,2	-198,8	-182,3	-147,2	-99,7	-47,7	2,6	48,4	86,8	125,2	170,4	203,3	189,2	124,5	45,9	-18,6	-65,8	-99,8
	Total	N/A	-283,0	-336,7	-380,9	-414,2	-438,3	-457,7	-470,8	-442,0	-341,6	-198,9	-57,9	57,9	160,7	272,8	389,2	504,0	608,8	659,4	586,8	394,5	177,0	2,0	-124,9	-215,7
JULIO	1	18,271	-22,1	-43,7	-60,0	-71,8	-80,7	-87,5	-92,1	-93,2	-87,0	-71,9	-49,9	-23,1	15,1	72,5	143,4	218,1	284,4	326,4	319,1	254,9	169,7	97,8	44,8	6,4
	2	37,290	-132,2	-149,4	-164,0	-175,7	-185,2	-193,2	-197,1	-170,8	-97,9	-7,8	64,5	100,8	113,1	121,5	128,1	131,1	126,9	110,6	76,1	25,8	-23,7	-62,2	-90,6	-112,8
	3	40,140	-121,9	-147,0	-167,2	-182,6	-194,7	-204,6	-211,9	-213,4	-201,1	-170,3	-125,8	-74,7	-22,6	26,2	66,7	107,1	154,5	193,6	192,0	136,4	59,8	-5,6	-54,6	-91,8
	Total	N/A	-276,2	-340,1	-391,2	-430,1	-460,6	-485,3	-501,1	-477,4	-386,0	-249,9	-111,2	3,0	105,5	220,2	338,2	456,3	565,9	630,6	587,2	417,1	205,7	30,0	-100,4	-198,3
AGOSTO	1	18,271	-30,4	-50,5	-65,7	-78,2	-88,8	-97,1	-103,1	-105,1	-98,1	-79,3	-52,8	-24,3	10,4	62,2	130,3	203,7	268,2	306,1	294,2	231,4	151,8	84,7	34,2	-3,0
	2	37,290	-142,8	-158,9	-172,8	-186,7	-200,5	-211,9	-218,7	-191,1	-106,4	5,7	101,4	152,1	164,2	164,1	164,8	162,4	150,4	120,8	70,8	14,7	-33,0	-69,8	-99,0	-122,9
	3	40,140	-126,2	-152,4	-173,3	-192,2	-209,5	-223,6	-234,5	-238,7	-224,7	-185,8	-131,0	-73,9	-20,0	31,4	82,8	140,7	203,1	244,5	231,9	164,9	80,5	8,1	-48,5	-92,2
	Total	N/A	-299,3	-361,9	-411,8	-457,2	-498,8	-532,6	-556,4	-535,0	-429,3	-259,3	-82,4	53,8	154,5	257,7	378,0	506,7	621,7	671,4	596,8	411,0	199,3	23,1	-113,3	-218,1
SEPTIEMBRE	1	18,271	-42,3	-56,6	-67,3	-75,5	-82,2	-87,8	-91,8	-91,3	-81,1	-61,1	-35,3	-7,1	22,4	60,1	111,6	169,3	218,2	242,6	221,3	159,7	93,3	40,9	3,3	-23,2
	2	37,290	-132,2	-147,1	-159,4	-169,9	-179,2	-187,4	-190,7	-137,7	-2,8	156,9	286,4	360,5	375,1	351,7	319,2	283,8	239,4	185,8	124,6	57,5	-4,8	-53,5	-88,2	-113,2
	3	40,140	-97,1	-127,7	-150,7	-168,4	-182,6	-194,6	-203,8	-204,2	-184,2	-143,0	-88,9	-28,8	37,1	123,9	238,9	361,0	459,8	506,3	458,4	329,2	190,9	80,4	0,5	-56,1
	Total	N/A	-271,6	-331,5	-377,5	-413,8	-444,0	-469,8	-486,4	-433,2	-268,1	-47,2	162,2	324,6	434,6	535,6	669,6	814,1	917,4	934,6	804,2	546,4	279,4	67,8	-84,5	-192,5
OCTUBRE	1	18,271	-49,7	-65,5	-77,5	-87,7	-92,2	-105,3	-111,1	-110,8	-97,1	-72,3	-42,7	-11,1	20,5	56,3	102,3	154,9	200,8	222,8	198,8	139,0	78,7	31,3	-3,9	-29,9
	2	37,290	-137,2	-158,2	-175,6	-191,6	-207,6	-221,5	-225,8	-164,6	-10,8	169,1	314,3	400,9	424,3	400,7	360,2	317,3	269,4	212,5	144,3	72,0	8,4	-42,4	-81,7	-112,2
	3	40,140	-99,3	-137,5	-166,6	-190,7	-212,5	-230,9	-244,6	-245,8	-218,4	-166,5	-103,3	-34,2	48,8	161,2	298,6	436,9	545,8	591,0	522,7	370,6	220,8	102,5	14,3	-50,3
	Total	N/A	-286,2	-361,1	-419,8	-470,0	-517,3	-557,7	-581,5	-521,3	-326,3	-69,7	168,3	355,6	493,6	618,2	761,1	909,2	1016,0	1026,3	865,9	581,7	307,8	91,5	-71,3	-192,4
NOVIEMBRE	1	18,271	-55,4	-67,4	-76,4	-83,1	-88,6	-92,9	-95,3	-93,2	-83,4	-65,4	-40,7	-13,6	12,8	39,3	71,5	111,2	147,3	163,8	141,9	91,7	43,0	6,1	-20,8	

Tabla ssss. Cálculo día/mes de las cargas en paredes exteriores [W], correspondientes a la zona B del tercer piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																								
		RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS PAREDES EXTERIORES																								
Parámetros		LON:	LAT:	Piso:	Zona :	Max:	Nº Pared	T. inter.	Rev:	Fecha:	HORA															
MES	Pared	Área [m <sup>2</sup> ]	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	2	44,608	-126,3	-164,0	-193,3	-216,6	-235,2	-250,5	-262,8	-268,1	-253,9	-214,0	-157,9	-95,4	-34,2	23,6	87,1	169,2	261,6	334,9	350,5	284,4	172,7	69,0	-12,7	-76,6
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	44,608	-126,3	-164,0	-193,3	-216,6	-235,2	-250,5	-262,8	-268,1	-253,9	-214,0	-157,9	-95,4	-34,2	23,6	87,1	169,2	261,6	334,9	350,5	284,4	172,7	69,0	-12,7	-76,6
FEBRERO	2	44,608	-135,3	-172,7	-202,1	-225,6	-243,5	-257,3	-267,1	-269,3	-251,4	-207,1	-146,0	-78,7	-13,1	48,1	111,2	190,6	283,5	359,7	371,6	295,2	175,1	65,2	-21,6	-86,6
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	44,608	-135,3	-172,7	-202,1	-225,6	-243,5	-257,3	-267,1	-269,3	-251,4	-207,1	-146,0	-78,7	-13,1	48,1	111,2	190,6	283,5	359,7	371,6	295,2	175,1	65,2	-21,6	-86,6
MARZO	2	44,608	-72,4	-121,6	-161,3	-192,2	-216,7	-236,5	-251,2	-256,5	-243,0	-206,9	-154,6	-92,5	-27,5	42,4	135,6	260,2	392,7	494,2	514,0	426,8	285,8	157,2	58,5	-14,4
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	44,608	-72,4	-121,6	-161,3	-192,2	-216,7	-236,5	-251,2	-256,5	-243,0	-206,9	-154,6	-92,5	-27,5	42,4	135,6	260,2	392,7	494,2	514,0	426,8	285,8	157,2	58,5	-14,4
ABRIL	2	44,608	-112,2	-154,4	-186,4	-211,9	-232,6	-249,4	-262,7	-267,1	-250,3	-203,9	-138,3	-71,5	3,7	112,4	257,9	414,3	546,3	618,2	581,2	438,7	268,7	125,6	19,2	-56,7
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	44,608	-112,2	-154,4	-186,4	-211,9	-232,6	-249,4	-262,7	-267,1	-250,3	-203,9	-138,3	-71,5	3,7	112,4	257,9	414,3	546,3	618,2	581,2	438,7	268,7	125,6	19,2	-56,7
MAYO	2	44,608	-118,8	-162,3	-195,3	-219,0	-236,7	-250,6	-260,5	-261,6	-242,1	-199,6	-141,6	-72,5	23,4	160,6	326,1	492,2	623,1	685,4	630,3	464,9	278,0	126,0	15,4	-62,4
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	44,608	-118,8	-162,3	-195,3	-219,0	-236,7	-250,6	-260,5	-261,6	-242,1	-199,6	-141,6	-72,5	23,4	160,6	326,1	492,2	623,1	685,4	630,3	464,9	278,0	126,0	15,4	-62,4
JUNIO	2	44,608	-91,5	-137,2	-172,0	-197,0	-214,7	-228,2	-238,4	-240,4	-223,6	-185,3	-131,6	-65,1	29,1	164,7	329,8	501,7	653,2	742,5	704,1	538,5	339,4	175,1	54,9	-30,4
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	44,608	-91,5	-137,2	-172,0	-197,0	-214,7	-228,2	-238,4	-240,4	-223,6	-185,3	-131,6	-65,1	29,1	164,7	329,8	501,7	653,2	742,5	704,1	538,5	339,4	175,1	54,9	-30,4
JULIO	2	44,608	-84,4	-136,1	-175,0	-203,2	-224,2	-240,5	-252,1	-256,4	-244,4	-211,0	-161,2	-99,3	-10,1	122,8	286,9	461,1	618,1	720,6	709,0	564,0	367,6	199,5	74,4	-16,6
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	44,608	-84,4	-136,1	-175,0	-203,2	-224,2	-240,5	-252,1	-256,4	-244,4	-211,0	-161,2	-99,3	-10,1	122,8	286,9	461,1	618,1	720,6	709,0	564,0	367,6	199,5	74,4	-16,6
AGOSTO	2	44,608	-104,6	-152,7	-189,0	-218,8	-244,1	-264,0	-279,0	-285,7	-271,5	-229,1	-168,1	-102,2	-21,6	97,6	255,0	425,9	578,5	670,9	648,1	506,6	324,1	167,6	48,5	-39,6
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	44,608	-104,6	-152,7	-189,0	-218,8	-244,1	-264,0	-279,0	-285,7	-271,5	-229,1	-168,1	-102,2	-21,6	97,6	255,0	425,9	578,5	670,9	648,1	506,6	324,1	167,6	48,5	-39,6
SEPTIEMBRE	2	44,608	-133,9	-167,6	-192,8	-212,2	-227,9	-241,1	-251,4	-251,9	-230,0	-184,8	-125,6	-60,1	7,8	92,5	209,2	341,9	456,3	516,0	470,2	331,7	181,3	60,5	-26,9	-88,9
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	44,608	-133,9	-167,6	-192,8	-212,2	-227,9	-241,1	-251,4	-251,9	-230,0	-184,8	-125,6	-60,1	7,8	92,5	209,2	341,9	456,3	516,0	470,2	331,7	181,3	60,5	-26,9	-88,9
OCTUBRE	2	44,608	-151,9	-189,1	-217,8	-242,0	-264,5	-283,9	-298,4	-299,4	-269,0	-212,0	-143,4	-69,9	3,0	83,2	186,5	306,8	413,9	467,7	415,3	281,1	145,5	37,2	-44,5	-105,2
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	44,608	-151,9	-189,1	-217,8	-242,0	-264,5	-283,9	-298,4	-299,4	-269,0	-212,0	-143,4	-69,9	3,0	83,2	186,5	306,8	413,9	467,7	415,3	281,1	145,5	37,2	-44,5	-105,2
NOVIEMBRE	2	44,608	-165,6	-193,8	-214,9	-230,6	-243,4	-253,7	-259,9	-256,5	-235,5	-195,1	-138,6	-76,1	-15,7	41,8	111,3	200,1	283,3	323,5	276,5	165,6	58,5	-24,4	-85,6	-130,7
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	44,608	-165,6	-193,8	-214,9	-230,6	-243,4	-253,7	-259,9	-256,5	-235,5	-195,1	-138,6	-76,1	-15,7	41,8	111,3	200,1	283,3	323,5	276,5	165,6	58,5	-24,4	-85,6	-130,7
DICIEMBRE	2	44,608	-147,6	-174,4	-195,7	-213,6	-229,3	-242,8	-253,5	-256,7	-241,9	-205,8	-154,5	-95,7	-36,2	20,4	76,8	145,5	223,1	275,6	261,9	182,2	83,0	-0,7	-64,4	-112,0
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	44,608	-147,6	-174,4	-195,7	-213,6	-229,3	-242,8	-253,5	-256,7	-241,9	-205,8	-154,5	-95,7	-36,2	20,4	76,8	145,5	223,1	275,6	261,9	182,2	83,0	-0,7	-64,4	-112,0

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla tttt. Cálculo día/mes de las cargas en paredes exteriores [W], correspondientes a la zona C del tercer piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																												
		<b>RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS PAREDES EXTERIORES</b>																												
Parámetros		LON:	-78.543	LAT:	-0,2444	Piso:	3	Zona :	C	Max:	Julio 16h00	Nº Paredes	2	T. inter.	23	Rev:	0	Fecha:	08/11/2019	HORA										
MES	Pared	Área [m <sup>2</sup> ]	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00				
ENERO	1	11,745	-30,2	-40,7	-48,9	-55,4	-60,6	-64,8	-67,8	-68,3	-63,0	-50,7	-34,0	-15,8	2,4	21,4	42,7	68,5	95,4	114,7	115,6	92,1	56,8	25,7	2,0	-16,2				
	4	41,910	-161,1	-182,9	-201,3	-217,1	-230,5	-242,0	-249,9	-230,6	-160,0	-58,9	30,7	83,0	105,8	121,5	136,9	147,3	144,0	123,3	87,0	37,6	-16,1	-63,0	-101,1	-133,5				
	Total	N/A	-191,3	-223,7	-250,1	-272,4	-291,1	-306,8	-317,7	-298,9	-223,1	-109,7	-3,4	67,2	108,2	142,9	179,6	215,8	239,4	238,0	202,6	129,7	40,6	-37,3	-99,1	-149,8				
FEBRERO	1	11,745	-32,6	-43,0	-51,2	-57,7	-62,7	-66,6	-69,0	-68,6	-62,4	-48,9	-30,9	-11,4	8,0	27,8	49,1	74,2	101,1	121,2	121,1	95,0	57,4	24,7	-0,4	-18,9				
	4	41,910	-173,2	-193,7	-211,3	-226,7	-239,1	-249,0	-254,3	-230,7	-151,6	-37,6	66,2	130,9	158,6	170,8	174,4	168,3	153,7	127,5	84,4	27,3	-29,6	-77,9	-117,3	-148,4				
	Total	N/A	-205,8	-236,8	-262,5	-284,4	-301,8	-315,5	-323,3	-299,3	-214,0	-86,5	35,3	119,5	166,6	198,6	223,5	242,5	254,8	248,7	205,6	122,3	27,7	-53,2	-117,7	-167,2				
MARZO	1	11,745	-16,0	-29,6	-40,4	-48,9	-55,7	-61,1	-64,8	-65,3	-60,2	-48,8	-33,2	-15,0	4,2	26,3	55,5	92,5	129,9	156,6	158,6	129,6	86,5	48,9	20,7	0,2				
	4	41,910	-126,9	-154,4	-178,9	-199,5	-216,8	-231,4	-240,2	-208,6	-108,2	29,2	152,8	233,0	259,1	249,0	230,7	214,1	195,4	168,4	129,3	76,2	19,0	-30,5	-69,1	-99,2				
	Total	N/A	-142,9	-184,0	-219,3	-248,4	-272,5	-292,5	-304,9	-273,9	-168,4	-19,6	119,7	218,0	263,4	275,3	286,2	306,6	325,3	325,0	288,0	205,9	105,5	18,4	-48,4	-99,0				
ABRIL	1	11,745	-26,5	-38,2	-47,1	-54,1	-59,9	-64,5	-67,8	-68,1	-62,1	-48,0	-28,9	-9,5	12,4	44,8	87,7	133,1	170,3	189,3	176,3	132,7	82,0	40,6	10,4	-11,0				
	4	41,910	-174,7	-192,2	-207,3	-221,3	-234,1	-245,1	-250,8	-196,2	-48,9	139,7	307,1	413,0	450,2	428,9	374,7	310,9	240,4	164,0	87,0	15,6	-44,9	-92,7	-128,1	-154,1				
	Total	N/A	-201,2	-230,4	-254,4	-275,4	-293,9	-309,6	-318,6	-264,2	-111,0	91,6	278,2	403,5	462,6	473,7	462,4	443,9	410,7	353,3	263,3	148,4	37,2	-52,1	-117,8	-165,1				
MAYO	1	11,745	-28,2	-40,3	-49,4	-56,0	-61,0	-64,8	-67,2	-66,6	-59,9	-46,9	-29,7	-9,7	17,6	57,4	105,7	153,6	190,5	207,0	189,2	139,6	84,5	40,7	9,4	-12,5				
	4	41,910	-185,9	-203,1	-218,0	-229,7	-239,1	-247,1	-248,8	-183,0	-15,9	188,2	366,1	486,2	540,5	533,4	475,7	389,5	292,8	193,1	97,1	10,6	-57,8	-107,6	-142,3	-166,7				
	Total	N/A	-214,2	-243,4	-267,3	-285,7	-300,1	-311,9	-316,0	-249,6	-75,9	141,3	336,4	476,5	558,1	590,9	581,4	543,1	483,3	400,1	286,4	150,2	26,7	-66,8	-132,9	-179,2				
JUNIO	1	11,745	-21,0	-33,7	-43,3	-50,2	-55,1	-58,9	-61,4	-61,0	-55,1	-43,1	-27,1	-7,8	19,1	58,5	106,6	156,1	198,5	222,0	208,7	159,0	100,6	53,6	19,8	-4,1				
	4	41,910	-162,6	-181,0	-197,2	-209,7	-218,9	-226,4	-228,3	-162,9	3,2	205,7	382,3	501,8	555,3	547,7	490,6	408,5	327,0	247,4	160,5	69,7	-9,2	-68,3	-110,0	-139,9				
	Total	N/A	-183,6	-214,7	-240,4	-259,9	-274,0	-285,3	-289,7	-223,9	-51,9	162,6	355,2	494,0	574,4	606,2	597,2	564,6	525,5	469,3	369,1	228,8	91,5	-14,6	-90,2	-144,0				
JULIO	1	11,745	-6,9	-31,6	-51,3	-66,7	-79,0	-89,1	-97,1	-102,3	-101,4	-92,4	-76,5	-55,2	-23,5	23,7	83,6	149,6	212,9	260,2	270,0	232,4	170,6	111,2	62,4	23,8				
	4	41,910	-207,9	-251,4	-288,3	-318,3	-342,7	-363,0	-374,7	-306,1	-105,3	164,7	423,6	621,8	737,8	766,0	713,9	614,5	504,4	395,7	283,9	167,5	60,5	-28,5	-99,6	-157,9				
	Total	N/A	-214,8	-283,0	-339,6	-385,0	-421,6	-452,0	-471,8	-408,3	-206,7	72,3	347,1	566,6	714,3	789,7	797,5	764,2	717,3	655,9	554,0	399,9	231,1	82,7	-37,2	-134,1				
AGOSTO	1	11,745	-24,5	-37,8	-47,7	-55,9	-62,9	-68,3	-72,1	-73,0	-67,7	-54,7	-36,7	-17,6	5,8	40,9	86,9	136,1	178,8	203,1	193,9	150,6	96,6	51,7	18,1	-6,5				
	4	41,910	-176,6	-196,9	-213,9	-230,7	-246,9	-260,3	-267,1	-215,5	-67,6	128,1	306,4	427,1	480,5	474,0	424,4	355,8	285,4	209,3	123,0	39,2	-28,5	-79,9	-119,4	-151,0				
	Total	N/A	-201,1	-234,6	-261,7	-286,7	-309,8	-328,6	-339,2	-288,4	-135,3	73,5	269,6	409,6	486,2	514,9	511,3	491,9	464,2	412,4	316,9	189,8	68,1	-28,2	-101,3	-157,5				
SEPTIEMBRE	1	11,745	-32,2	-41,7	-48,7	-54,2	-58,6	-62,3	-64,8	-64,1	-56,8	-43,0	-25,5	-6,5	13,5	39,5	74,9	114,0	146,6	162,4	147,1	104,6	59,0	23,5	-1,8	-19,5				
	4	41,910	-173,9	-190,1	-203,4	-214,9	-225,0	-234,0	-238,5	-192,5	-71,9	73,5	192,6	261,6	279,3	270,1	257,5	238,6	204,6	155,7	95,4	26,6	-38,6	-90,0	-127,0	-153,6				
	Total	N/A	-206,1	-231,7	-252,2	-269,1	-283,6	-296,4	-303,4	-256,6	-128,6	30,4	167,1	255,1	292,8	309,7	332,4	352,6	351,2	318,1	242,5	131,2	20,4	-66,6	-128,7	-173,1				
OCTUBRE	1	11,745	-37,0	-47,4	-55,3	-62,0	-68,3	-73,6	-77,2	-76,6	-67,0	-50,2	-30,2	-9,0	12,2	37,1	68,9	104,8	135,5	149,6	132,6	91,3	49,6	17,3	-6,4	-23,8				
	4	41,910	-181,8	-204,1	-222,7	-240,0	-257,4	-272,7	-280,1	-238,4	-124,6	11,3	119,2	179,8	201,8	209,9	215,5	212,6	193,3	154,5	96,0	28,1	-34,0	-84,6	-124,5	-155,7				
	Total	N/A	-218,8	-251,4	-278,0	-302,1	-325,7	-346,3	-357,3	-315,0	-191,6	-38,8	88,9	170,7	214,0	247,0	284,4	317,4	328,8	304,2	228,7	119,4	15,6	-67,2	-130,9	-179,5				
NOVIEMBRE	1	11,745	-40,6	-48,6	-54,6	-59,0	-62,7	-65,6	-67,1	-65,3	-58,2	-45,7	-29,0	-10,7	7,3	26,2	49,1	76,7	101,1	111,7	96,1	60,8	26,7	1,1	-17,2	-30,5				
	4	41,910	-186,5	-203,0	-216,2	-226,7	-235,7	-243,0	-243,1	-205,6	-121,1	-25,4	49,6	91,1	111,1	126,3	137,8	138,4	121,2	83,6	28,6	-30,8	-80,1	-117,5	-145,8	-167,9				
	Total	N/A	-227,1	-251,6	-270,8	-285,7	-298,4	-308,6	-310,2	-270,9	-179,3	-71,1	20,6	80,4	118,4	152,4	186,9	215,1	222,3	195,3	124,7	30,1	-53,4	-116,3	-163,1	-198,4				
DICIEMBRE	1	11,745	-35,8	-43,5	-49,5	-54,6	-59,0	-62,8	-65,4	-65,3	-59,9	-48,6	-33,1	-15,8	1,9	20,5	40,0	62,3	85,2	99,1	92,2	65,2	33,1	7,4	-11,6	-25,6				
	4	41,910	-169,3	-184,7	-198,1	-210,6	-222,3	-232,8	-240,1	-221,8	-162,0	-84,4	-20,3	21,9	52,9	80,7	105,0	121,8	124,4	103,1	57,2	0,2	-52,4	-93,6	-125,1	-149,9				
	Total	N/A	-205,1	-228,1	-247,6	-265,1	-281,3	-295,6	-305,4	-287,1	-221,8	-132,9	-53,4	6,1	54,8	101,3	145,1	184,1	209,6	202,2	149,5	65,4	-19,3	-86,2	-136,8	-175,4				



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla uuuu. Cálculo día/mes de las cargas en paredes exteriores [W], correspondientes a la zona D del tercer piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																								
		RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS PAREDES EXTERIORES																								
Parámetros		LON:	-78,543	LAT:	-0,2444	Piso:	3	Zona :	D	Max:	Diciembre 11h00	Nº Paredes:	3	T. inter.	23	Rev:	0	Fecha:	08/11/2019							
		HORA																								
MES	Pared	Área [m²]	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	2	32,549	-141,4	-164,3	-183,2	-199,2	-212,7	-224,2	-230,2	-183,1	-40,4	155,7	335,3	457,9	510,0	496,2	439,2	369,0	299,9	231,3	162,2	91,0	23,4	-32,4	-76,1	-111,9
	1	39,02	-91,1	-118,7	-140,3	-157,4	-171,1	-182,4	-191,3	-194,8	-183,8	-154,1	-112,5	-66,2	-20,8	22,8	70,8	132,2	200,6	254,1	264,3	213,8	130,2	53,1	-7,3	-54,4
	3	46,33	-178,5	-202,6	-222,8	-240,2	-255,1	-267,7	-276,5	-255,3	-177,4	-66,0	32,8	90,4	115,3	132,2	148,5	159,4	155,5	132,5	92,8	39,1	-19,4	-70,8	-112,5	-148,2
	Total	N/A	-410,9	-485,6	-546,3	-596,9	-638,9	-674,3	-698,0	-633,2	-401,7	-64,4	255,6	482,2	604,5	651,2	658,5	660,7	655,9	617,9	519,3	344,0	134,2	-50,1	-195,9	-314,5
FEBRERO	2	32,549	-199,2	-240,7	-276,1	-306,5	-331,4	-351,7	-364,2	-313,5	-138,8	122,0	382,3	581,2	689,9	702,5	640,9	546,8	450,1	356,2	259,6	159,8	65,5	-18,0	-89,7	-149,5
	1	39,02	-146,6	-204,5	-252,2	-291,6	-323,4	-349,6	-370,5	-382,6	-371,2	-327,3	-259,6	-179,6	-97,8	-21,0	57,6	155,7	274,1	381,6	423,6	366,1	246,7	122,2	13,5	-75,2
	3	46,33	-291,7	-332,3	-367,9	-399,3	-425,5	-447,2	-462,4	-437,2	-330,6	-164,5	-0,9	114,0	175,3	206,1	217,5	211,5	192,3	158,2	102,9	29,2	-48,9	-122,5	-188,3	-244,3
	Total	N/A	-637,5	-777,6	-896,2	-997,3	-1080,3	-1148,4	-1197,1	-1133,2	-840,6	-369,7	121,8	515,7	767,4	887,7	916,0	913,9	916,5	895,9	786,1	555,0	263,2	-18,3	-264,5	-469,0
MARZO	2	32,549	-115,3	-141,7	-165,1	-184,7	-201,2	-215,1	-222,6	-181,5	-57,4	109,3	258,3	355,3	388,6	366,6	320,3	276,3	236,8	195,5	147,6	89,8	30,5	-19,7	-58,3	-88,2
	1	39,02	-51,7	-87,8	-116,9	-139,6	-157,6	-172,1	-182,8	-186,3	-175,9	-148,9	-110,0	-64,1	-15,8	36,5	106,2	198,6	296,2	370,3	383,6	317,7	212,7	117,5	44,6	-9,1
	3	46,33	-140,7	-171,1	-198,0	-220,8	-239,9	-256,0	-266,7	-231,0	-120,2	31,5	167,9	256,2	284,9	273,1	252,3	233,3	212,2	182,4	139,6	81,8	19,4	-34,8	-77,2	-110,2
	Total	N/A	-307,7	-400,6	-480,1	-545,1	-598,7	-643,2	-671,1	-598,8	-353,5	-8,1	316,2	547,5	657,7	676,1	678,7	708,3	745,2	748,2	670,8	489,3	262,5	62,9	-90,8	-207,4
ABRIL	2	32,549	-166,7	-181,7	-194,9	-207,4	-218,8	-228,8	-234,5	-196,3	-90,8	43,3	155,9	213,5	221,1	209,1	195,4	176,6	144,1	97,5	43,1	-11,6	-59,7	-98,6	-127,8	-149,3
	1	39,02	-80,8	-111,7	-135,3	-154,0	-169,2	-181,6	-191,2	-194,1	-181,2	-146,7	-98,1	-48,7	6,9	87,6	195,4	311,1	408,3	460,8	432,6	326,4	200,2	94,4	15,9	-39,9
	3	46,33	-193,6	-212,8	-229,5	-244,9	-259,0	-271,2	-277,5	-217,2	-54,6	153,6	338,4	455,3	496,1	472,0	411,4	340,2	262,0	177,5	92,9	14,8	-51,2	-103,6	-170,9	
	Total	N/A	-441,1	-506,3	-559,6	-606,3	-646,9	-681,5	-703,2	-607,6	-326,6	50,2	396,2	620,0	724,1	768,7	802,2	827,9	814,4	735,8	568,6	329,7	89,2	-107,8	-254,3	-360,1
MAYO	2	32,549	-181,7	-195,1	-207,1	-216,6	-224,5	-231,2	-234,1	-202,5	-118,7	-18,1	60,5	100,3	114,6	123,6	130,0	126,9	104,1	62,2	9,0	-46,3	-92,5	-126,6	-150,7	-167,7
	1	39,02	-85,6	-117,5	-141,8	-159,2	-172,2	-182,5	-189,6	-190,1	-175,2	-143,5	-100,6	-49,4	21,3	122,8	245,2	368,0	464,4	509,9	468,4	345,5	207,0	94,7	13,2	-44,1
	3	46,33	-206,0	-224,9	-241,3	-254,2	-264,5	-273,4	-275,3	-202,6	-18,1	207,3	403,7	536,2	595,9	587,6	523,1	427,2	319,9	209,7	104,1	9,2	-65,5	-120,0	-158,1	-184,8
	Total	N/A	-473,3	-537,5	-590,1	-630,0	-661,2	-687,0	-699,0	-595,2	-312,1	46,6	363,7	587,1	731,8	833,9	898,3	922,1	888,4	781,7	581,5	308,5	48,9	-151,9	-295,6	-396,6
JUNIO	2	32,549	-160,6	-175,0	-188,0	-198,2	-205,8	-212,0	-215,2	-185,4	-106,3	-11,8	61,4	98,0	110,6	118,6	125,3	127,7	122,9	103,2	61,3	4,2	-50,4	-92,2	-122,1	-143,8
	1	39,02	-65,7	-99,2	-124,8	-143,1	-156,1	-166,1	-173,4	-174,6	-161,7	-133,1	-93,3	-44,1	25,5	125,7	247,9	374,9	486,3	551,5	522,3	399,3	251,8	130,5	42,0	-20,7
	3	46,33	-180,2	-200,5	-218,3	-232,1	-242,2	-250,5	-252,6	-180,4	2,9	226,7	421,6	553,4	612,3	603,4	539,5	448,2	357,8	269,7	174,1	74,6	-11,8	-76,6	-122,4	-155,3
	Total	N/A	-406,5	-474,8	-531,1	-573,5	-604,1	-628,6	-641,2	-540,4	-265,1	81,7	389,7	607,3	748,3	847,7	912,8	950,8	967,0	924,4	757,7	478,1	189,6	-38,3	-202,5	-319,8
JULIO	2	32,549	-160,0	-177,9	-193,2	-205,4	-215,4	-223,7	-227,8	-200,3	-124,1	-29,9	45,6	83,4	96,1	104,7	111,4	114,2	109,7	92,6	56,7	4,5	-47,0	-87,0	-116,6	-139,8
	1	39,02	-60,5	-98,4	-126,9	-147,6	-163,1	-175,1	-183,5	-186,3	-176,9	-151,9	-114,8	-69,1	-3,2	95,1	216,6	345,2	460,7	535,5	525,9	417,9	272,4	148,4	56,2	-10,7
	3	46,33	-180,5	-204,7	-225,0	-240,9	-253,8	-264,5	-267,6	-197,1	-13,7	214,2	412,9	544,2	598,0	578,8	504,0	410,3	323,4	242,8	158,1	67,5	-12,9	-74,0	-118,2	-152,2
	Total	N/A	-400,9	-481,0	-545,1	-594,0	-632,3	-663,2	-678,9	-583,7	-314,8	32,4	343,6	558,6	691,0	778,7	832,0	869,7	893,8	870,9	740,7	489,8	212,4	-42,7	-178,5	-302,7
AGOSTO	2	32,549	-171,1	-187,9	-202,4	-217,0	-231,3	-243,2	-250,4	-221,5	-133,1	-15,8	84,2	137,1	149,6	149,4	149,8	146,9	134,3	103,2	51,1	-7,1	-56,7	-94,9	-125,3	-150,3
	1	39,02	-75,2	-110,5	-137,2	-159,1	-177,6	-192,2	-203,0	-207,6	-196,7	-165,1	-119,9	-71,2	-11,5	76,8	193,3	319,5	431,8	499,3	481,5	376,0	240,6	125,1	37,4	-27,4
	3	46,33	-179,2	-203,9	-224,4	-240,5	-253,5	-264,2	-267,7	-201,3	-27,0	192,2	387,3	522,2	587,0	584,4	524,2	434,6	344,3	258,8	169,8	75,8	-7,1	-70,0	-115,5	-150,3
	Total	N/A	-425,5	-502,3	-563,9	-616,6	-662,5	-699,7	-721,2	-630,5	-356,8	11,3	351,5	588,2	725,0	810,5	867,3	901,1	910,4	861,3	702,4	444,6	176,8	-39,8	-203,5	-328,1
SEPTIEMBRE	2	32,549	-160,0	-175,5	-188,4	-199,4	-209,0	-217,7	-221,1	-165,7	-24,6	142,4	277,8	355,2	370,4	345,6	311,3	274,0	227,4	171,3	107,4	37,6	-27,2	-77,9	-114,1	-140,2
	1	39,02	-96,6	-121,4	-140,0	-154,2	-165,8	-175,5	-182,9	-183,0	-166,4	-132,7	-88,8	-40,4	9,9	73,1	159,9	258,3	342,7	386,2	351,6	248,4	136,4	46,9	-17,7	-63,4
	3	46,33	-192,7	-210,5	-225,2	-237,8	-248,9	-258,9	-263,9	-213,2	-80,0	80,4	211,9	287,9	307,2	296,5	281,8	260,3	222,4	168,4	102,2	26,9	-44,3	-100,6	-141,1	-170,4
	Total	N/A	-449,3	-507,3	-553,6	-591,4	-623,7	-652,1	-667,9	-561,8	-271,0	90,0	400,8	602,6	687,5	715,2	753,0	792,6	792,5	725,9	561,2	312,9	64,9	-131,6	-272,9	-374,0
OCTUBRE	2	32,549	-165,2	-187,1	-205,3	-222,1	-238,8	-253,3	-257,9	-193,9	-33,0	155,1	307,0	397,5	421,8	396,9	354,2	309,1	258,8	199,2	128,1	52,8	-13,4	-66,3	-107,3	-139,1
	1	39,02	-109,7	-137,1	-158,2	-176,0	-192,5	-206,7	-217,2	-217,6	-194,9	-152,6	-101,9	-47,6	6,4	66,3	143,3	232,7	311,7	351,0	311,6	211,5	110,3	29,9	-30,6	-75,3
	3	46,33	-201,5	-226,0	-246,5	-265,6	-284,8	-301,6	-309,9	-263,9	-138,2	11,7	130,7	197,4	221,4	229,9	235,4	231,6	209,9	167,0	102,8	28,6	-39,2	-94,6	-138,4	-172,7
	Total	N/A	-476,4	-550,2	-610,0	-663,7	-716,1	-761,6	-784,9	-675,5	-366,2	14,2	335,7	547,3	649,7	693,0	773,0	833,0	869,3	817,2	542,6	292,9	57,7	-130,9	-276,3	-387,2
NOVIEMBRE	2	32,549	-167,2	-184,4	-198,1	-208,9	-218,1	-225,3	-220,8	-145,5	19,0	205,5	368,7	450,5	474,7	440,0	375,2	307,6	239,4	166,5	88,4	13,9	-45,4	-89,5	-122,0	-146,9
	1	39,02	-119,7	-140,5	-156,1	-167,6	-177,1	-184,7	-189,2	-186,3	-170,5	-140,3	-98,4	-52,1	-7,3	36,1	88,5	154,8	216,4	245,8	210,3	127,2	46,8	-19,0	-60,5	-93,9
	3	46,33	-206,7	-224,8	-239,3	-250,8	-260,8	-268,8	-269,0	-227,7	-134,5	-28,9	53,7	99,4	121,2	137,4	149,5	149,6	130,2	88,6	28,3	-36,5	-90,2	-130,9	-162,0	-186,2
	Total	N/A	-493,6	-549,7	-593,5	-627,3	-656,0	-678,8	-678,9	-559,5	-285,9	36,3	314,1	497,7	588,7	613,5	613,2	612,0	586,0	500,9	326,9	104,6	88,8	-235,4	-344,6	-427,0
DICIEMBRE	2	32,549	-187,9	-223,6	-253,9	-280,4	-304,0	-324,8	-338,0	-272,4	-74,5	193,5	448,6	639,1	741,3	751,4	688,8	592,7	491,3	384,1	269,4	157,5	59,2	-22,5		





Tabla vvvv. Cálculo día/mes de las cargas en paredes exteriores [W], correspondientes a la zona A del cuarto piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																											
		<b>RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS PAREDES EXTERIORES</b>																											
Parámetros		LON:	-78,543	LAT:	-0,2444	Piso:	4	Zona :	A	Max:	Junio 16h00	Nº Paredes:	2	T. inter.	22	Rev:	0	Fecha:	08/11/2019										
		HORA																											
MES	Pared	Área [m²]	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00			
ENERO	1	53,09	-132,8	-211,0	-275,0	-327,8	-371,7	-409,3	-441,5	-462,8	-453,6	-401,6	-318,3	-218,4	-115,6	-18,0	87,6	224,1	383,9	525,3	587,4	524,5	376,5	218,7	80,9	-35,8			
	3	22,44	17,4	-31,1	-69,9	-101,1	-126,5	-147,6	-165,2	-177,1	-175,1	-154,1	-118,7	-74,3	-14,2	72,6	184,1	307,5	423,1	508,1	531,4	472,1	361,8	250,4	156,0	79,0			
	Total	N/A	-115,4	-242,1	-344,9	-429,0	-498,2	-556,9	-606,6	-640,0	-628,7	-555,6	-437,0	-292,6	-129,7	54,6	271,7	531,6	807,1	1033,4	1118,8	996,6	738,2	469,1	236,9	43,2			
FEBRERO	1	53,09	-145,3	-224,2	-289,0	-342,6	-385,9	-421,5	-450,0	-466,3	-450,9	-391,1	-299,0	-190,2	-79,0	25,5	132,4	265,8	426,9	573,1	630,3	552,0	389,6	220,3	72,5	-48,2			
	3	22,44	-1,6	-47,5	-84,5	-114,4	-138,2	-157,5	-172,8	-182,0	-177,1	-152,5	-113,4	-65,6	-5,7	76,1	178,0	288,8	395,5	476,6	497,4	437,1	329,4	221,5	129,6	56,2			
	Total	N/A	-147,0	-271,7	-373,5	-457,0	-524,1	-578,9	-622,8	-648,3	-628,0	-543,7	-412,4	-255,8	-84,7	101,7	310,3	554,6	822,4	1049,7	1127,7	989,0	719,0	441,7	202,1	8,0			
MARZO	1	53,09	1,6	-97,9	-181,9	-250,8	-308,0	-356,5	-396,0	-420,4	-414,2	-369,3	-293,3	-195,7	-88,4	27,0	178,7	384,7	614,8	811,1	891,8	805,8	616,2	418,7	250,7	115,4			
	3	22,44	9,8	-34,1	-71,0	-101,3	-126,3	-147,4	-164,6	-175,2	-172,8	-153,8	-121,4	-79,5	-32,8	24,8	104,4	202,9	304,4	386,0	415,2	372,1	285,2	196,2	120,8	60,3			
	Total	N/A	11,4	-132,0	-252,9	-352,0	-434,3	-503,9	-560,7	-595,5	-587,0	-523,1	-414,7	-275,3	-121,2	51,8	283,2	587,5	919,3	1197,2	1307,0	1177,9	901,4	614,9	371,5	175,6			
ABRIL	1	53,09	-57,0	-149,4	-223,7	-285,2	-336,8	-380,7	-417,7	-439,9	-427,9	-366,4	-267,9	-159,7	-34,3	142,9	381,7	649,0	891,7	1052,2	1048,6	872,0	626,3	395,3	205,9	58,5			
	3	22,44	-86,7	-112,6	-134,0	-152,4	-168,5	-182,5	-194,7	-201,5	-194,7	-167,6	-125,7	-80,8	-37,8	2,8	48,0	103,1	158,0	196,1	195,3	152,2	91,0	32,1	-16,9	-55,5			
	Total	N/A	-143,7	-262,0	-357,7	-437,6	-505,3	-563,2	-612,3	-641,4	-622,7	-534,1	-393,6	-240,5	-72,1	145,8	429,7	752,1	1049,7	1248,3	1243,9	1024,3	717,3	427,4	189,0	3,0			
MAYO	1	53,09	-57,6	-154,2	-231,8	-292,2	-340,3	-380,1	-411,7	-428,4	-411,3	-354,5	-267,5	-156,9	-0,7	222,5	497,8	786,5	1033,5	1183,3	1153,6	940,8	665,2	415,6	215,4	61,8			
	3	22,44	-125,8	-145,3	-161,9	-175,3	-186,2	-195,7	-203,6	-206,5	-196,6	-171,0	-134,0	-91,7	-49,0	-10,2	21,7	50,9	78,0	94,2	84,6	46,9	-0,1	-42,8	-77,2	-103,9			
	Total	N/A	-183,4	-299,5	-393,7	-467,5	-526,6	-575,9	-615,3	-634,9	-607,9	-525,5	-401,6	-248,6	-49,7	212,3	519,5	837,4	1111,4	1277,4	1238,1	987,7	665,1	372,9	138,2	-42,0			
JUNIO	1	53,09	9,7	-92,2	-174,1	-237,6	-286,7	-326,9	-359,7	-378,4	-365,9	-316,2	-236,9	-131,6	20,9	240,5	514,2	810,8	1089,2	1282,9	1284,7	1078,0	788,0	520,7	305,1	138,4			
	3	22,44	-102,7	-123,2	-140,8	-154,8	-165,7	-175,0	-183,0	-186,6	-178,5	-155,8	-122,0	-82,6	-42,7	-6,6	23,7	54,2	91,0	122,2	123,2	87,9	37,2	-9,9	-48,2	-78,4			
	Total	N/A	-93,0	-215,4	-314,8	-392,4	-452,4	-501,8	-542,7	-565,0	-544,4	-472,0	-358,9	-214,2	-21,9	233,9	538,0	865,0	1180,2	1405,1	1407,8	1165,9	825,3	510,8	256,9	59,9			
JULIO	1	53,09	23,0	-88,6	-177,9	-247,5	-303,0	-348,5	-384,8	-408,2	-404,3	-363,7	-291,8	-195,4	-52,4	161,3	431,8	730,4	1016,4	1230,4	1274,7	1104,5	825,1	556,6	336,0	161,7			
	3	22,44	-99,8	-123,8	-143,9	-160,1	-173,4	-184,7	-194,1	-199,5	-194,7	-175,7	-144,8	-106,7	-66,2	-28,0	3,8	35,7	74,3	110,3	120,7	93,1	45,3	-1,3	-40,2	-72,4			
	Total	N/A	-76,8	-212,4	-321,7	-407,6	-476,4	-533,2	-578,9	-607,6	-599,0	-539,4	-436,6	-302,1	-118,5	133,2	435,6	766,2	1090,8	1340,7	1395,4	1197,6	870,4	555,4	295,8	89,3			
AGOSTO	1	53,09	-29,0	-133,6	-217,3	-287,9	-349,0	-400,0	-441,7	-469,4	-463,1	-409,1	-319,3	-214,2	-81,9	110,9	369,2	660,7	938,4	1135,3	1159,9	991,5	731,3	481,3	271,9	103,9			
	3	22,44	-99,5	-125,3	-146,6	-165,9	-183,6	-198,9	-211,7	-219,8	-214,7	-190,3	-151,8	-108,6	-65,8	-25,1	15,0	60,6	111,9	151,9	156,2	120,9	67,3	15,0	-30,3	-68,1			
	Total	N/A	-128,5	-258,9	-363,9	-453,8	-532,6	-598,8	-653,4	-689,2	-677,8	-599,4	-471,1	-322,8	-147,7	85,8	384,2	721,3	1050,3	1287,2	1316,1	1112,5	798,6	496,3	241,6	35,8			
SEPTIEMBRE	1	53,09	-123,4	-198,5	-258,3	-306,4	-346,8	-381,8	-411,1	-424,9	-402,7	-340,5	-250,3	-144,1	-29,6	110,4	301,6	526,0	734,2	868,4	844,5	667,9	448,0	250,9	93,3	-28,6			
	3	22,44	-49,7	-81,9	-107,5	-128,1	-145,4	-160,4	-172,8	-178,7	-169,3	-142,8	-104,3	-58,7	-7,1	59,6	148,0	245,7	331,5	383,4	368,6	290,7	195,7	110,9	43,2	-9,1			
	Total	N/A	-173,1	-280,4	-365,7	-434,6	-492,2	-542,1	-584,0	-603,6	-572,0	-483,3	-354,6	-202,7	-36,7	170,0	449,6	771,7	1065,7	1251,8	1213,1	958,6	643,6	361,8	136,5	-37,6			
OCTUBRE	1	53,09	-169,5	-249,2	-314,1	-369,8	-421,3	-467,0	-504,5	-520,7	-487,0	-406,7	-300,5	-179,6	-54,8	81,0	252,8	457,3	652,0	774,8	738,4	565,6	367,1	190,2	43,9	-73,6			
	3	22,44	-44,5	-83,7	-115,4	-142,1	-166,4	-187,6	-204,8	-212,7	-199,0	-165,1	-119,6	-66,6	-1,7	85,1	192,4	305,1	401,6	455,7	428,5	334,3	229,7	137,8	62,8	3,3			
	Total	N/A	-214,0	-333,0	-429,4	-511,9	-587,7	-654,6	-709,3	-733,4	-686,0	-571,8	-420,1	-246,3	-56,5	166,0	445,3	762,5	1053,6	1230,4	1166,9	899,9	596,8	328,1	106,7	-70,3			
NOVIEMBRE	1	53,09	-226,2	-286,4	-334,5	-372,4	-404,4	-431,5	-451,6	-456,4	-433,1	-376,8	-290,5	-188,8	-86,1	11,7	126,8	274,7	422,8	514,4	476,9	333,8	177,7	42,8	-66,9	-154,5			
	3	22,44	-38,4	-75,6	-104,8	-127,6	-146,3	-161,8	-173,3	-177,4	-168,7	-145,1	-107,4	-56,6	13,8	109,5	223,9	339,5	434,9	482,9	445,6	341,8	232,3	139,3	65,2	7,3			
	Total	N/A	-264,6	-362,1	-439,3	-500,0	-550,8	-593,4	-624,9	-633,7	-601,8	-521,9	-397,9	-245,4	-72,3	121,2	350,7	614,2	857,7	997,4	922,6	675,6	409,9	182,1	-1,7	-147,1			
DICIEMBRE	1	53,09	-195,3	-252,7	-300,2	-340,8	-376,6	-408,6	-435,9	-451,9	-439,7	-392,0	-315,6	-221,6	-122,2	-27,1	67,1	181,9	316,5	422,6	434,4	342,8	206,0	75,4	-34,5	-123,7			
	3	22,44	8,5	-34,8	-69,3	-97,3	-120,8	-140,8	-157,2	-167,5	-164,4	-145,1	-111,7	-61,1	15,0	117,7	239,4	366,9	480,8	553,0	545,8	457,6	337,5	226,4	135,6	64,0			
	Total	N/A	-186,8	-287,4	-369,5	-438,1	-497,5	-549,3	-593,1	-619,4	-604,1	-537,1	-427,3	-282,7	-107,2	90,6	306,5	548,7	797,3	975,5	980,2	800,4	543,6	301,8	101,1	-59,7			



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla www. Cálculo día/mes de las cargas en paredes exteriores [W], correspondientes a la zona B del cuarto piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																											
		<b>RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS PAREDES EXTERIORES</b>																											
Parámetros		LON:	LAT:	Piso:	Zona:	Max:	Nº Paredes:	T. inter.	Rev:	Fecha:	HORA																		
MES	Pared	Área [m²]	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00			
ENERO	2	37.544	-129,8	-172,2	-207,9	-238,2	-263,9	-285,7	-300,8	-251,4	-78,9	174,7	425,1	615,0	717,6	728,7	672,3	587,2	496,1	403,5	312,0	220,5	131,0	50,4	-18,3	-78,2			
	3	22.350	17,3	-31,0	-69,6	-100,7	-126,0	-147,0	-164,5	-176,4	-174,4	-153,4	-118,2	-74,0	-14,1	72,3	183,4	306,3	421,5	506,0	529,3	470,2	360,3	249,4	155,3	78,7			
	Total	N/A	-112,5	-203,2	-277,5	-339,0	-389,9	-432,7	-465,3	-427,8	-253,3	21,3	306,9	541,1	703,5	801,0	855,6	893,5	917,5	909,5	841,3	690,7	491,3	299,8	137,1	0,5			
FEBRERO	2	37.544	-153,4	-193,3	-227,4	-256,6	-280,5	-300,1	-312,1	-263,3	-95,3	155,6	405,9	597,3	701,8	714,0	654,7	564,2	471,2	380,9	287,9	191,9	101,2	20,9	-48,1	-105,6			
	3	22.350	-1,6	-47,3	-84,1	-113,9	-137,6	-156,8	-172,1	-181,3	-176,4	-151,9	-112,9	-65,3	-5,7	75,8	177,2	287,6	393,9	474,7	495,4	435,3	328,1	220,6	129,1	56,0			
	Total	N/A	-155,0	-240,6	-311,5	-370,5	-418,2	-456,9	-484,2	-444,6	-271,6	3,7	293,0	532,0	696,2	789,8	832,0	851,8	865,1	855,6	783,4	627,2	429,3	241,5	81,0	-49,6			
MARZO	2	37.544	-102,5	-146,4	-186,0	-220,1	-249,4	-274,5	-291,9	-250,1	-101,4	113,6	321,1	472,6	544,6	538,1	488,6	432,7	378,7	323,5	263,3	194,0	120,0	50,9	-7,8	-57,0			
	3	22.350	9,7	-34,0	-70,7	-100,9	-125,8	-146,8	-164,0	-174,5	-172,1	-153,2	-120,9	-79,2	-32,7	24,7	104,0	202,0	303,2	384,5	413,5	370,6	284,1	195,4	120,3	60,0			
	Total	N/A	-92,7	-180,4	-256,7	-321,0	-375,1	-421,3	-455,9	-424,6	-273,5	-39,6	200,2	393,4	511,9	562,8	592,7	634,8	681,9	707,9	676,8	564,6	404,1	246,3	112,5	3,0			
ABRIL	2	37.544	-208,9	-235,6	-259,2	-281,2	-301,2	-318,9	-331,8	-291,4	-164,2	9,5	168,0	264,1	295,1	291,4	276,9	252,2	209,8	150,4	83,0	16,9	-43,5	-97,4	-142,2	-178,3			
	3	22.350	-86,4	-112,1	-133,5	-151,8	-167,8	-181,7	-193,9	-200,7	-193,9	-167,0	-125,2	-80,5	-37,6	2,8	47,8	102,7	157,4	195,3	194,5	151,6	90,6	32,0	-16,8	-55,3			
	Total	N/A	-295,2	-347,7	-392,7	-433,0	-469,0	-500,7	-525,7	-492,2	-358,1	-157,4	42,9	183,6	257,5	294,3	324,8	354,9	367,2	345,7	277,5	168,5	47,1	-65,4	-159,0	-233,7			
MAYO	2	37.544	-245,0	-268,1	-289,1	-306,6	-321,3	-333,9	-342,1	-308,6	-207,7	-77,4	34,1	100,6	132,5	150,6	160,5	157,0	129,4	78,5	14,9	-50,4	-107,5	-154,5	-191,7	-220,5			
	3	22.350	-125,3	-144,7	-161,2	-174,6	-185,5	-195,0	-202,7	-205,7	-195,8	-170,3	-133,5	-91,4	-48,8	-10,2	21,6	50,7	77,7	93,8	84,2	46,7	-0,1	-42,6	-76,9	-103,5			
	Total	N/A	-370,3	-412,8	-450,3	-481,1	-506,7	-528,9	-544,9	-514,3	-403,5	-247,7	-99,5	9,2	83,6	140,5	182,1	207,7	207,1	172,3	99,1	-3,7	-107,7	-197,1	-268,6	-323,9			
JUNIO	2	37.544	-204,8	-230,0	-252,8	-271,6	-286,4	-298,9	-307,6	-276,7	-181,9	-59,8	43,7	104,9	133,5	149,3	158,7	161,2	155,7	134,4	88,6	25,0	-40,0	-95,9	-140,4	-175,8			
	3	22.350	-102,3	-122,7	-140,2	-154,2	-165,0	-174,3	-182,3	-185,8	-177,7	-155,1	-121,5	-82,2	-42,6	-6,5	23,6	53,9	90,6	121,7	122,7	87,5	37,1	-9,8	-48,0	-78,1			
	Total	N/A	-307,0	-352,7	-393,0	-425,8	-451,4	-473,1	-489,9	-462,5	-359,6	-214,9	-77,8	22,6	90,9	142,8	182,3	215,2	246,4	256,1	211,3	112,6	-2,9	-105,7	-188,5	-253,9			
JULIO	2	37.544	-204,9	-234,7	-260,8	-282,5	-300,8	-316,4	-327,1	-299,5	-209,0	-88,1	17,6	80,2	108,9	125,5	134,8	137,9	132,8	114,7	76,6	19,9	-40,1	-92,5	-135,7	-172,2			
	3	22.350	-99,4	-123,3	-143,3	-159,4	-172,7	-184,0	-193,3	-198,7	-194,0	-175,0	-144,2	-106,3	-65,9	-27,9	3,8	35,6	74,0	109,9	120,2	92,7	45,1	-1,2	-40,1	-72,1			
	Total	N/A	-304,4	-358,0	-404,1	-442,0	-473,5	-500,4	-520,4	-498,1	-403,0	-263,2	-126,6	-26,1	43,0	97,6	138,6	173,5	206,9	224,5	196,8	112,6	5,1	-93,8	-175,8	-244,3			
AGOSTO	2	37.544	-219,1	-248,3	-273,8	-298,7	-322,8	-343,6	-358,9	-330,7	-225,7	-75,6	63,5	149,7	183,3	192,3	195,2	191,6	176,2	140,1	79,9	12,5	-47,8	-99,7	-145,0	-184,7			
	3	22.350	-99,1	-124,8	-146,0	-165,2	-182,9	-198,1	-210,9	-218,9	-213,8	-189,6	-151,2	-108,2	-65,5	-25,0	15,0	60,4	111,4	151,3	155,6	120,5	67,0	14,9	-30,2	-67,9			
	Total	N/A	-318,3	-373,1	-419,8	-463,9	-505,6	-541,7	-569,8	-549,6	-439,6	-265,2	-87,8	41,5	117,7	167,3	210,2	252,0	287,7	291,4	235,6	133,0	19,2	-84,8	-175,2	-252,6			
SEPTIEMBRE	2	37.544	-178,3	-208,3	-233,6	-255,0	-273,6	-290,0	-300,3	-239,1	-66,4	153,2	347,1	475,0	522,8	509,4	472,3	424,5	362,7	288,7	207,1	119,7	35,2	-37,6	-95,6	-141,4			
	3	22.350	-49,5	-81,5	-107,0	-127,6	-144,8	-159,7	-172,2	-178,0	-168,6	-142,3	-103,9	-58,4	-7,1	59,4	147,4	244,7	330,2	381,8	367,1	289,5	194,9	110,5	43,1	-9,0			
	Total	N/A	-227,8	-289,9	-340,6	-382,7	-418,4	-449,7	-472,5	-417,1	-235,0	10,9	243,2	416,5	515,7	568,8	619,7	669,2	692,8	670,5	574,2	409,2	230,1	72,8	-52,6	-150,4			
OCTUBRE	2	37.544	-178,8	-218,6	-252,3	-282,8	-311,9	-337,8	-351,7	-281,7	-85,0	162,6	380,5	528,7	592,1	582,8	538,1	481,5	414,9	336,6	245,6	150,5	63,0	-13,7	-78,5	-132,6			
	3	22.350	-44,3	-83,4	-114,9	-141,6	-165,7	-186,9	-204,0	-211,8	-198,2	-164,4	-119,1	-66,4	-1,7	84,7	191,7	303,9	400,0	453,8	426,8	333,0	228,8	137,3	62,6	3,3			
	Total	N/A	-223,2	-301,9	-367,2	-424,3	-477,7	-524,6	-555,7	-493,6	-283,2	-1,8	261,4	462,4	590,4	667,5	729,7	785,4	814,9	790,4	672,4	483,5	291,7	123,6	-15,9	-129,3			
NOVIEMBRE	2	37.544	-185,1	-217,7	-244,5	-266,1	-284,4	-299,1	-299,6	-213,1	-8,6	239,4	460,4	611,4	675,8	655,4	583,1	496,3	403,3	303,6	199,1	100,8	18,9	-48,1	-102,5	-147,1			
	3	22.350	-38,3	-75,3	-104,4	-127,1	-145,8	-161,2	-172,6	-176,7	-168,0	-144,6	-107,0	-56,4	13,7	109,1	223,0	338,2	433,1	481,0	443,8	340,4	231,3	138,8	64,9	7,3			
	Total	N/A	-223,3	-293,0	-348,9	-393,2	-430,1	-460,3	-472,2	-389,8	-176,6	94,9	353,5	555,1	689,5	764,5	806,1	834,5	836,4	784,6	643,0	441,2	250,3	90,7	-37,5	-139,8			
DICIEMBRE	2	37.544	-142,5	-176,8	-206,0	-231,5	-254,2	-274,2	-286,9	-223,9	-33,5	224,3	469,8	653,0	751,3	761,0	700,8	608,3	510,8	407,7	297,4	189,7	95,2	16,6	-47,4	-99,8			
	3	22.350	8,4	-34,6	-69,0	-96,9	-120,3	-140,2	-156,6	-166,8	-163,8	-144,5	-111,3	-60,9	14,9	117,2	238,4	365,4	478,8	550,7	543,6	455,8	336,2	225,5	135,0	63,7			
	Total	N/A	-134,1	-211,5	-275,0	-328,4	-374,6	-414,4	-443,5	-390,7	-197,2	79,8	358,5	592,2	766,2	878,3	939,2	973,7	989,7	958,5	841,0	645,5	431,4	242,1	87,6	-36,1			



Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla xxx. Cálculo día/mes de las cargas en paredes exteriores [W], correspondientes a la zona C del cuarto piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																											
		RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS PAREDES EXTERIORES																											
Parámetros		LON:	LAT:	Piso:	Zona:	Max:	Nº Paredes:	T. interior	Rev:	Fecha:	HORA																		
MES	Pared	Área [m <sup>2</sup> ]	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00			
ENERO	1	40,210	-141,5	-200,7	-249,2	-289,2	-322,5	-350,9	-375,3	-391,5	-384,4	-345,1	-282,0	-206,3	-128,5	-54,5	25,4	128,8	249,8	357,0	403,9	356,4	244,2	124,7	20,3	-68,045			
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000		
	Total	N/A	-141,5	-200,7	-249,2	-289,2	-322,5	-350,9	-375,3	-391,5	-384,4	-345,1	-282,0	-206,3	-128,5	-54,5	25,4	128,8	249,8	357,0	403,9	356,4	244,2	124,7	20,3	-68,045			
FEBRERO	1	40,210	-151,0	-210,7	-259,9	-300,4	-333,2	-360,1	-381,8	-394,1	-382,4	-337,2	-267,4	-185,0	-100,7	-21,6	59,3	160,4	282,4	393,1	436,5	377,1	254,1	125,9	13,9	-77,426			
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000		
	Total	N/A	-151,0	-210,7	-259,9	-300,4	-333,2	-360,1	-381,8	-394,1	-382,4	-337,2	-267,4	-185,0	-100,7	-21,6	59,3	160,4	282,4	393,1	436,5	377,1	254,1	125,9	13,9	-77,426			
MARZO	1	40,210	-39,7	-115,1	-178,7	-230,9	-274,2	-310,9	-340,9	-359,3	-354,6	-320,6	-263,1	-189,2	-107,9	-20,5	94,4	250,4	424,7	573,4	634,5	569,4	425,8	276,2	149,0	46,462			
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000		
	Total	N/A	-39,7	-115,1	-178,7	-230,9	-274,2	-310,9	-340,9	-359,3	-354,6	-320,6	-263,1	-189,2	-107,9	-20,5	94,4	250,4	424,7	573,4	634,5	569,4	425,8	276,2	149,0	46,462			
ABRIL	1	40,210	-84,1	-154,1	-210,4	-256,9	-296,1	-329,3	-357,3	-374,1	-365,1	-318,5	-243,9	-161,9	-66,9	67,3	248,2	450,6	634,4	756,0	753,2	619,5	433,5	258,4	115,0	3,371			
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000		
	Total	N/A	-84,1	-154,1	-210,4	-256,9	-296,1	-329,3	-357,3	-374,1	-365,1	-318,5	-243,9	-161,9	-66,9	67,3	248,2	450,6	634,4	756,0	753,2	619,5	433,5	258,4	115,0	3,371			
MAYO	1	40,210	-84,5	-157,7	-216,5	-262,2	-298,7	-328,8	-352,8	-365,4	-352,4	-309,4	-243,6	-159,8	-41,4	127,6	336,1	554,8	741,8	855,3	832,8	671,6	462,9	273,9	122,2	5,910			
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000		
	Total	N/A	-84,5	-157,7	-216,5	-262,2	-298,7	-328,8	-352,8	-365,4	-352,4	-309,4	-243,6	-159,8	-41,4	127,6	336,1	554,8	741,8	855,3	832,8	671,6	462,9	273,9	122,2	5,910			
JUNIO	1	40,210	-33,6	-110,7	-172,8	-220,9	-258,1	-288,5	-313,4	-327,5	-318,1	-280,4	-220,3	-140,6	-25,1	141,2	348,6	573,2	784,0	930,7	932,1	775,5	555,9	353,4	190,1	63,861			
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000		
	Total	N/A	-33,6	-110,7	-172,8	-220,9	-258,1	-288,5	-313,4	-327,5	-318,1	-280,4	-220,3	-140,6	-25,1	141,2	348,6	573,2	784,0	930,7	932,1	775,5	555,9	353,4	190,1	63,861			
JULIO	1	40,210	-23,5	-108,1	-175,6	-228,4	-270,4	-304,9	-332,4	-350,1	-347,1	-316,4	-262,0	-188,9	-80,6	81,2	286,1	512,3	728,9	890,9	924,5	795,6	584,0	380,7	213,6	81,503			
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000		
	Total	N/A	-23,5	-108,1	-175,6	-228,4	-270,4	-304,9	-332,4	-350,1	-347,1	-316,4	-262,0	-188,9	-80,6	81,2	286,1	512,3	728,9	890,9	924,5	795,6	584,0	380,7	213,6	81,503			
AGOSTO	1	40,210	-62,9	-142,2	-205,5	-259,0	-305,3	-343,9	-375,5	-396,4	-391,7	-350,8	-282,8	-203,2	-103,0	43,1	238,7	459,5	669,8	818,9	837,6	710,0	513,0	323,6	165,0	37,774			
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000		
	Total	N/A	-62,9	-142,2	-205,5	-259,0	-305,3	-343,9	-375,5	-396,4	-391,7	-350,8	-282,8	-203,2	-103,0	43,1	238,7	459,5	669,8	818,9	837,6	710,0	513,0	323,6	165,0	37,774			
SEPTIEMBRE	1	40,210	-134,4	-191,3	-236,5	-273,0	-303,6	-330,1	-352,3	-362,7	-345,9	-298,8	-230,5	-150,1	-63,4	42,7	187,5	357,5	515,2	616,8	598,7	464,9	298,4	149,1	29,7	-62,573			
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000		
	Total	N/A	-134,4	-191,3	-236,5	-273,0	-303,6	-330,1	-352,3	-362,7	-345,9	-298,8	-230,5	-150,1	-63,4	42,7	187,5	357,5	515,2	616,8	598,7	464,9	298,4	149,1	29,7	-62,573			
OCTUBRE	1	40,210	-169,3	-229,7	-278,8	-321,0	-360,0	-394,6	-423,0	-435,3	-409,8	-349,0	-268,6	-177,0	-82,4	20,4	150,6	305,5	452,9	545,9	518,3	387,4	237,1	103,1	-7,7	-96,713			
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000		
	Total	N/A	-169,3	-229,7	-278,8	-321,0	-360,0	-394,6	-423,0	-435,3	-409,8	-349,0	-268,6	-177,0	-82,4	20,4	150,6	305,5	452,9	545,9	518,3	387,4	237,1	103,1	-7,7	-96,713			
NOVIEMBRE	1	40,210	-212,2	-257,9	-294,3	-323,0	-347,3	-367,8	-383,0	-386,6	-369,0	-326,3	-260,9	-183,9	-106,1	-32,1	55,1	167,1	279,3	348,7	320,3	211,9	93,6	-8,5	-91,6	-157,923			
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000		
	Total	N/A	-212,2	-257,9	-294,3	-323,0	-347,3	-367,8	-383,0	-386,6	-369,0	-326,3	-260,9	-183,9	-106,1	-32,1	55,1	167,1	279,3	348,7	320,3	211,9	93,6	-8,5	-91,6	-157,923			
DICIEMBRE	1	40,210	-188,8	-232,3	-268,3	-299,0	-326,2	-350,4	-371,1	-383,2	-374,0	-337,8	-280,0	-208,7	-133,5	-61,5	9,9	96,8	198,8	279,1	288,1	218,7	115,1	16,2	-67,0	-134,637			
	N/A	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000		
	Total	N/A	-188,8	-232,3	-268,3	-299,0	-326,2	-350,4	-371,1	-383,2	-374,0	-337,8	-280,0	-208,7	-133,5	-61,5	9,9	96,8	198,8	279,1	288,1	218,7	115,1	16,2	-67,0	-134,637			

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla yyyy. Cálculo día/mes de las cargas en paredes exteriores [W], correspondientes a la zona D del cuarto piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																											
		<b>RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS PAREDES EXTERIORES</b>																											
Parámetros		LON:	LAT:	Piso:	Zona:	Max:	Nº Paredes:	T. interior	Rev:	Fecha:	HORA																		
MES	Pared	Área [m <sup>2</sup> ]	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00			
ENERO	2	21,830	-97,7	-122,4	-143,1	-160,7	-175,7	-188,4	-197,1	-168,4	-68,1	79,4	224,9	335,4	395,0	401,5	368,7	319,2	266,2	212,4	159,2	106,0	53,9	7,1	-32,8	-67,674			
	4	58,210	-342,0	-394,9	-440,7	-480,8	-515,6	-545,9	-569,9	-546,6	-428,8	-245,2	-68,5	49,3	112,1	152,6	185,2	207,0	206,0	176,2	121,9	46,1	-42,9	-130,0	-208,1	-278,929			
	Total	N/A	-439,7	-517,2	-583,7	-641,5	-691,3	-734,3	-767,1	-715,0	-496,9	-165,9	156,4	384,6	507,1	554,1	553,9	526,2	472,2	388,6	281,1	152,1	11,1	-122,9	-240,9	-346,603			
FEBRERO	2	21,830	-111,4	-134,6	-154,4	-171,4	-185,3	-196,7	-203,7	-175,3	-77,6	68,3	213,8	325,1	385,9	392,9	358,5	305,8	251,7	199,2	145,2	89,4	36,6	-10,1	-50,2	-83,605			
	4	58,210	-366,5	-417,5	-462,2	-501,6	-534,5	-561,8	-580,9	-549,2	-415,3	-206,6	-1,1	143,3	220,3	258,9	273,3	265,6	241,6	198,7	129,3	36,7	-61,5	-153,9	-236,6	-306,948			
	Total	N/A	-477,9	-552,2	-616,6	-673,0	-719,9	-758,5	-784,6	-724,6	-492,9	-138,4	212,7	468,4	606,1	651,9	631,7	571,5	493,4	397,9	274,5	126,0	-24,8	-163,9	-286,8	-390,552			
MARZO	2	21,830	-81,8	-107,3	-130,4	-150,2	-167,2	-181,8	-192,0	-167,7	-81,2	43,8	164,5	252,6	294,4	290,6	261,9	229,4	198,0	165,9	130,9	90,6	47,5	7,4	-26,8	-55,352			
	4	58,210	-245,3	-309,4	-367,6	-418,3	-462,0	-499,9	-527,4	-484,2	-312,9	-59,5	187,0	366,1	447,9	451,8	426,9	396,8	361,5	314,0	249,6	163,7	65,1	-29,7	-111,4	-180,482			
	Total	N/A	-327,1	-416,7	-498,0	-568,5	-629,2	-681,7	-719,3	-651,9	-394,1	-15,7	351,5	618,7	742,3	742,5	688,8	626,2	559,5	479,8	380,5	254,3	112,7	-22,3	-138,2	-235,834			
ABRIL	2	21,830	-143,7	-159,2	-173,0	-185,7	-197,4	-207,7	-215,1	-191,7	-117,7	-16,7	75,5	131,3	149,4	147,2	138,8	124,4	99,8	65,2	26,0	-12,4	-47,5	-78,9	-104,9	-125,922			
	4	58,210	-343,0	-390,9	-432,5	-469,9	-503,4	-532,6	-552,5	-466,7	-207,4	147,9	488,1	731,0	848,8	846,3	765,0	650,9	516,3	368,1	220,1	84,6	-34,1	-136,6	-220,1	-287,062			
	Total	N/A	-486,7	-550,1	-605,4	-655,6	-700,8	-740,3	-767,6	-658,4	-325,1	131,2	563,6	862,3	998,1	993,5	903,8	775,3	616,1	433,3	246,1	72,2	-81,7	-215,4	-325,1	-412,984			
MAYO	2	21,830	-164,7	-178,1	-190,3	-200,5	-209,0	-216,4	-221,2	-201,7	-143,0	-67,2	-2,4	36,3	54,8	65,4	71,1	69,1	53,0	23,4	-13,6	-51,5	-84,7	-112,1	-133,7	-150,413			
	4	58,210	-356,3	-405,4	-447,9	-482,3	-510,1	-533,6	-545,6	-439,0	-142,0	246,0	610,8	884,3	1038,4	1068,3	988,4	839,3	657,6	463,7	275,5	105,8	-34,3	-146,5	-233,5	-300,803			
	Total	N/A	-521,0	-583,5	-638,2	-682,7	-719,1	-749,9	-766,8	-640,6	-285,0	178,8	608,3	920,6	1093,2	1133,7	1059,5	908,4	710,6	487,2	261,9	54,3	-119,1	-258,6	-367,1	-451,217			
JUNIO	2	21,830	-141,3	-156,0	-169,2	-180,2	-188,7	-196,0	-201,1	-183,1	-128,0	-57,0	3,2	38,7	55,4	64,6	70,0	71,5	68,3	55,9	29,3	-7,7	-45,5	-78,0	-103,9	-124,439			
	4	58,210	-288,4	-341,7	-387,8	-424,7	-453,1	-476,5	-489,5	-384,1	-89,4	295,5	657,3	929,1	1081,5	1110,0	1030,8	888,6	734,3	578,6	411,9	240,0	83,8	-44,9	-145,7	-224,802			
	Total	N/A	-429,7	-497,7	-557,0	-604,9	-641,8	-672,5	-690,6	-567,2	-217,3	238,5	660,5	967,9	1136,9	1174,6	1100,8	960,1	802,6	634,5	441,2	232,3	38,3	-122,9	-249,6	-349,241			
JULIO	2	21,830	-141,4	-158,7	-173,9	-186,5	-197,1	-206,2	-212,4	-196,3	-143,7	-73,5	-12,0	24,4	41,1	50,7	56,2	58,0	55,0	44,4	22,3	-10,7	-45,5	-76,0	-101,1	-122,356			
	4	58,210	-288,8	-349,2	-400,5	-442,0	-475,9	-504,2	-520,4	-425,1	-146,3	228,7	588,4	863,6	1024,8	1063,9	991,6	853,6	700,5	549,6	394,3	232,7	84,0	-39,6	-138,3	-219,303			
	Total	N/A	-430,2	-507,9	-574,3	-628,5	-673,1	-710,4	-732,8	-621,5	-290,1	155,3	576,4	888,0	1065,9	1114,7	1047,8	911,5	755,5	594,0	416,7	222,0	38,5	-115,7	-239,4	-341,660			
AGOSTO	2	21,830	-149,6	-166,6	-181,4	-195,9	-209,9	-222,0	-230,9	-214,5	-153,5	-66,2	14,7	64,8	84,3	89,6	91,3	89,2	80,3	59,2	24,3	-14,9	-50,0	-80,2	-106,5	-129,604			
	4	58,210	-335,0	-390,7	-438,0	-482,2	-523,6	-558,8	-582,5	-503,3	-244,5	122,5	482,3	753,5	903,7	932,8	865,7	747,7	615,6	469,8	306,8	149,0	15,2	-95,9	-188,9	-267,983			
	Total	N/A	-484,7	-557,3	-619,4	-678,1	-733,5	-780,8	-813,4	-717,8	-398,0	56,3	497,0	818,3	988,1	1022,4	957,0	836,9	695,8	529,1	331,1	134,1	-34,8	-176,1	-295,5	-397,587			
SEPTIEMBRE	2	21,830	-125,9	-143,4	-158,0	-170,5	-181,3	-190,9	-196,8	-161,2	-60,8	66,9	179,6	254,0	281,7	274,0	252,4	224,6	188,7	145,7	98,2	47,4	-1,7	-44,1	-77,8	-104,446			
	4	58,210	-354,9	-398,8	-435,8	-467,6	-495,3	-520,0	-536,8	-465,3	-253,5	20,6	265,1	427,7	494,8	499,3	483,9	450,8	388,8	300,4	193,3	72,5	-47,5	-152,1	-235,6	-301,595			
	Total	N/A	-480,8	-542,2	-593,9	-638,1	-676,6	-710,9	-733,7	-626,5	-314,3	<b>87,4</b>	444,7	681,7	776,6	773,3	736,4	675,5	577,5	446,0	291,5	119,9	-49,2	-196,2	-313,5	-406,041			
OCTUBRE	2	21,830	-126,2	-149,3	-168,9	-186,6	-203,6	-218,6	-226,7	-186,0	-71,6	72,3	199,0	285,2	322,1	316,6	290,6	257,8	219,0	173,5	120,6	65,3	14,4	-30,2	-67,9	-99,323			
	4	58,210	-378,2	-433,6	-481,4	-525,3	-568,2	-606,7	-631,6	-570,1	-372,8	-118,1	102,9	246,2	316,3	349,2	367,3	366,4	335,5	270,5	172,2	56,8	-54,8	-155,2	-241,9	-314,852			
	Total	N/A	-504,4	-582,9	-650,3	-711,9	-771,8	-825,3	-858,3	-756,2	-444,4	-45,8	301,9	531,4	638,4	665,8	658,0	624,1	554,5	444,0	292,8	122,1	-40,4	-185,4	-309,8	-414,176			
NOVIEMBRE	2	21,830	-129,8	-148,8	-164,4	-176,9	-187,6	-196,1	-196,4	-146,2	-27,2	117,0	245,5	333,3	370,7	358,8	316,8	266,3	212,3	154,3	93,6	36,4	-11,2	-50,2	-81,8	-107,779			
	4	58,210	-413,4	-454,1	-488,3	-516,4	-540,9	-561,3	-569,1	-510,5	-362,6	-182,3	-28,4	69,7	125,7	163,6	188,5	191,9	163,7	100,2	7,4	-93,0	-180,8	-254,8	-316,7	-368,273			
	Total	N/A	-543,3	-602,9	-652,7	-693,4	-728,5	-757,4	-765,5	-667,7	-389,8	-65,3	217,1	403,0	496,4	522,4	505,4	458,3	376,0	254,5	100,9	-56,6	-192,1	-305,0	-398,5	-476,051			
DICIEMBRE	2	21,830	-105,1	-125,0	-142,0	-156,8	-170,0	-181,7	-189,0	-156,4	-41,7	108,2	250,9	357,5	414,6	420,3	385,2	331,5	274,8	214,9	150,7	88,1	33,1	-12,6	-49,8	-80,271			
	4	58,210	-375,3	-413,9	-448,1	-479,7	-509,2	-536,0	-557,2	-534,3	-434,5	-293,5	-166,6	-74,3	-3,6	55,3	103,8	138,1	149,0	120,4	50,2	-40,1	-129,2	-207,3	-273,2	-328,918			
	Total	N/A	-480,4	-538,9	-590,2	-636,5	-679,2	-717,6	-746,3	-686,7	-476,2	-185,3	84,3	283,2	411,0	475,6	489,0	469,6	423,8	335,2	200,9	48,0	-96,1	-219,9	-323,0	-409,189			

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla zzzz. Cálculo día/mes de las cargas en paredes exteriores [W], correspondientes a la zona A del quinto piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																								
		RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS PAREDES EXTERIORES																								
Parámetros		LON:	-78,543	LAT:	-0,2444	Piso:	5	Zona :	A	Max:	Diciembre 16h00	Nº Paredes:	2	T. interior	23	Rev:	0	Fecha:	08/11/2019							
MES	Pared	Área [m²]	HORA																							
			1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	1	39,693	-139,7	-198,2	-246,0	-285,5	-318,3	-346,4	-370,5	-386,5	-379,5	-340,7	-278,4	-203,7	-126,8	-53,8	25,1	127,1	246,6	352,4	398,7	351,8	241,1	123,1	20,1	-67,170
	3	21,46	-5,2	-51,6	-88,7	-118,6	-142,8	-163,0	-179,8	-191,2	-189,3	-169,2	-135,3	-92,9	-35,4	47,6	154,2	272,3	382,8	464,0	486,3	429,6	324,1	217,6	127,3	53,734
	Total	N/A	-144,9	-249,8	-334,7	-404,1	-461,2	-509,4	-550,3	-577,7	-568,8	-509,8	-413,7	-296,5	-162,2	-6,3	179,3	399,4	629,4	816,4	885,1	781,4	565,2	340,7	147,4	-13,436
FEBRERO	1	39,693	-149,1	-208,0	-256,5	-296,6	-328,9	-355,5	-376,9	-389,1	-377,5	-332,8	-264,0	-182,6	-99,5	-21,3	58,6	158,3	278,7	388,0	430,8	372,3	250,9	124,3	13,8	-76,430
	3	21,46	-23,4	-67,3	-102,6	-131,2	-154,0	-172,4	-187,1	-195,9	-191,2	-167,7	-130,3	-84,6	-27,3	51,0	148,3	254,3	356,4	434,0	453,8	396,1	293,2	190,0	102,1	31,888
	Total	N/A	-172,5	-275,3	-359,1	-427,8	-482,9	-528,0	-563,9	-585,0	-568,7	-500,6	-394,3	-267,2	-126,7	29,7	206,9	412,7	635,2	822,0	884,7	768,4	544,1	314,2	115,9	-44,542
MARZO	1	39,693	-39,2	-113,6	-176,4	-227,9	-270,7	-306,9	-336,5	-354,7	-350,1	-316,5	-259,7	-186,8	-106,5	-20,3	93,2	247,2	419,3	566,0	626,4	562,1	420,3	272,7	147,1	45,865
	3	21,46	-12,5	-54,5	-89,8	-118,7	-142,6	-162,8	-179,3	-189,4	-187,1	-168,9	-137,9	-97,9	-53,2	1,9	78,0	172,2	269,3	347,3	375,2	334,0	250,9	165,8	93,7	35,778
	Total	N/A	-51,7	-168,1	-266,1	-346,6	-413,3	-469,7	-515,8	-544,1	-537,2	-485,4	-397,6	-284,7	-159,7	-18,4	171,2	419,4	688,6	913,4	1001,6	896,1	671,2	438,4	240,7	81,643
ABRIL	1	39,693	-83,0	-152,1	-207,7	-253,6	-292,2	-325,1	-352,7	-369,3	-360,4	-314,4	-240,7	-159,8	-66,1	66,5	245,0	444,8	626,3	746,3	743,5	611,6	427,9	255,1	113,5	3,327
	3	21,46	-104,8	-129,5	-150,0	-167,6	-183,0	-196,4	-208,0	-214,6	-208,1	-182,2	-142,0	-99,1	-58,0	-19,1	24,1	76,8	129,3	165,7	165,0	123,8	65,2	8,8	-38,0	-74,953
	Total	N/A	-187,8	-281,7	-357,7	-421,2	-475,2	-521,4	-560,7	-583,9	-568,4	-496,6	-382,8	-258,9	-124,0	47,3	269,1	521,6	755,5	912,0	908,5	735,3	493,0	264,0	75,6	-71,626
MAYO	1	39,693	-83,5	-155,7	-213,7	-258,9	-294,9	-324,6	-348,2	-360,7	-347,9	-305,4	-240,4	-157,7	-40,9	125,9	331,7	547,6	732,3	844,3	822,1	663,0	456,9	270,3	120,7	5,834
	3	21,46	-142,2	-160,8	-176,7	-189,5	-200,0	-209,0	-216,5	-219,3	-209,8	-185,4	-150,0	-109,6	-68,7	-31,6	-1,1	26,8	52,7	68,2	59,0	23,0	-22,0	-62,7	-95,7	-121,203
	Total	N/A	-225,6	-316,5	-390,4	-448,3	-494,8	-533,6	-564,7	-580,0	-557,7	-490,8	-390,5	-267,3	-109,6	94,3	330,7	574,5	785,0	912,5	881,1	686,0	434,9	207,6	25,0	-115,368
JUNIO	1	39,693	-33,2	-109,3	-170,5	-218,0	-254,8	-284,8	-309,3	-323,3	-314,0	-276,8	-217,5	-138,8	-24,8	139,4	344,1	565,8	773,9	918,7	920,1	765,6	548,8	348,9	187,7	63,040
	3	21,46	-120,0	-139,7	-156,5	-169,9	-180,3	-189,2	-196,9	-200,3	-192,5	-170,8	-138,5	-100,8	-62,7	-28,1	0,9	30,0	65,2	95,0	96,0	62,2	13,8	-31,3	-68,0	-96,837
	Total	N/A	-153,2	-249,0	-327,0	-387,9	-435,1	-474,0	-506,2	-523,6	-506,5	-447,6	-356,0	-239,6	-87,5	111,3	344,9	595,8	839,1	1013,8	1016,0	827,7	562,5	317,6	119,7	-33,797
JULIO	1	39,693	-74,7	-106,7	-173,4	-225,5	-266,9	-300,9	-328,1	-345,6	-342,7	-312,3	-258,6	-186,5	-79,5	80,2	282,4	505,7	719,5	879,5	912,6	785,4	576,5	375,8	210,8	80,455
	3	21,46	-117,3	-140,2	-159,4	-174,9	-187,7	-198,5	-207,4	-212,6	-208,1	-189,9	-160,3	-123,9	-85,1	-48,7	-18,2	12,3	49,2	83,6	93,6	67,2	21,5	-23,0	-60,3	-91,068
	Total	N/A	-192,1	-246,9	-332,8	-400,4	-454,6	-499,5	-535,6	-558,2	-550,8	-502,2	-418,9	-310,4	-164,7	31,5	264,2	518,0	768,8	963,1	1006,2	852,5	598,0	352,7	150,5	-10,613
AGOSTO	1	39,693	-62,1	-140,3	-202,9	-255,7	-301,3	-339,4	-370,7	-391,3	-386,7	-346,3	-279,1	-200,6	-101,7	42,5	235,6	453,6	661,2	808,4	826,8	700,9	506,4	319,5	162,9	37,289
	3	21,46	-117,0	-141,6	-162,0	-180,5	-197,4	-212,0	-224,3	-232,1	-227,2	-203,9	-167,1	-125,7	-84,8	-45,9	-7,5	36,1	85,1	123,4	127,6	93,8	42,5	-7,5	-50,8	-87,014
	Total	N/A	-179,1	-282,0	-364,9	-436,1	-498,8	-551,5	-595,0	-623,4	-613,8	-550,1	-446,2	-326,3	-186,4	-3,3	228,2	489,7	746,3	931,9	954,4	794,7	548,9	311,9	112,1	-49,725
SEPTIEMBRE	1	39,693	-132,7	-188,8	-233,5	-269,5	-299,7	-325,8	-347,8	-358,1	-341,5	-295,0	-227,5	-148,1	-62,5	42,2	185,1	352,9	508,6	608,9	591,0	458,9	294,5	147,2	29,4	-61,769
	3	21,46	-69,4	-100,1	-124,6	-144,4	-160,9	-175,2	-187,1	-192,7	-183,8	-158,4	-121,6	-77,9	-28,6	35,2	119,7	213,1	295,2	344,8	330,6	256,2	165,3	84,2	19,5	-30,502
	Total	N/A	-202,0	-289,0	-358,1	-413,9	-460,6	-501,0	-534,9	-550,8	-525,2	-453,4	-349,1	-226,1	-91,2	77,3	304,7	566,0	803,7	953,6	921,6	715,1	459,8	231,4	48,9	-92,270
OCTUBRE	V	39,693	-167,2	-226,7	-275,2	-316,9	-355,4	-389,6	-417,6	-429,7	-404,5	-344,5	-265,1	-174,7	-81,4	20,1	148,6	301,5	447,1	538,8	511,7	382,5	234,1	101,8	-7,6	-95,469
	3	21,46	-64,4	-101,9	-132,2	-157,8	-181,0	-201,3	-217,7	-225,2	-212,2	-179,7	-136,2	-85,6	-23,5	59,5	162,2	270,0	362,2	413,9	387,9	297,9	197,8	110,0	38,2	-18,672
	Total	N/A	-231,6	-328,7	-407,4	-474,7	-536,4	-590,9	-635,3	-655,0	-616,7	-524,2	-401,3	-260,3	-104,9	79,6	310,8	571,5	809,3	952,8	899,6	680,3	431,9	211,8	30,6	-114,141
NOVIEMBRE	V	39,693	-209,5	-254,6	-290,5	-318,8	-342,8	-363,0	-378,0	-381,6	-364,2	-322,1	-257,6	-181,6	-104,8	-31,7	54,4	164,9	275,7	344,2	316,2	209,2	92,4	-8,4	-90,4	-155,892
	3	21,46	-58,6	-94,2	-122,1	-143,9	-161,8	-176,6	-187,5	-191,5	-183,2	-160,6	-124,6	-76,0	-8,7	82,9	192,3	302,9	394,0	440,0	404,3	305,0	200,3	111,4	40,5	-14,818
	Total	N/A	-268,1	-348,7	-412,5	-462,7	-504,6	-539,7	-565,6	-573,1	-547,4	-482,8	-382,1	-257,5	-113,5	51,2	246,7	467,8	669,7	784,2	720,5	514,1	292,7	103,0	-49,9	-170,711
DICIEMBRE	V	39,693	-186,4	-229,3	-264,9	-295,2	-322,0	-345,9	-366,3	-378,3	-369,1	-333,5	-276,4	-206,1	-131,7	-60,7	9,8	95,6	196,3	275,5	284,4	215,9	113,6	16,0	-66,2	-132,906
	3	21,46	-13,7	-55,1	-88,1	-114,9	-137,4	-156,5	-172,2	-182,0	-179,1	-160,6	-128,7	-80,3	-7,5	90,7	207,1	329,0	437,9	507,0	500,1	415,8	300,9	194,7	107,8	39,347
	Total	N/A	-200,2	-284,4	-353,0	-410,1	-459,4	-502,3	-538,5	-560,3	-548,2	-494,1	-405,1	-286,3	-139,3	30,0	216,9	424,5	634,2	782,5	784,5	631,7	414,6	210,7	41,6	-93,558

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla aaaaa. Cálculo día/mes de las cargas en paredes exteriores [W], correspondientes a la zona B del quinto piso.



		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																								
		<b>RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS PAREDES EXTERIORES</b>																								
		LON:	-78,543	LAT:	-0,2444	Piso:	5	Zona :	B	Max:	Septiembre 16/00	Nº Paredes:	3	T. interior	23	Rev:	0	Fecha:	08/11/2019							
Parámetros		HORA																								
MES	Pared	Área [m <sup>2</sup> ]	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	2	23.99	-107,4	-134,5	-157,2	-176,7	-193,0	-207,0	-216,6	-185,1	-74,8	87,2	247,2	368,6	434,1	441,2	405,1	350,8	292,6	233,4	175,0	116,5	59,3	7,8	-36,1	-74,370
	1	29.95	-105,4	-149,5	-185,6	-215,4	-240,2	-261,4	-279,5	-291,6	-286,4	-257,0	-210,1	-153,7	-95,7	-40,6	18,9	95,9	186,1	265,9	300,9	265,4	181,9	92,9	15,2	-50,683
	4	21.49	-126,2	-145,8	-162,7	-177,5	-190,4	-201,6	-210,4	-201,8	-158,3	-90,5	-25,3	18,2	41,4	56,3	68,4	76,4	76,1	65,1	45,0	17,0	-15,8	-48,0	-76,8	-102,975
	Total	N/A	-339,0	-429,8	-505,5	-569,6	-623,6	-669,9	-706,6	-678,4	-519,5	-260,3	11,8	233,1	379,8	456,9	492,5	523,1	554,7	564,3	520,8	399,0	225,3	52,7	-97,7	-228,028
FEBRERO	2	23.99	-122,4	-148,0	-169,7	-188,4	-203,7	-216,2	-223,9	-192,7	-85,3	75,0	235,0	357,2	424,0	431,8	393,9	336,1	276,7	218,9	159,6	98,2	40,3	-11,1	-55,1	-91,877
	1	29.95	-112,5	-157,0	-193,6	-223,8	-248,2	-268,3	-284,4	-293,6	-284,9	-251,1	-199,2	-137,8	-75,0	-16,1	44,2	119,5	210,3	292,8	325,1	280,9	189,3	93,8	10,4	-57,670
	4	21.49	-135,3	-154,1	-170,6	-185,2	-197,3	-207,4	-214,4	-202,8	-153,3	-76,3	-0,4	52,9	81,3	95,6	100,9	98,1	89,2	73,4	47,7	13,5	-22,7	-56,8	-87,3	-113,319
	Total	N/A	-370,2	-459,1	-533,9	-597,3	-649,2	-691,8	-722,7	-689,0	-523,5	-252,4	35,4	272,3	430,3	511,3	539,0	553,6	576,2	585,1	532,4	392,6	206,8	25,9	-132,1	-262,866
MARZO	2	23.99	-89,9	-118,0	-143,3	-165,1	-183,8	-199,8	-210,9	-184,3	-89,2	48,1	180,8	277,6	323,6	319,4	287,8	252,1	217,6	182,3	143,8	99,6	52,3	8,1	-29,4	-60,829
	1	29.95	-29,6	-85,7	-133,1	-172,0	-204,2	-231,6	-253,9	-267,6	-264,1	-238,8	-196,0	-140,9	-80,3	-15,3	70,3	186,5	316,4	427,1	472,6	424,1	317,1	205,7	111,0	34,607
	4	21.49	-90,6	-114,2	-135,7	-154,4	-170,6	-184,5	-194,7	-178,8	-115,5	-22,0	69,0	135,2	165,4	166,8	157,6	146,5	133,5	115,9	92,2	60,4	24,0	-11,0	-41,1	-66,630
	Total	N/A	-210,0	-317,9	-412,1	-491,4	-558,6	-615,9	-659,6	-630,6	-468,9	-212,7	53,9	271,8	408,6	470,9	515,7	585,1	667,4	725,3	708,6	584,1	393,4	202,9	40,4	-92,853
ABRIL	2	23.99	-157,9	-175,0	-190,1	-204,1	-216,9	-228,2	-236,4	-210,7	-129,3	-18,3	83,0	144,3	164,2	161,8	152,5	136,7	109,7	71,7	28,6	-13,6	-52,2	-86,7	-115,3	-138,381
	1	29.95	-62,6	-114,8	-156,7	-191,4	-220,5	-245,3	-266,1	-278,6	-271,9	-237,2	-181,6	-120,6	-49,8	50,1	184,8	335,6	472,5	563,1	561,0	461,5	322,9	192,5	85,7	2,511
	4	21.49	-126,6	-144,3	-159,7	-173,5	-185,8	-196,6	-204,0	-172,3	-76,6	54,6	180,2	269,9	313,3	312,4	282,4	240,3	190,6	135,9	81,3	31,2	-12,6	-50,4	-81,3	-105,978
	Total	N/A	-347,1	-434,1	-506,4	-569,0	-623,2	-670,1	-706,5	-661,6	-477,8	-200,9	81,5	293,6	427,7	524,4	619,8	712,6	772,8	770,7	670,9	479,1	258,0	55,4	-110,9	-241,849
MAYO	2	23.99	-181,0	-195,7	-209,1	-220,3	-229,7	-237,8	-243,0	-221,6	-157,1	-73,9	-2,7	39,9	60,2	71,8	78,1	75,9	58,3	25,8	-14,9	-56,6	-93,1	-123,2	-146,9	-165,296
	1	29.95	-63,0	-117,5	-161,2	-195,3	-222,5	-244,9	-262,8	-272,1	-262,5	-230,5	-181,4	-119,0	-30,9	95,0	250,3	413,2	552,5	637,0	620,3	500,2	344,8	204,0	91,0	4,402
	4	21.49	-131,6	-149,7	-165,3	-178,0	-188,3	-197,0	-201,4	-162,1	-52,4	90,8	225,5	326,5	383,4	394,4	364,9	309,9	242,8	171,2	101,7	39,1	-12,7	-54,1	-86,2	-111,051
	Total	N/A	-375,5	-462,9	-535,7	-593,7	-640,5	-679,7	-707,2	-655,8	-472,1	-213,5	41,4	247,3	412,7	561,3	693,4	799,0	853,6	834,0	707,1	482,7	239,0	26,7	-142,0	-271,945
JUNIO	2	23.99	-155,3	-171,4	-186,0	-198,0	-207,4	-215,4	-221,0	-201,2	-140,6	-62,6	3,5	42,6	60,9	71,0	77,0	78,6	75,1	61,4	32,2	-8,4	-50,0	-85,7	-114,2	-136,752
	1	29.95	-25,0	-82,5	-128,7	-164,5	-192,2	-214,9	-233,4	-244,0	-236,9	-208,9	-164,1	-104,7	-18,7	105,2	259,6	426,9	584,0	693,2	694,2	577,7	414,1	263,3	141,6	47,566
	4	21.49	-106,5	-126,1	-143,2	-156,8	-167,3	-175,9	-180,7	-141,8	-33,0	109,1	242,7	343,0	399,3	409,8	380,5	328,1	271,1	213,6	152,1	88,6	30,9	-16,6	-53,8	-82,992
	Total	N/A	-286,8	-380,0	-457,8	-519,3	-566,9	-606,2	-635,1	-587,0	-410,5	-162,4	82,1	280,9	441,4	586,0	717,1	833,6	930,1	968,3	878,5	657,8	395,0	161,0	-26,3	-172,178
JULIO	2	23.99	-155,4	-174,4	-191,1	-205,0	-216,6	-226,6	-233,4	-215,8	-158,0	-80,7	-13,2	26,8	45,2	55,8	61,7	63,7	60,4	48,8	24,5	-11,7	-50,0	-83,6	-111,1	-134,463
	1	29.95	-17,5	-80,5	-130,8	-170,1	-201,4	-227,1	-247,6	-260,8	-258,6	-235,7	-195,1	-140,7	-60,0	60,5	213,1	381,6	542,9	663,6	688,6	592,6	435,0	283,5	159,1	60,707
	4	21.49	-106,6	-128,9	-147,8	-163,2	-175,7	-186,1	-192,1	-156,9	-54,0	84,4	217,2	318,8	378,3	392,8	366,1	315,1	258,6	202,9	145,6	85,9	31,0	-14,6	-51,1	-80,962
	Total	N/A	-279,5	-383,8	-469,8	-538,3	-593,8	-639,8	-673,1	-633,5	-470,6	-232,0	8,9	204,9	363,5	509,0	640,9	760,4	862,0	915,3	858,7	666,8	416,0	185,3	-3,1	-154,719
AGOSTO	2	23.99	-164,5	-183,1	-199,4	-215,3	-230,7	-244,0	-253,8	-235,7	-168,6	-72,7	16,1	71,2	92,7	98,5	100,3	98,0	88,2	65,1	26,7	-16,4	-55,0	-88,2	-117,1	-142,428
	1	29.95	-46,8	-105,9	-153,1	-192,9	-227,4	-256,1	-279,7	-295,3	-291,8	-261,3	-210,6	-151,3	-76,7	32,1	177,8	342,2	498,9	610,0	623,9	528,9	382,1	241,0	122,9	28,136
	4	21.49	-123,7	-144,2	-161,7	-178,0	-193,3	-206,3	-215,0	-185,8	-90,3	45,2	178,1	278,2	333,6	344,4	319,6	276,0	227,3	173,5	113,3	55,0	5,6	-35,4	-69,7	-98,934
	Total	N/A	-335,0	-433,2	-514,2	-586,2	-651,3	-706,4	-748,5	-716,8	-550,7	-288,8	-16,4	198,0	349,6	474,9	597,7	716,3	814,4	848,5	763,8	567,5	332,7	117,5	-63,9	-213,226
SEPTIEMBRE	2	23.99	-138,3	-157,6	-173,7	-187,4	-199,2	-209,7	-216,3	-177,2	-66,8	73,5	197,4	279,1	309,6	301,1	277,4	246,8	207,3	160,1	107,9	52,1	-1,9	-48,5	-85,5	-114,780
	1	29.95	-100,1	-142,5	-176,2	-203,4	-226,1	-245,9	-262,4	-270,2	-257,7	-222,6	-171,7	-111,8	-47,2	31,8	139,6	266,3	383,7	459,4	445,9	346,3	222,2	111,1	22,2	-46,607
	4	21.49	-131,0	-147,2	-160,9	-172,6	-182,9	-192,0	-198,2	-171,8	-93,6	7,6	97,9	157,9	182,7	184,3	178,7	166,4	143,6	110,9	71,4	26,8	-17,5	-56,1	-87,0	-111,343
	Total	N/A	-369,5	-447,3	-510,8	-563,4	-608,2	-647,6	-676,9	-619,1	-418,1	-141,5	123,6	325,2	445,1	517,3	595,7	679,5	734,6	730,4	625,2	425,1	202,8	6,4	-150,4	-272,730
OCTUBRE	2	23.99	-138,7	-164,1	-185,6	-205,1	-223,7	-240,2	-249,1	-204,4	-78,7	79,5	218,7	313,4	353,9	347,9	319,4	283,3	240,7	190,6	132,5	71,8	15,8	-33,2	-74,6	-109,151
	1	29.95	-126,1	-171,1	-207,7	-239,1	-268,2	-293,9	-315,1	-324,2	-305,2	-259,9	-200,0	-131,8	-61,4	15,2	112,1	227,5	337,3	406,6	386,1	288,6	176,6	76,8	-5,7	-72,035
	4	21.49	-139,6	-160,1	-177,7	-193,9	-209,8	-224,0	-233,2	-210,5	-137,6	-43,6	38,0	90,9	116,8	128,9	135,6	135,3	123,8	99,9	63,6	21,0	-20,2	-57,3	-89,3	-116,237
	Total	N/A	-404,4	-495,3	-571,0	-638,1	-701,7	-758,2	-797,4	-739,2	-521,6	-224,0	56,6	272,5	409,3	492,0	567,1	646,0	701,9	697,1	582,2	381,3	172,2	-13,6	-169,6	-297,424
NOVIEMBRE	2	23.99	-142,7	-163,5	-180,7	-194,5	-206,1	-215,5	-215,9	-160,6	-															



Tabla bbbbb. Cálculo día/mes de las cargas en ventanas exteriores [W], correspondientes a la zona B del tercer piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																											
		RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS VENTANAS EXTERIORES																											
Parámetros		LON:	LAT:	Piso:	Zona :	Max:	Nº Ventana:	T. inter.	Rev:	Fecha:	HORA																		
MES	Ventana	Área [m <sup>2</sup> ]	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00			
ENERO	2	31,36	-99,2	-240,6	-366,3	-459,1	-533,0	-641,9	-368,5	477,8	1300,4	1991,4	2581,2	2936,5	3150,5	3194,3	4080,9	5117,0	5529,5	4288,5	2213,7	1394,6	941,7	573,8	238,6	52,632153			
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0			
	Total	N/A	-99,2	-240,6	-366,3	-459,1	-533,0	-641,9	-368,5	477,8	1300,4	1991,4	2581,2	2936,5	3150,5	3194,3	4080,9	5117,0	5529,5	4288,5	2213,7	1394,6	941,7	573,8	238,6	52,632153			
FEBRERO	2	31,36	-43,1	-199,6	-329,7	-408,0	-489,7	-577,6	-316,9	563,0	1416,4	2139,2	2749,8	3130,7	3339,5	3217,1	4374,5	5624,0	6105,1	4630,4	2422,7	1573,3	1029,9	648,3	349,6	116,40744			
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0			
	Total	N/A	-43,1	-199,6	-329,7	-408,0	-489,7	-577,6	-316,9	563,0	1416,4	2139,2	2749,8	3130,7	3339,5	3217,1	4374,5	5624,0	6105,1	4630,4	2422,7	1573,3	1029,9	648,3	349,6	116,40744			
MARZO	2	31,36	425,4	244,3	67,0	-87,7	-217,3	-351,5	-66,9	726,2	1548,1	2281,4	2917,3	3299,7	3462,7	4647,7	6480,3	8021,9	8475,2	6495,5	3740,7	2612,0	1931,7	1457,9	1066,3	663,71675			
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0			
	Total	N/A	425,4	244,3	67,0	-87,7	-217,3	-351,5	-66,9	726,2	1548,1	2281,4	2917,3	3299,7	3462,7	4647,7	6480,3	8021,9	8475,2	6495,5	3740,7	2612,0	1931,7	1457,9	1066,3	663,71675			
ABRIL	2	31,36	895,1	669,4	400,2	226,8	28,2	-161,4	197,8	1027,6	2007,0	2628,6	3057,0	3416,7	5011,7	7274,4	9387,5	10757,6	10775,8	7424,3	4740,9	3401,2	2579,3	2007,3	1534,6	1133,3656			
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0			
	Total	N/A	895,1	669,4	400,2	226,8	28,2	-161,4	197,8	1027,6	2007,0	2628,6	3057,0	3416,7	5011,7	7274,4	9387,5	10757,6	10775,8	7424,3	4740,9	3401,2	2579,3	2007,3	1534,6	1133,3656			
MAYO	2	31,36	1151,3	900,7	633,1	412,9	226,9	20,5	370,6	1172,9	1924,6	2559,5	3016,5	4205,2	6259,5	8684,3	10798,2	12112,8	11976,2	8215,1	5351,8	3931,0	3049,4	2398,2	1876,2	1429,7912			
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0			
	Total	N/A	1151,3	900,7	633,1	412,9	226,9	20,5	370,6	1172,9	1924,6	2559,5	3016,5	4205,2	6259,5	8684,3	10798,2	12112,8	11976,2	8215,1	5351,8	3931,0	3049,4	2398,2	1876,2	1429,7912			
JUNIO	2	31,36	1298,4	1023,6	774,4	545,1	353,3	133,1	457,5	1202,2	1936,7	2555,1	3009,9	4209,2	6303,9	8742,5	11006,2	12648,1	12506,4	8798,5	5654,9	4165,7	3258,8	2569,8	2020,8	1590,295			
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0			
	Total	N/A	1298,4	1023,6	774,4	545,1	353,3	133,1	457,5	1202,2	1936,7	2555,1	3009,9	4209,2	6303,9	8742,5	11006,2	12648,1	12506,4	8798,5	5654,9	4165,7	3258,8	2569,8	2020,8	1590,295			
JULIO	2	31,36	1307,7	1056,7	770,5	520,5	332,5	123,5	335,5	1018,4	1770,6	2392,8	2880,6	3954,8	5945,5	8347,2	10702,0	12436,3	12703,7	9643,5	6051,3	4434,1	3439,9	2717,3	2102,9	1626,5042			
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0			
	Total	N/A	1307,7	1056,7	770,5	520,5	332,5	123,5	335,5	1018,4	1770,6	2392,8	2880,6	3954,8	5945,5	8347,2	10702,0	12436,3	12703,7	9643,5	6051,3	4434,1	3439,9	2717,3	2102,9	1626,5042			
AGOSTO	2	31,36	1077,2	826,0	505,1	281,9	100,1	-115,9	117,1	922,4	1809,8	2460,3	2914,4	3266,5	5172,0	7628,2	9878,1	11653,0	11683,5	8788,2	5524,9	3998,6	3032,8	2344,5	1783,8	1351,9453			
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0			
	Total	N/A	1077,2	826,0	505,1	281,9	100,1	-115,9	117,1	922,4	1809,8	2460,3	2914,4	3266,5	5172,0	7628,2	9878,1	11653,0	11683,5	8788,2	5524,9	3998,6	3032,8	2344,5	1783,8	1351,9453			
SEPTIEMBRE	2	31,36	303,6	136,7	-15,2	-127,9	-268,0	-420,2	134,0	1039,6	1848,0	2548,8	3118,9	3481,8	3668,1	5428,8	7189,8	8294,8	7997,4	4566,8	2819,6	1985,2	1445,8	1043,6	721,2	476,53074			
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0			
	Total	N/A	303,6	136,7	-15,2	-127,9	-268,0	-420,2	134,0	1039,6	1848,0	2548,8	3118,9	3481,8	3668,1	5428,8	7189,8	8294,8	7997,4	4566,8	2819,6	1985,2	1445,8	1043,6	721,2	476,53074			
OCTUBRE	2	31,36	-24,4	-182,9	-374,7	-486,0	-594,4	-699,8	-61,6	1019,7	1734,6	2490,1	3043,3	3398,1	3561,1	4786,9	6249,1	7251,3	6769,6	3343,9	2180,1	1493,4	1022,1	643,4	367,3	116,52599			
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0			
	Total	N/A	-24,4	-182,9	-374,7	-486,0	-594,4	-699,8	-61,6	1019,7	1734,6	2490,1	3043,3	3398,1	3561,1	4786,9	6249,1	7251,3	6769,6	3343,9	2180,1	1493,4	1022,1	643,4	367,3	116,52599			
NOVIEMBRE	2	31,36	-215,2	-323,5	-433,7	-494,7	-564,6	-589,0	2,8	778,0	1587,7	2272,9	2766,8	3061,2	3205,1	3739,9	4757,7	5452,8	5050,2	2263,2	1437,9	927,3	590,0	292,7	86,1	-115,666			
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0			
	Total	N/A	-215,2	-323,5	-433,7	-494,7	-564,6	-589,0	2,8	778,0	1587,7	2272,9	2766,8	3061,2	3205,1	3739,9	4757,7	5452,8	5050,2	2263,2	1437,9	927,3	590,0	292,7	86,1	-115,666			
DICIEMBRE	2	31,36	-283,1	-391,9	-507,8	-578,4	-636,5	-720,3	-310,6	494,1	1230,4	1928,3	2452,4	2833,7	2978,4	3006,5	3544,7	4250,7	4146,2	2586,7	1277,2	761,4	432,3	178,9	-40,6	-167,9039			
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0			
	Total	N/A	-283,1	-391,9	-507,8	-578,4	-636,5	-720,3	-310,6	494,1	1230,4	1928,3	2452,4	2833,7	2978,4	3006,5	3544,7	4250,7	4146,2	2586,7	1277,2	761,4	432,3	178,9	-40,6	-167,9039			

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Tabla ccccc. Cálculo día/mes de las cargas en ventanas exteriores [W], correspondientes a la zona C del tercer piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																								
		<b>RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS VENTANAS EXTERIORES</b>																								
Parámetros		LON:	-78,543	LAT:	-0,2444	Piso:	3	Zona :	C	Max:	Julio 16h00	Nº Ventana:	2	T. inter.	23	Rev:	0	Fecha:	08/11/2019							
MES	Ventana	Área [m <sup>2</sup> ]	HORA																							
			1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	1	7,19	-22,7	-55,2	-84,0	-105,3	-122,2	-147,2	-84,5	109,5	298,1	456,6	591,8	673,3	722,3	732,4	935,6	1173,2	1267,8	983,2	507,5	319,7	215,9	131,6	54,7	12,1
	4	9,6	-198,3	-219,1	-232,3	-256,7	-283,3	-306,9	170,9	820,7	1157,9	1085,1	1114,3	1117,9	1099,6	1032,0	904,4	720,5	499,9	251,4	61,8	-6,1	-52,5	-107,7	-160,7	-178,2
	Total	N/A	-221,1	-274,3	-316,3	-361,9	-405,5	-454,0	86,4	930,2	1456,0	1541,7	1706,1	1791,1	1822,0	1764,4	1840,0	1893,7	1767,7	1234,6	569,3	313,6	163,4	23,9	-106,0	-166,2
FEBRERO	1	7,19	-9,9	-45,8	-75,6	-93,5	-112,3	-132,4	-72,7	129,1	324,7	490,5	630,5	717,8	765,6	737,6	1003,0	1289,4	1399,7	1061,6	555,5	360,7	236,1	148,6	80,1	26,7
	4	9,6	-192,9	-215,4	-227,1	-246,7	-275,4	-293,3	210,8	943,5	1355,8	1438,2	1341,1	1297,9	1243,5	1104,8	960,2	785,1	551,8	259,5	77,6	13,9	-48,6	-100,8	-139,4	-174,6
	Total	N/A	-202,8	-261,1	-302,7	-340,2	-387,6	-425,8	138,1	1072,6	1680,5	1928,7	1971,5	2015,7	2009,1	1842,4	1963,1	2074,5	1951,6	1321,2	633,0	374,7	187,5	47,8	-59,3	-147,9
MARZO	1	7,19	97,5	56,0	15,4	-20,1	-49,8	-80,6	-15,3	166,5	354,9	523,1	668,9	756,5	793,9	1065,6	1485,8	1839,2	1943,1	1489,3	857,6	598,9	442,9	334,3	244,5	152,2
	4	9,6	-118,6	-136,9	-154,4	-189,1	-230,7	-263,7	471,4	1410,8	1987,7	2155,8	2006,3	1747,2	1568,1	1400,1	1220,6	1002,2	752,0	463,0	252,4	167,9	102,7	46,8	-9,5	-84,4
	Total	N/A	-21,0	-80,9	-139,0	-209,2	-280,5	-344,3	456,0	1577,3	2342,6	2678,9	2675,1	2503,8	2362,0	2465,7	2706,3	2841,4	2695,2	1952,3	1110,0	766,7	545,6	381,1	235,0	67,8
ABRIL	1	7,19	205,2	153,5	91,8	52,0	6,5	-37,0	45,4	235,6	460,2	602,7	700,9	783,3	1149,0	1667,8	2152,3	2466,4	2470,6	1702,2	1087,0	779,8	591,4	460,2	351,8	259,9
	4	9,6	-44,6	-70,6	-91,1	-130,7	-190,6	-242,9	985,1	2140,4	2928,0	3204,5	3066,4	2655,5	2185,2	1842,6	1500,7	1166,9	825,2	524,4	373,8	282,0	191,2	119,3	57,1	-8,7
	Total	N/A	160,6	82,8	0,7	-78,7	-184,1	-279,9	1030,4	2376,0	3388,2	3807,1	3767,3	3438,9	3334,2	3510,4	3653,0	3633,3	3295,8	2226,5	1460,8	1061,8	782,6	579,5	408,9	251,1
MAYO	1	7,19	264,0	206,5	145,1	94,7	52,0	4,7	85,0	268,9	441,3	586,8	691,6	964,2	1435,1	1991,1	2475,7	2777,1	2748,8	1883,5	1227,0	901,3	699,1	549,9	430,2	327,8
	4	9,6	-5,7	-34,2	-40,7	-90,9	-147,8	-206,6	1161,8	2444,6	3251,4	3633,4	3623,0	3280,9	2560,2	2106,5	1704,6	1313,1	950,0	606,9	453,7	372,3	274,0	186,2	121,4	45,6
	Total	N/A	258,2	172,3	104,5	3,8	-95,8	-201,9	1246,7	2713,5	3692,7	4220,2	4314,6	4245,1	3995,4	4097,6	4180,3	4090,3	3695,9	2490,4	1680,7	1273,6	973,2	736,0	551,6	373,4
JUNIO	1	7,19	297,7	234,7	177,6	125,0	81,0	30,5	104,9	275,6	444,0	585,8	690,1	965,0	1445,3	2004,4	2523,4	2899,9	2867,4	2017,3	1296,5	955,1	747,1	589,2	463,3	364,6
	4	9,6	43,8	7,4	1,7	-48,8	-107,7	-171,0	1192,5	2476,1	3295,7	3685,4	3697,2	3365,0	2806,6	2245,4	1843,9	1517,1	1118,9	731,1	528,6	436,2	338,4	241,9	166,0	97,8
	Total	N/A	341,5	242,1	179,2	76,2	-26,7	-140,5	1297,4	2751,7	3739,7	4271,2	4387,3	4330,0	4252,0	4249,8	4367,3	4416,9	3986,3	2748,4	1825,1	1391,3	1085,5	831,0	629,3	462,5
JULIO	1	7,19	299,8	242,3	176,6	119,3	76,2	28,3	76,9	233,5	405,9	548,6	660,5	906,7	1363,1	1913,8	2453,7	2851,3	2912,6	2211,0	1387,4	1016,6	788,7	623,0	482,1	372,9
	4	9,6	32,0	0,5	-16,9	-65,9	-124,3	-184,0	1072,8	2371,7	3224,6	3641,8	3686,7	3385,3	2827,0	2249,4	1859,7	1513,3	1159,4	764,0	545,8	453,3	352,7	252,5	163,7	88,8
	Total	N/A	331,8	242,8	159,7	53,5	-48,0	-155,7	1149,7	2605,2	3630,5	4190,4	4347,1	4292,0	4190,2	4163,2	4313,4	4364,6	4072,0	2975,0	1933,2	1470,0	1141,3	875,5	645,8	461,7
AGOSTO	1	7,19	247,0	189,4	115,8	64,6	23,0	-26,6	26,8	211,5	414,9	564,1	668,2	748,9	1185,8	1748,9	2264,8	2671,7	2678,7	2014,9	1266,7	916,8	695,3	537,5	409,0	310,0
	4	9,6	-21,5	-57,9	-87,1	-130,0	-186,3	-247,1	904,2	2192,1	3034,5	3414,6	3380,0	3023,1	2412,9	2023,7	1668,5	1367,1	961,5	609,4	447,8	361,5	259,9	161,0	86,9	21,6
	Total	N/A	225,5	131,5	28,7	-65,3	-163,4	-273,7	931,1	2403,6	3449,4	3978,7	4048,2	3772,1	3598,7	3772,7	3933,3	4038,8	3640,3	2624,3	1714,6	1278,3	955,3	698,5	495,9	331,5
SEPTIEMBRE	1	7,19	69,6	31,3	-3,5	-29,3	-61,5	-96,3	30,7	238,4	423,7	584,4	715,1	798,3	841,0	1244,7	1648,4	1901,8	1833,6	1047,0	646,5	455,2	331,5	239,3	165,3	109,3
	4	9,6	-133,0	-145,8	-158,9	-194,6	-235,6	-271,9	761,9	1657,1	2128,5	2181,1	1842,9	1680,1	1540,5	1371,3	1125,7	862,8	580,9	290,3	136,0	72,5	16,3	-30,9	-81,4	-116,4
	Total	N/A	-63,4	-114,5	-162,4	-223,9	-297,0	-368,2	792,6	1895,4	2552,2	2765,5	2557,9	2478,4	2381,5	2615,9	2774,2	2764,5	2414,5	1337,4	782,4	527,6	347,8	208,4	84,0	-7,1
OCTUBRE	1	7,19	-5,6	-41,9	-85,9	-111,4	-136,3	-160,5	-14,1	233,8	397,7	570,9	697,7	779,1	816,5	1097,5	1432,8	1662,5	1552,1	766,7	499,8	342,4	234,3	147,5	84,2	26,7
	4	9,6	-191,8	-207,8	-239,5	-280,2	-310,9	-290,3	629,2	1408,7	1733,5	1735,2	1559,3	1469,4	1369,1	1235,8	1022,9	795,9	497,9	188,3	92,4	29,9	-34,9	-88,8	-131,7	-175,5
	Total	N/A	-197,4	-249,8	-325,4	-391,6	-447,2	-450,8	615,1	1642,5	2131,2	2306,1	2257,1	2248,5	2185,6	2333,4	2455,7	2458,4	2050,0	955,0	592,3	372,3	199,4	58,8	-47,5	-148,8
NOVIEMBRE	1	7,19	-49,3	-74,2	-99,4	-113,4	-129,5	-135,0	0,6	178,4	364,0	521,1	634,3	701,9	734,8	857,4	1090,8	1250,2	1157,9	518,9	329,7	212,6	135,3	67,1	19,7	-26,5
	4	9,6	-212,8	-221,3	-234,0	-259,7	-278,3	-226,3	472,2	985,8	1215,6	1155,9	1158,4	1145,0	1094,0	979,9	807,9	587,8	317,8	37,3	-13,4	-54,2	-100,0	-142,1	-168,0	-201,0
	Total	N/A	-262,2	-295,5	-333,4	-373,2	-407,8	-361,4	472,9	1164,2	1579,6	1677,0	1792,7	1846,8	1828,8	1837,4	1898,7	1838,0	1475,7	556,2	316,3	158,4	35,2	-75,0	-148,3	-227,6
DICIEMBRE	1	7,19	-64,9	-89,8	-116,4	-132,6	-145,9	-165,1	-71,2	113,3	282,1	442,1	562,3	649,7	682,9	689,3	812,7	974,6	950,6	593,1	292,8	174,6	99,1	41,0	-9,3	-38,5
	4	9,6	-211,5	-227,9	-244,5	-266,9	-285,5	-295,1	146,5	600,8	668,4	800,8	892,9	951,3	936,3	889,4	777,6	620,3	341,6	84,9	-33,7	-74,0	-117,5	-153,7	-178,7	-191,9
	Total	N/A	-276,4	-317,7	-361,0	-399,5	-431,4	-460,3	75,3	714,1	950,5	1242,9	1455,2	1601,0	1619,2	1578,7	1590,3	1594,8	1292,2	678,0	259,1	100,5	-18,4	-112,7	-188,0	-230,4

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Tabla dddd. Cálculo día/mes de las cargas en ventanas exteriores [W], correspondientes a la zona D del tercer piso.




		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																																		
		RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS VENTANAS EXTERIORES																																		
Parámetros		LON:	LAT:	Piso:	Zona :	Max:	Nº Ventana:	T. inter.	Rev:	Fecha:	HORA																									
		-78,543	-0,2444	3	D	Diciembre 11h00	3	23	0	08/11/2019	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00		
ENERO	Ventana	Área [m²]	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00										
	2	24,27	51,3	-42,2	-76,2	-190,7	-350,5	-518,1	2278,9	5976,7	8423,0	9566,5	9527,8	8406,2	6688,3	5608,9	4688,8	3817,2	2927,3	2062,9	1427,2	1131,2	872,2	595,8	351,8	187,5										
	1	4,023	-65,1	-157,9	-240,4	-301,3	-349,8	-421,2	-241,8	313,6	853,4	1306,9	1693,9	1927,1	2067,5	2096,3	2678,1	3358,0	3628,8	2814,3	1452,7	915,2	618,0	376,6	156,6	34,5										
	3	20,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	N/A	51,3	-42,2	-76,2	-190,7	-350,5	-518,1	2278,9	5976,7	8423,0	9566,5	9527,8	8406,2	6688,3	5608,9	4688,8	3817,2	2927,3	2062,9	1427,2	1131,2	872,2	595,8	351,8	187,5											
FEBRERO	2	24,27	-17,8	-109,3	-139,6	-232,4	-385,0	-523,2	2074,3	5739,7	8160,2	9281,2	9196,3	8060,1	6490,1	5352,1	4475,1	3685,3	2815,5	1869,0	1275,7	1015,8	732,5	483,0	291,0	106,9										
	Oeste 2	4,023	-28,3	-131,0	-216,4	-267,8	-321,4	-379,0	-208,0	369,5	929,5	1403,9	1804,5	2054,5	2191,5	2111,2	2870,8	3690,7	4006,5	3038,7	1589,9	1032,4	675,9	425,4	229,4	76,4										
	3	20,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	-46,1	-240,3	-355,9	-500,2	-706,4	-902,2	1866,3	6109,2	9089,7	10685,1	11000,9	10114,6	8681,6	7463,4	7345,8	7376,1	6821,9	4907,7	2865,6	2048,2	1408,3	908,4	520,4	183,3										
MARZO	2	24,27	-125,9	-172,5	-216,8	-326,4	-466,3	-590,2	1947,9	5073,2	7120,2	7897,8	7521,7	6014,2	5149,4	4462,2	3840,3	3164,3	2432,0	1631,8	1057,4	802,1	582,4	405,0	221,9	-7,7										
	1	4,023	279,2	160,3	43,9	-57,5	-142,6	-230,7	-43,9	476,6	1015,9	1497,2	1914,5	2165,5	2272,4	3050,1	4252,7	5264,4	5561,9	4262,7	2454,8	1714,1	1267,7	956,8	699,8	435,6										
	3	20,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	153,3	-12,2	-172,8	-384,0	-608,9	-820,9	1904,0	5549,8	8136,1	9395,0	9436,2	8179,6	7421,8	7512,3	8093,1	8428,7	7993,9	5894,5	3512,3	2516,2	1850,1	1361,8	921,6	427,8										
ABRIL	2	24,27	-378,8	-424,0	-475,3	-550,7	-666,7	-753,0	1607,6	3837,8	5098,6	5072,8	4214,7	3861,6	3530,3	3135,1	2569,8	1943,8	1263,8	628,4	319,4	145,7	-0,2	-124,6	-234,6	-345,0										
	1	4,023	587,4	439,3	262,7	148,9	18,5	-105,9	129,8	674,3	1317,1	1725,0	2006,1	2242,2	3288,9	4773,8	6160,6	7059,7	7071,6	4872,2	3111,2	2232,1	1692,7	1317,3	1007,1	743,8										
	3	20,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	208,6	15,3	-212,6	-401,8	-648,2	-858,9	1737,5	4512,1	6415,7	6797,8	6220,8	6103,8	6819,2	7908,9	8730,4	9003,4	8335,4	5500,6	3430,7	2377,8	1692,4	1192,7	772,5	398,7										
MAYO	2	24,27	-551,5	-576,6	-592,1	-663,1	-724,2	-775,8	1008,7	2583,2	3237,1	2877,7	2813,5	2779,7	2633,2	2380,0	1949,0	1359,3	781,6	152,8	-79,3	-167,1	-272,8	-362,2	-426,7	-505,4										
	1	4,023	755,5	591,1	415,5	271,0	148,9	13,5	243,2	769,7	1263,0	1679,7	1979,6	2759,7	4107,8	5699,1	7086,3	7949,0	7859,4	5391,1	3512,1	2579,7	2001,2	1573,8	1231,2	938,3										
	3	20,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	204,0	14,5	-176,7	-392,2	-575,3	-762,4	1251,9	3352,9	4500,1	4557,4	4793,0	5539,4	6741,0	8079,0	9035,3	9308,3	8641,0	5544,0	3432,9	2412,6	1728,4	1211,6	804,5	432,9										
JUNIO	2	24,27	-488,4	-529,0	-525,8	-594,6	-656,5	-714,4	977,8	2473,3	3090,7	2772,3	2733,9	2691,8	2570,5	2330,8	2015,3	1657,1	1023,2	312,6	-17,2	-112,5	-209,9	-312,6	-383,3	-439,2										
	1	4,023	852,1	671,7	508,2	357,7	231,9	87,4	300,2	789,0	1271,0	1676,8	1975,3	2762,3	4137,0	5737,3	7222,8	8300,3	8207,3	5774,0	3711,0	2733,8	2138,6	1686,4	1326,1	1043,6										
	3	20,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	Total	N/A	363,7	142,7	-17,6	-236,9	-424,6	-627,0	1278,0	3262,2	4361,7	4449,1	4709,2	5454,0	6707,5	8068,0	9238,1	9957,4	9230,5	6086,6	3693,8	2621,3	1928,7	1373,8	942,9	604,4										
JULIO	2	24,27	-518,2	-543,8	-569,1	-638,8	-702,7	-755,3	837,6	2406,2	3136,9	2747,7	2709,2	2692,4	2572,3	2316,6	2040,0	1638,3	1119,7	392,3	24,0	-68,4	-175,5	-288,3	-394,0	-464,8										
	1	4,023	858,2	693,5	505,6	341,6	218,2	81,1	220,2	668,3	1161,9	1570,2	1890,4	2595,3	3901,7	5477,8	7023,2	8161,3	8336,8	6328,6	3971,2	2909,8	2257,5	1783,2	1380,0	1067,4										
	3	20,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	Total	N/A	340,0	149,7	-63,4	-297,2	-484,5	-674,2	1057,7	3074,5	4298,9	4317,9	4599,6	5287,7	6474,0	7794,4	9063,1	9799,6	9456,5	6720,9	3995,1	2841,5	2082,0	1494,9	986,1	602,5										
AGOSTO	2	24,27	-460,8	-514,9	-588,1	-660,4	-743,3	-826,7	1011,2	3011,0	4101,0	4102,5	3540,3	3319,8	3108,8	2834,1	2392,7	1946,7	1187,3	489,6	198,5	65,3	-77,6	-228,1	-343,1	-427,2										
	1	4,023	706,9	542,1	331,5	185,0	65,7	-76,1	76,8	605,3	1187,7	1614,6	1912,6	2143,7	3394,1	5006,0	6482,5	7647,3	7667,3	5767,3	3625,7	2624,1	1990,3	1538,6	1170,6	887,2										
	3	20,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	246,1	27,2	-256,7	-475,4	-677,6	-902,7	1088,0	3616,4	5288,7	5717,0	5452,9	5463,4	6502,9	7840,2	8875,2	9594,0	8854,6	6256,9	3824,2	2689,4	1912,7	1310,5	827,5	460,1										
SEPTIEMBRE	2	24,27	-186,6	-219,1	-252,2	-366,7	-500,0	-624,4	2765,0	5570,1	7165,2	7469,9	6756,7	5597,8	4890,4	4235,9	3481,5	2719,6	1921,1	1125,8	702,1	510,8	313,7	163,7	3,6	-114,7										
	1	4,023	199,2	89,7	-10,0	-83,9	-175,9	-275,7	88,0	682,2	1212,7	1672,6	2046,8	2284,9	2407,2	3562,7	4718,3	5443,5	5248,3	2997,0	1850,4	1302,8	948,8	684,8	473,3	312,7										
	3	20,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	Total	N/A	12,6	-129,4	-262,1	-450,7	-675,9	-900,1	2853,0	6252,4	8377,9	9142,5	8803,5	7882,7	7297,6	7798,6	8199,8	8163,0	7169,4	4122,8	2552,5	1813,6	1262,5	848,6	476,8	198,1										
OCTUBRE																																				

Tabla eeeee. Cálculo día/mes de las cargas en ventanas exteriores [W], correspondientes a la zona C del cuarto piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																								
		RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS VENTANAS EXTERIORES																								
Parámetros		LON:	-78,543	LAT:	-0,2444	Piso:	4	Zona :	C	Max:	Julio 16h00	Nº Ventana	1	T. interior	23	Rev:	0	Fecha:	08/11/2019							
MES	Ventana	Área [m²]	HORA																							
			1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	1	14,084	-44,6	-108,0	-164,5	-206,2	-239,4	-288,3	-165,5	214,6	584,0	894,4	1159,2	1318,8	1414,9	1434,6	1832,8	2298,1	2483,4	1926,0	994,2	626,3	422,9	257,7	107,2	23,6
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	N/A	-44,6	-108,0	-164,5	-206,2	-239,4	-288,3	-165,5	214,6	584,0	894,4	1159,2	1318,8	1414,9	1434,6	1832,8	2298,1	2483,4	1926,0	994,2	626,3	422,9	257,7	107,2	23,6
FEBRERO	1	14,084	-19,4	-89,6	-148,1	-183,2	-219,9	-259,4	-142,3	252,9	636,1	960,7	1234,9	1406,0	1499,8	1444,8	1964,6	2525,8	2741,9	2079,6	1088,0	706,6	462,5	291,1	157,0	52,3
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	-19,4	-89,6	-148,1	-183,2	-219,9	-259,4	-142,3	252,9	636,1	960,7	1234,9	1406,0	1499,8	1444,8	1964,6	2525,8	2741,9	2079,6	1088,0	706,6	462,5	291,1	157,0	52,3
MARZO	1	14,084	191,0	109,7	30,1	-39,4	-97,6	-157,9	-30,0	326,1	695,3	1024,6	1310,2	1481,9	1555,1	2087,3	2910,4	3602,7	3806,3	2917,2	1680,0	1173,0	867,5	654,8	478,9	298,1
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	191,0	109,7	30,1	-39,4	-97,6	-157,9	-30,0	326,1	695,3	1024,6	1310,2	1481,9	1555,1	2087,3	2910,4	3602,7	3806,3	2917,2	1680,0	1173,0	867,5	654,8	478,9	298,1
ABRIL	1	14,084	402,0	300,6	179,7	101,9	12,7	-72,5	88,8	461,5	901,4	1180,5	1372,9	1534,4	2250,8	3267,0	4216,0	4831,3	4839,5	3334,3	2129,2	1527,5	1158,4	901,5	689,2	509,0
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	402,0	300,6	179,7	101,9	12,7	-72,5	88,8	461,5	901,4	1180,5	1372,9	1534,4	2250,8	3267,0	4216,0	4831,3	4839,5	3334,3	2129,2	1527,5	1158,4	901,5	689,2	509,0
MAYO	1	14,084	517,1	404,5	284,3	185,4	101,9	9,2	166,4	526,7	864,4	1149,5	1354,7	1888,6	2811,2	3900,2	4849,5	5439,9	5378,6	3689,4	2403,5	1765,4	1369,5	1077,1	842,6	642,1
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	517,1	404,5	284,3	185,4	101,9	9,2	166,4	526,7	864,4	1149,5	1354,7	1888,6	2811,2	3900,2	4849,5	5439,9	5378,6	3689,4	2403,5	1765,4	1369,5	1077,1	842,6	642,1
JUNIO	1	14,084	583,1	459,7	347,8	244,8	158,7	59,8	205,5	539,9	869,8	1147,5	1351,8	1890,4	2831,1	3926,3	4943,0	5680,3	5616,7	3951,5	2539,7	1870,9	1463,5	1154,1	907,6	714,2
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	583,1	459,7	347,8	244,8	158,7	59,8	205,5	539,9	869,8	1147,5	1351,8	1890,4	2831,1	3926,3	4943,0	5680,3	5616,7	3951,5	2539,7	1870,9	1463,5	1154,1	907,6	714,2
JULIO	1	14,084	587,3	474,6	346,0	233,8	149,3	55,5	150,7	457,4	795,2	1074,6	1293,7	1776,1	2670,1	3748,8	4806,3	5585,2	5705,3	4331,0	2717,7	1991,4	1544,9	1220,4	944,4	730,5
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	587,3	474,6	346,0	233,8	149,3	55,5	150,7	457,4	795,2	1074,6	1293,7	1776,1	2670,1	3748,8	4806,3	5585,2	5705,3	4331,0	2717,7	1991,4	1544,9	1220,4	944,4	730,5
AGOSTO	1	14,084	483,8	371,0	226,8	126,6	45,0	-52,1	52,6	414,3	812,8	1104,9	1308,9	1467,0	2322,8	3425,9	4436,3	5233,4	5247,2	3946,9	2481,3	1795,8	1362,1	1052,9	801,1	607,2
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	483,8	371,0	226,8	126,6	45,0	-52,1	52,6	414,3	812,8	1104,9	1308,9	1467,0	2322,8	3425,9	4436,3	5233,4	5247,2	3946,9	2481,3	1795,8	1362,1	1052,9	801,1	607,2
SEPTIEMBRE	1	14,084	136,3	61,4	-6,8	-57,4	-120,4	-188,7	60,2	466,9	829,9	1144,7	1400,7	1563,7	1647,4	2438,1	3229,0	3725,2	3591,7	2051,0	1266,3	891,6	649,3	468,7	323,9	214,0
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	136,3	61,4	-6,8	-57,4	-120,4	-188,7	60,2	466,9	829,9	1144,7	1400,7	1563,7	1647,4	2438,1	3229,0	3725,2	3591,7	2051,0	1266,3	891,6	649,3	468,7	323,9	214,0
OCTUBRE	1	14,084	-11,0	-82,1	-168,3	-218,3	-267,0	-314,3	-27,7	458,0	779,0	1118,3	1366,8	1526,1	1599,3	2149,8	2806,5	3256,6	3040,3	1501,8	979,1	670,7	459,0	289,0	164,9	52,3
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	-11,0	-82,1	-168,3	-218,3	-267,0	-314,3	-27,7	458,0	779,0	1118,3	1366,8	1526,1	1599,3	2149,8	2806,5	3256,6	3040,3	1501,8	979,1	670,7	459,0	289,0	164,9	52,3
NOVIEMBRE	1	14,084	-96,7	-145,3	-194,8	-222,2	-253,6	-264,5	1,3	349,4	713,0	1020,8	1242,6	1374,8	1439,4	1679,6	2136,7	2448,9	2268,1	1016,4	645,8	416,5	265,0	131,5	38,7	-51,9
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	-96,7	-145,3	-194,8	-222,2	-253,6	-264,5	1,3	349,4	713,0	1020,8	1242,6	1374,8	1439,4	1679,6	2136,7	2448,9	2268,1	1016,4	645,8	416,5	265,0	131,5	38,7	-51,9
DICIEMBRE	1	14,084	-127,1	-176,0	-228,1	-259,7	-285,9	-323,5	-139,5	221,9	552,6	866,0	1101,4	1272,6	1337,6	1350,2	1591,9	1909,0	1862,1	1161,7	573,6	342,0	194,2	80,3	-18,3	-75,4
	N/A	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Total	N/A	-127,1	-176,0	-228,1	-259,7	-285,9	-323,5	-139,5	221,9	552,6	866,0	1101,4	1272,6	1337,6	1350,2	1591,9	1909,0	1862,1	1161,7	573,6	342,0	194,2	80,3	-18,3	-75,4


Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla ffff. Cálculo día/mes de las cargas en ventanas exteriores [W], correspondientes a la zona D del cuarto piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>																								
		<b>RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS VENTANAS EXTERIORES</b>																								
		LON:	-78,543	LAT:	-0,2444	Piso:	4	Zona :	D	Max:	Septiembre 10h00	Nº Ventana:	2	T. interior	23	Rev:	0	Fecha:	08/11/2019							
Parámetros		HORA																								
MES	Ventana	Área [m²]	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	2	4,725	34,4	-28,3	-51,0	-127,7	-234,8	-347,1	1526,8	4004,2	5643,1	6409,2	6383,3	5631,8	4480,9	3757,8	3141,3	2557,4	1961,2	1382,1	956,2	757,9	584,3	399,2	235,7	125,6
	4	16,2	-97,6	-107,8	-114,3	-126,3	-139,4	-151,0	84,1	403,9	569,9	534,1	548,4	550,2	541,2	508,0	445,1	354,6	246,1	123,7	30,4	-3,0	-25,8	-53,0	-79,1	-87,7
	Total	N/A	-63,2	-136,1	-165,4	-254,1	-374,2	-498,2	1610,9	4408,1	6213,0	6943,3	6931,7	6182,0	5022,2	4265,7	3586,4	2912,0	2207,2	1505,8	986,6	754,8	558,5	346,2	156,6	37,9
FEBRERO	2	4,725	-11,9	-73,2	-93,5	-155,7	-257,9	-350,5	1389,7	3845,4	5467,0	6218,1	6161,2	5399,9	4348,1	3585,7	2998,1	2469,0	1886,2	1252,2	854,7	680,5	490,7	323,6	195,0	71,7
	4	16,2	-94,9	-106,0	-111,8	-121,4	-135,5	-144,4	103,7	464,4	667,3	707,9	660,1	638,8	612,0	543,8	472,6	386,4	271,6	127,7	38,2	6,9	-23,9	-49,6	-68,6	-85,9
	Total	N/A	-106,9	-179,2	-205,3	-277,1	-393,5	-494,9	1493,4	4309,7	6134,3	6926,0	6821,3	6038,7	4960,2	4129,5	3470,7	2855,4	2157,9	1379,9	892,9	687,4	466,8	273,9	126,3	-14,3
MARZO	2	4,725	-84,3	-115,6	-145,2	-218,7	-312,4	-395,4	1305,0	3398,9	4770,3	5291,2	5039,3	4029,3	3449,9	2989,5	2572,9	2120,0	1629,4	1093,3	708,4	537,4	390,2	271,4	148,6	-5,2
	4	16,2	-58,4	-67,4	-76,0	-93,1	-113,5	-129,8	232,0	694,4	978,3	1061,1	987,5	860,0	771,8	689,1	600,8	493,3	370,1	227,9	124,2	82,6	50,6	23,1	-4,7	-41,5
	Total	N/A	-142,7	-183,0	-221,2	-311,8	-426,0	-525,3	1537,0	4093,3	5748,6	6352,3	6026,7	4889,2	4221,7	3678,7	3173,6	2613,3	1999,5	1321,2	832,7	620,0	440,8	294,4	144,0	-46,7
ABRIL	2	4,725	-253,8	-284,1	-318,4	-368,9	-446,7	-504,5	1077,1	2571,2	3415,9	3398,6	2823,7	2587,1	2365,2	2100,4	1721,7	1302,2	846,7	421,0	214,0	97,6	-0,2	-83,5	-157,2	-231,2
	4	16,2	-21,9	-34,8	-44,8	-64,3	-93,8	-119,6	484,8	1053,5	1441,1	1577,2	1509,3	1307,0	1075,5	906,9	738,6	574,3	406,2	258,1	184,0	138,8	94,1	58,7	28,1	-4,3
	Total	N/A	-275,7	-318,8	-363,2	-433,3	-540,5	-624,0	1561,9	3624,6	4857,0	4975,8	4333,0	3894,1	3440,7	3007,3	2460,3	1876,6	1252,9	679,1	398,0	236,4	94,0	-24,8	-129,1	-235,5
MAYO	2	4,725	-369,5	-386,3	-396,7	-444,3	-485,2	-519,8	675,8	1730,6	2168,7	1928,0	1884,9	1862,3	1764,1	1594,5	1305,8	910,7	523,6	102,4	-53,1	-111,9	-182,7	-242,7	-285,9	-338,6
	4	16,2	-2,8	-16,8	-20,0	-44,7	-72,7	-101,7	571,8	1203,2	1600,3	1788,3	1783,2	1614,8	1260,1	1036,8	839,0	646,3	467,6	298,7	223,3	183,3	134,9	91,6	59,8	22,4
	Total	N/A	-372,3	-403,1	-416,7	-489,0	-557,9	-621,5	1247,6	2933,8	3769,0	3716,3	3668,1	3477,1	3024,3	2631,3	2144,7	1557,0	991,2	401,1	170,2	71,3	-47,9	-151,1	-226,1	-316,2
JUNIO	2	4,725	-327,2	-354,4	-352,3	-398,4	-439,8	-478,6	655,1	1657,0	2070,7	1857,4	1831,6	1803,4	1722,1	1561,5	1350,2	1110,2	685,5	209,4	-11,5	-75,4	-140,6	-209,5	-256,8	-294,3
	4	16,2	21,6	3,6	0,8	-24,0	-53,0	-84,2	586,9	1218,7	1622,1	1813,9	1819,7	1656,2	1381,4	1105,1	907,5	746,7	550,7	359,8	260,1	214,7	166,6	119,0	81,7	48,2
	Total	N/A	-305,6	-350,8	-351,5	-422,4	-492,8	-562,8	1242,0	2875,7	3692,8	3671,2	3651,3	3459,6	3103,5	2666,7	2257,7	1856,9	1236,2	569,3	248,6	139,3	25,9	-90,4	-175,1	-246,1
JULIO	2	4,725	-347,2	-364,3	-381,2	-428,0	-470,8	-506,0	561,1	1612,1	2101,6	1840,8	1815,1	1803,8	1723,4	1552,1	1366,7	1097,6	750,2	262,8	16,1	-45,8	-117,6	-193,2	-263,9	-311,4
	4	16,2	15,8	0,3	-8,3	-32,4	-61,2	-90,6	528,0	1167,3	1587,1	1792,4	1814,5	1666,2	1391,4	1107,1	915,3	744,8	570,7	376,0	268,6	223,1	173,6	124,3	80,5	43,7
	Total	N/A	-331,4	-364,1	-389,6	-460,4	-532,0	-596,6	1089,1	2779,4	3688,7	3633,3	3629,6	3470,0	3114,8	2659,2	2282,0	1842,4	1320,8	638,9	284,7	177,3	56,0	-68,9	-183,4	-267,7
AGOSTO	2	4,725	-308,7	-344,9	-394,0	-442,4	-498,0	-553,8	677,5	2017,3	2747,5	2748,5	2371,9	2224,1	2082,8	1898,8	1603,0	1304,2	795,4	328,0	133,0	43,7	-52,0	-152,8	-229,8	-286,2
	4	16,2	-10,6	-28,5	-42,9	-64,0	-91,7	-121,6	445,1	1078,9	1493,5	1680,6	1663,6	1488,0	1187,6	996,1	821,2	672,9	473,3	299,9	220,4	177,9	127,9	79,2	42,8	10,6
	Total	N/A	-319,3	-373,4	-436,9	-506,4	-589,7	-675,4	1122,5	3096,2	4241,1	4429,1	4035,5	3712,1	3270,4	2894,8	2424,3	1977,1	1268,7	627,9	353,4	221,6	76,0	-73,6	-187,1	-275,6
SEPTIEMBRE	2	4,725	-125,0	-146,8	-169,0	-245,7	-335,0	-418,3	1852,4	3731,8	4800,4	5004,5	4526,7	3750,3	3276,4	2837,9	2332,5	1822,0	1287,0	754,3	470,4	342,2	210,2	109,7	2,4	-76,8
	4	16,2	-65,5	-71,8	-78,2	-95,8	-116,0	-133,8	375,0	815,6	1047,6	1073,5	907,0	826,9	758,2	674,9	554,1	424,6	285,9	142,9	66,9	35,7	8,0	-15,2	-40,1	-57,3
	Total	N/A	-190,5	-218,6	-247,2	-341,5	-450,9	-552,1	2227,4	4547,4	5848,0	6078,1	5433,8	4577,2	4034,6	3512,8	2886,6	2246,7	1573,0	897,2	537,3	377,9	218,2	94,5	-37,7	-134,1
OCTUBRE	2	4,725	-136,1	-163,5	-218,4	-316,9	-408,1	-366,1	2102,7	4172,8	5277,6	5591,9	5138,6	4154,3	3568,7	3072,3	2534,5	2019,6	1406,5	811,1	603,5	452,8	283,7	152,1	35,9	-80,3
	4	16,2	-94,4	-102,3	-117,9	-137,9	-153,0	-142,9	309,7	693,3	853,2	854,0	767,5	723,2	673,9	608,3	503,5	391,7	245,0	92,7	45,5	14,7	-17,2	-43,7	-64,8	-86,4
	Total	N/A	-230,5	-265,8	-336,3	-454,8	-561,1	-509,0	2412,4	4866,1	6130,8	6446,0	5906,1	4877,5	4242,6	3680,6	3038,0	2411,4	1651,6	903,8	649,0	467,5	266,5	108,4	-29,0	-166,7
NOVIEMBRE	2	4,725	-34,8	-63,7	-88,5	-178,6	-273,3	-135,0	2452,5	4543,7	5787,0	6184,5	5816,9	4950,5	4028,5	3347,1	2731,6	2136,4	1494,2	893,4	721,2	579,5	412,3	261,6	148,6	25,8
	4	16,2	-104,7	-108,9	-115,2	-127,8	-137,0	-111,4	232,4	485,2	598,3	568,9	570,1	563,5	538,4	482,3	397,6	289,3	156,4	18,4	-6,6	-26,7	-49,2	-69,9	-82,7	-98,9
	Total	N/A	-139,5	-172,6	-203,6	-306,5	-410,3	-246,4	2685,0	5028,9	6385,3	6753,4	6387,1	5514,1	4567,0	3829,4	3129,3	2425,7	1650,7	911,7	714,6	552,8	363,1	191,7	65,9	-73,1
DICIEMBRE	2	4,725	78,5	20,2	-8,5	-96,2	-205,0	-318,1	1969,8	4361,6	5959,7	6665,0	6599,0	5874,6	4606,8	3830,4	3178,5	2600,7	1879,7	1263,4	928,7	774,3	588,3	416,6	276,1	171,3
	4	16,2	-104,1	-112,1	-120,4	-131,4	-140,5	-145,3	72,1	295,7	329,0	394,1	439,5	468,2	460,9	437,7	382,7	305,3	168,1	41,8	-16,6	-36,4	-57,8	-75,6	-88,0	-94,5
	Total	N/A	-25,6	-91,9	-128,8	-227,6	-345,5	-463,3	2041,9	4657,3	6288,7	7059,1	7038,5	6342,8	5067,7	4268,1	3561,3	2906,0	2047,8	1305,2	912,2	737,9	530,4	341,0	188,2	76,8

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla ggggg. Cálculo día/mes de las cargas en ventanas exteriores [W], correspondientes a la zona A del quinto piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>																								
		RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS VENTANAS EXTERIORES																								
Parámetros		LON:	-78,543	LAT:	-0,2444	Piso:	5	Zona :	A	Max:	Diciembre 16h00	Nº Ventana:	2	T. interior	23	Rev:	0	Fecha:	08/11/2019							
MES	Ventana	Área [m²]	HORA																							
			1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3	10,8	393,0	310,0	216,6	132,3	68,2	-2,6	67,3	354,7	656,3	900,0	1098,4	1217,1	1922,0	2736,9	3489,1	4001,5	4114,1	3285,8	2002,6	1434,0	1097,0	855,6	642,5	497,9
	Total	N/A	393,0	310,0	216,6	132,3	68,2	-2,6	67,3	354,7	656,3	900,0	1098,4	1217,1	1922,0	2736,9	3489,1	4001,5	4114,1	3285,8	2002,6	1434,0	1097,0	855,6	642,5	497,9
FEBRERO	1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3	10,8	336,5	254,8	170,1	97,7	37,8	-19,3	50,7	350,5	660,4	916,5	1122,5	1252,5	1828,0	2525,3	3256,8	3789,2	3909,4	3077,5	1852,6	1325,6	988,6	764,2	582,8	434,5
	Total	N/A	336,5	254,8	170,1	97,7	37,8	-19,3	50,7	350,5	660,4	916,5	1122,5	1252,5	1828,0	2525,3	3256,8	3789,2	3909,4	3077,5	1852,6	1325,6	988,6	764,2	582,8	434,5
MARZO	1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3	10,8	191,0	125,3	62,4	0,7	-49,5	-98,8	-2,3	273,0	562,9	825,3	1046,7	1180,2	1235,6	1862,0	2535,6	3033,6	3138,0	2405,5	1412,8	998,5	743,7	569,1	428,4	279,4
	Total	N/A	191,0	125,3	62,4	0,7	-49,5	-98,8	-2,3	273,0	562,9	825,3	1046,7	1180,2	1235,6	1862,0	2535,6	3033,6	3138,0	2405,5	1412,8	998,5	743,7	569,1	428,4	279,4
ABRIL	1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3	10,8	-72,6	-117,5	-165,6	-181,1	-214,5	-247,8	-97,9	192,1	521,2	737,4	898,3	1027,8	1077,1	1056,9	1365,6	1625,6	1635,4	1019,6	551,3	332,9	205,0	111,0	33,3	-33,6
	Total	N/A	-72,6	-117,5	-165,6	-181,1	-214,5	-247,8	-97,9	192,1	521,2	737,4	898,3	1027,8	1077,1	1056,9	1365,6	1625,6	1635,4	1019,6	551,3	332,9	205,0	111,0	33,3	-33,6
MAYO	1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3	10,8	-218,4	-240,2	-260,3	-278,0	-284,2	-302,4	-141,7	138,7	391,7	612,1	778,3	900,3	936,7	915,8	790,0	842,0	808,9	388,2	123,4	12,4	-52,9	-99,0	-140,8	-193,1
	Total	N/A	-218,4	-240,2	-260,3	-278,0	-284,2	-302,4	-141,7	138,7	391,7	612,1	778,3	900,3	936,7	915,8	790,0	842,0	808,9	388,2	123,4	12,4	-52,9	-99,0	-140,8	-193,1
JUNIO	1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3	10,8	-193,7	-221,2	-231,8	-249,7	-257,2	-278,0	-123,9	139,0	386,5	601,7	767,6	877,4	919,9	900,3	822,0	940,2	869,4	443,7	140,4	29,5	-31,3	-82,2	-125,5	-166,9
	Total	N/A	-193,7	-221,2	-231,8	-249,7	-257,2	-278,0	-123,9	139,0	386,5	601,7	767,6	877,4	919,9	900,3	822,0	940,2	869,4	443,7	140,4	29,5	-31,3	-82,2	-125,5	-166,9
JULIO	1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3	10,8	-199,0	-220,1	-244,5	-265,2	-272,2	-289,0	-171,5	77,4	330,8	547,5	725,9	853,5	899,6	876,3	818,1	931,1	941,3	565,5	201,1	75,9	2,0	-55,8	-116,5	-167,9
	Total	N/A	-199,0	-220,1	-244,5	-265,2	-272,2	-289,0	-171,5	77,4	330,8	547,5	725,9	853,5	899,6	876,3	818,1	931,1	941,3	565,5	201,1	75,9	2,0	-55,8	-116,5	-167,9
AGOSTO	1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3	10,8	-138,8	-179,4	-231,7	-252,9	-270,0	-299,5	-183,4	105,1	399,4	624,0	790,6	920,7	985,6	990,3	1113,2	1314,7	1283,2	839,9	410,3	230,2	114,8	22,8	-50,4	-106,0
	Total	N/A	-138,8	-179,4	-231,7	-252,9	-270,0	-299,5	-183,4	105,1	399,4	624,0	790,6	920,7	985,6	990,3	1113,2	1314,7	1283,2	839,9	410,3	230,2	114,8	22,8	-50,4	-106,0
SEPTIEMBRE	1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3	10,8	129,8	72,5	11,5	-30,4	-79,9	-132,0	60,1	375,6	660,7	900,8	1100,5	1226,8	1559,5	2122,3	2663,9	2967,8	2820,0	1633,0	1023,4	724,9	535,7	396,9	277,4	190,6
	Total	N/A	129,8	72,5	11,5	-30,4	-79,9	-132,0	60,1	375,6	660,7	900,8	1100,5	1226,8	1559,5	2122,3	2663,9	2967,8	2820,0	1633,0	1023,4	724,9	535,7	396,9	277,4	190,6
OCTUBRE	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3	10,8	159,4	92,5	0,2	-56,9	-109,9	-158,0	55,8	435,9	696,6	958,3	1150,5	1274,2	1842,4	2544,7	3143,2	3458,5	3190,3	1717,1	1183,9	856,8	638,8	471,6	337,8	224,1
	Total	N/A	159,4	92,5	0,2	-56,9	-109,9	-158,0	55,8	435,9	696,6	958,3	1150,5	1274,2	1842,4	2544,7	3143,2	3458,5	3190,3	1717,1	1183,9	856,8	638,8	471,6	337,8	224,1
NOVIEMBRE	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3	10,8	289,9	212,7	126,8	69,8	12,8	-23,3	167,0	447,3	739,0	978,7	1148,7	1557,7	2267,7	3021,5	3642,6	3959,0	3626,7	2005,2	1424,9	1062,2	827,2	631,8	483,3	358,0
	Total	N/A	289,9	212,7	126,8	69,8	12,8	-23,3	167,0	447,3	739,0	978,7	1148,7	1557,7	2267,7	3021,5	3642,6	3959,0	3626,7	2005,2	1424,9	1062,2	827,2	631,8	483,3	358,0
DICIEMBRE	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3	10,8	454,6	358,1	252,8	170,7	102,5	30,1	145,3	426,2	691,1	936,9	1114,3	1654,6	2394,9	3224,4	3938,0	4418,0	4272,2	3044,8	1957,2	1449,0	1127,5	887,1	690,4	554,4
	Total	N/A	454,6	358,1	252,8	170,7	102,5	30,1	145,3	426,2	691,1	936,9	1114,3	1654,6	2394,9	3224,4	3938,0	4418,0	4272,2	3044,8	1957,2	1449,0	1127,5	887,1	690,4	554,4

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla hhhh. Cálculo día/mes de las cargas en ventanas exteriores [W], correspondientes a la zona B del quinto piso.





		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE</b>																								
		RESUMEN DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS PRESENTES EN LAS VENTANAS EXTERIORES																								
Parámetros		LON:	-78,543	LAT:	-0,2444	Piso:	5	Zona :	B	Max:	Septiembre 16h00	Nº Ventana:	3	T. interior	23	Rev:	0	Fecha:	08/11/2019							
		HORA																								
MES	Ventana	Área [m <sup>2</sup> ]	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	2	13,35	28,2	-23,2	-41,9	-104,9	-192,8	-285,0	1253,5	3287,6	4633,2	5262,2	5240,9	4623,9	3679,0	3085,3	2579,1	2099,7	1610,2	1134,7	785,0	622,2	479,8	327,7	193,5	103,1
	1	7,08	-22,4	-54,3	-82,7	-103,6	-120,3	-144,9	-83,2	107,9	293,6	449,6	582,8	663,0	711,3	721,2	921,3	1155,2	1248,4	968,2	499,8	314,9	212,6	129,5	53,9	11,9
	4	9,45	-195,2	-215,7	-228,7	-252,7	-278,8	-302,1	168,2	807,9	1139,8	1068,2	1096,9	1100,4	1082,4	1015,9	890,3	709,3	492,1	247,4	60,8	-6,0	-51,7	-106,0	-158,2	-175,5
	Total	N/A	-189,4	-293,2	-353,3	-461,2	-592,0	-732,0	1338,5	4203,3	6066,5	6780,0	6920,5	6387,3	5472,7	4822,3	4390,7	3964,2	3350,7	2350,4	1345,6	931,1	640,7	351,3	89,2	-60,4
FEBRERO	2	13,35	-9,8	-60,1	-76,8	-127,9	-211,8	-287,8	1141,0	3157,2	4488,6	5105,3	5058,6	4433,5	3570,0	2944,0	2461,6	2027,1	1548,7	1028,1	701,7	558,7	402,9	265,7	160,1	58,8
	1	7,08	-9,7	-45,1	-74,4	-92,1	-110,6	-130,4	-71,6	127,1	319,8	483,0	620,8	706,8	753,9	726,3	987,6	1269,7	1378,3	1045,4	547,0	355,2	232,5	146,4	78,9	26,3
	4	9,45	-189,9	-212,0	-223,6	-242,8	-271,1	-288,8	207,5	928,7	1334,6	1415,7	1320,1	1277,6	1224,1	1087,5	945,2	772,8	543,2	255,5	76,4	13,7	-47,9	-99,3	-137,2	-171,8
	Total	N/A	-209,4	-317,2	-374,8	-462,8	-593,4	-707,0	1276,9	4213,0	6143,0	7004,0	6999,5	6417,9	5548,0	4757,8	4394,3	4069,7	3470,2	2328,9	1325,0	927,6	587,5	312,8	101,7	-86,7
MARZO	2	13,35	-69,2	-94,9	-119,2	-179,6	-256,5	-324,7	1071,4	2790,6	3916,5	4344,3	4137,4	3308,2	2832,5	2454,5	2112,4	1740,6	1337,8	897,6	581,7	441,2	320,4	222,8	122,0	-4,3
	1	7,08	96,0	55,2	15,1	-19,8	-49,1	-79,4	-15,1	164,0	349,5	515,1	658,6	745,0	781,8	1049,3	1463,0	1811,1	1913,4	1466,5	844,5	589,7	436,1	329,1	240,7	149,8
	4	9,45	-116,7	-134,8	-152,0	-186,1	-227,1	-259,6	464,0	1388,8	1956,6	2122,1	1974,9	1719,9	1543,6	1378,2	1201,5	986,6	740,3	455,8	248,5	165,3	101,1	46,1	-9,4	-83,1
	Total	N/A	-89,9	-174,5	-256,1	-385,5	-532,6	-663,6	1520,3	4343,3	6222,7	6981,5	6771,0	5773,1	5157,9	4882,0	4777,0	4538,2	3991,5	2819,9	1674,6	1196,2	857,6	598,0	353,4	62,5
ABRIL	2	13,35	-208,3	-233,2	-261,4	-302,9	-366,7	-414,2	884,3	2111,0	2804,6	2790,4	2318,3	2124,1	1941,9	1724,5	1413,5	1069,2	695,2	345,7	175,7	80,2	-0,1	-68,6	-129,1	-189,8
	1	7,08	202,1	151,1	90,4	51,2	6,4	-36,4	44,7	232,0	453,1	593,4	690,2	771,4	1131,5	1642,3	2119,4	2428,7	2432,8	1676,1	1070,3	767,9	582,3	453,2	346,5	255,9
	4	9,45	-43,9	-69,5	-89,7	-128,7	-187,6	-239,1	969,7	2106,9	2882,3	3154,4	3018,5	2614,0	2151,1	1813,8	1477,3	1148,7	812,4	516,2	368,0	277,6	188,2	117,4	56,2	-8,6
	Total	N/A	-50,2	-151,6	-260,7	-380,4	-548,0	-689,7	1898,7	4449,9	6139,9	6538,2	6027,0	5509,5	5224,4	5180,6	5010,2	4646,5	3940,3	2538,0	1614,0	1125,6	770,4	502,0	273,6	57,5
MAYO	2	13,35	-303,4	-317,2	-325,7	-364,8	-398,4	-426,8	554,8	1420,9	1780,6	1582,9	1547,6	1529,0	1448,4	1309,1	1072,1	747,7	429,9	84,1	-43,6	-91,9	-150,0	-199,3	-234,7	-278,0
	1	7,08	259,9	203,3	142,9	93,2	51,2	4,6	83,7	264,8	434,5	577,9	681,0	949,4	1413,2	1960,6	2437,8	2734,6	2703,8	1854,7	1208,3	887,5	688,4	541,4	423,6	322,8
	4	9,45	-5,6	-33,7	-40,0	-89,5	-145,5	-203,4	1143,6	2406,4	3200,6	3576,6	3566,4	3229,6	2520,2	2073,6	1677,9	1292,6	935,2	597,4	446,6	366,5	269,7	183,3	119,5	44,8
	Total	N/A	-49,1	-147,5	-222,8	-361,0	-492,6	-625,5	1782,1	4092,1	5415,7	5737,4	5795,0	5708,1	5381,8	5343,3	5187,9	4774,9	4068,9	2536,1	1611,3	1162,1	808,2	525,4	308,4	89,7
JUNIO	2	13,35	-268,6	-291,0	-289,2	-327,1	-361,1	-393,0	537,8	1360,4	1700,1	1524,9	1503,8	1480,6	1413,9	1282,1	1108,5	911,5	562,8	171,9	-9,5	-61,9	-115,5	-172,0	-210,8	-241,6
	1	7,08	293,1	231,1	174,8	123,1	79,8	30,1	103,3	271,4	437,2	576,9	679,5	950,3	1423,2	1973,8	2484,8	2855,5	2823,5	1986,4	1276,7	940,5	735,7	580,2	456,2	359,0
	4	9,45	43,1	7,3	1,7	-48,1	-106,0	-168,3	1173,9	2437,4	3244,2	3627,8	3639,5	3312,4	2762,8	2210,3	1815,0	1493,4	1101,4	719,7	520,3	429,4	333,1	238,1	163,4	96,3
	Total	N/A	67,6	-52,6	-112,7	-252,1	-387,3	-531,2	1815,0	4069,3	5381,5	5729,6	5822,8	5743,3	5599,9	5466,1	5408,4	5260,4	4487,7	2878,0	1787,5	1308,0	953,4	646,3	408,8	213,7
JULIO	2	13,35	-285,0	-299,1	-313,0	-351,4	-386,6	-415,5	460,7	1323,6	1725,5	1511,4	1490,2	1481,0	1414,9	1274,3	1122,1	901,2	615,9	215,8	13,2	-37,6	-96,5	-158,6	-216,7	-255,7
	1	7,08	295,2	238,6	173,9	117,5	75,1	27,9	75,7	229,9	399,7	540,2	650,4	892,9	1342,3	1884,5	2416,1	2807,7	2868,1	2177,2	1366,2	1001,1	776,6	613,5	474,8	367,2
	4	9,45	31,5	0,5	-16,7	-64,9	-122,3	-181,1	1056,0	2334,6	3174,2	3584,9	3629,1	3332,4	2782,8	2214,3	1830,6	1489,6	1141,3	752,1	537,3	446,3	347,1	248,5	161,1	87,4
	Total	N/A	41,7	-60,0	-155,7	-298,7	-433,8	-568,7	1592,5	3888,1	5299,4	5636,5	5769,6	5706,2	5540,1	5373,1	5368,9	5198,5	4625,3	3145,0	1916,6	1409,7	1027,2	703,4	419,2	198,9
AGOSTO	2	13,35	-253,5	-283,2	-323,5	-363,2	-408,9	-454,7	556,2	1656,3	2255,8	2256,6	1947,4	1826,1	1710,0	1559,0	1316,2	1070,8	653,1	269,3	109,2	35,9	-42,7	-125,4	-188,7	-235,0
	1	7,08	243,2	186,5	114,0	63,6	22,6	-26,2	26,4	208,2	408,6	555,4	658,0	737,5	1167,7	1722,2	2230,1	2630,8	2637,7	1984,1	1247,3	902,8	684,7	529,3	402,7	305,2
	4	9,45	-21,1	-57,0	-85,7	-127,9	-183,4	-243,2	890,1	2157,9	2987,1	3361,3	3327,2	2975,9	2375,2	1992,1	1642,4	1345,7	946,5	599,8	440,8	355,9	255,9	158,5	85,6	21,2
	Total	N/A	-31,4	-153,7	-295,2	-427,5	-569,7	-724,1	1472,7	4022,4	5651,5	6173,3	5932,5	5539,5	5252,9	5273,2	5188,7	5047,4	4237,3	2853,2	1797,3	1294,5	897,9	562,3	299,6	91,5
SEPTIEMBRE	2	13,35	-102,7	-120,5	-138,7	-201,7	-275,0	-343,4	1520,9	3063,9	3941,3	4108,9	3716,6	3079,1	2690,0	2330,0	1915,0	1495,9	1056,7	619,3	386,2	280,9	172,6	90,1	2,0	-63,1
	1	7,08	68,5	30,9	-3,4	-28,9	-60,5	-94,9	30,3	234,7	417,2	575,4	704,1	786,1	828,1	1225,6	1623,2	1872,7	1805,5	1031,0	636,6	448,2	326,4	235,6	162,8	107,6
	4	9,45	-131,0	-143,6	-156,5	-191,6	-231,9	-267,7	750,0	1631,2	2095,2	2147,1	1814,1	1653,8	1516,4	1349,8	1108,2	849,3	571,8	285,8	133,8	71,4	16,1	-30,4	-80,1	-114,5
	Total	N/A	-165,1	-233,2	-298,6	-422,2	-567,4	-706,0	2301,2	4929,8	6453,7	6831,4	6234,8	5519,0	5034,6	4905,5	4646,4	4217,9	3434,1	1936,1	1156,6	800,5	515,1	295,3	84,7	-70,0
OCTUBRE	2	13,35	-111,8	-134,3	-179,3	-260,2	-335,0	-400,6	1726,4	3426,0	4333,1	4591,2	4219,0	3410,8	2930,0	2522,5	2080,9	1658,2	1154,8	666,0	495,5	371,8	232,9	124,9	29,5	-65,9
	1	7,08	-5,5	-41,3	-84,6	-109,7	-134,2	-158,0	-13,9	230,2	391,6	562,2	687,1	767,2	804,0	1080,7	1410,8	1637,1	1528,3	754,9	492,2	337,2	230,8	145,3	82,9	26,3
	4	9,45	-188,8	-204,6	-235,7	-275,8	-306,0	-285,8	619,4	1386,7	1706,4	1708,1	1535,0	1446,4	1347,7	1216,5	1006,9	783,4	490,1	185,4	91,0	29,4	-34,4	-87,4	-129,7	-172,8
	Total	N/A	-306,1	-380,																						

Tabla iiiii. Cálculo día/mes de las cargas en techos exteriores [W], correspondientes a la zona A del cuarto piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>																						
		RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS DE TECHOS EXTERIORES- CUARTO PISO ZONA A																						
LON: -78,5433		LAT: -0,2444		Piso	4	Zona	A	Max:	Junio 16h00	Área m²	99,18	T. interior	22	Rev	0	Fecha	08/11/2019							
HORA																								
MES	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	280,3	-24,5	-267,7	-464,4	-624,1	-754,4	-858,0	-888,4	-678,5	-93,4	824,8	1942,2	3095,9	4131,7	4926,7	5381,8	5424,3	5041,0	4303,5	3389,3	2502,0	1751,0	1148,8	666,37935
FEBRERO	224,9	-76,4	-317,8	-513,4	-669,3	-792,8	-886,0	-905,3	-684,5	-83,0	859,0	2005,4	3191,0	4255,0	5048,5	5471,6	5487,9	5091,7	4328,2	3377,3	2467,3	1701,8	1086,8	604,08391
MARZO	471,1	144,9	-124,4	-343,4	-522,3	-668,9	-782,2	-810,2	-591,8	0,6	931,5	2075,2	3266,5	4330,8	5131,4	5581,4	5624,2	5246,9	4509,3	3585,4	2688,1	1929,6	1327,0	855,94612
ABRIL	89,6	-170,2	-378,4	-550,7	-694,0	-811,7	-904,5	-896,1	-611,4	66,8	1067,9	2213,5	3345,9	4329,1	5037,7	5366,1	5249,6	4704,3	3847,3	2902,7	2058,3	1368,5	829,0	414,51391
MAYO	-71,7	-310,2	-502,3	-653,8	-774,2	-871,0	-942,8	-916,0	-625,9	11,5	931,8	1999,3	3064,6	3984,9	4641,1	4939,9	4812,7	4275,5	3443,1	2530,0	1728,0	1088,1	595,6	221,22926
JUNIO	73,3	-173,3	-372,4	-528,8	-649,6	-745,9	-819,7	-799,7	-526,7	84,6	976,9	2019,4	3062,5	3965,7	4615,9	4937,4	4894,5	4470,5	3709,0	2804,8	1974,4	1301,8	781,4	382,78142
JULIO	101,7	-167,8	-383,9	-554,4	-690,8	-800,5	-883,2	-883,8	-651,3	-80,9	784,5	1820,2	2880,2	3818,2	4507,7	4872,6	4871,2	4491,8	3774,3	2889,2	2058,7	1379,1	848,3	433,4446
AGOSTO	66,4	-205,1	-422,0	-606,1	-764,9	-894,7	-996,0	-1012,6	-776,5	-164,4	767,3	1863,8	2971,0	3953,9	4694,3	5092,6	5089,9	4660,3	3861,1	2925,4	2079,3	1389,5	842,0	409,28563
SEPTIEMBRE	131,8	-127,8	-332,9	-497,0	-630,5	-739,9	-823,7	-786,4	-444,7	278,0	1299,6	2475,5	3645,1	4652,3	5366,9	5679,8	5529,6	4945,6	4052,7	3064,4	2172,8	1449,7	890,5	463,12786
OCTUBRE	81,2	-203,7	-432,0	-623,2	-790,6	-931,4	-1038,0	-1000,7	-615,3	166,4	1233,8	2442,8	3627,5	4632,6	5335,6	5637,9	5487,5	4903,1	4000,7	3017,6	2147,4	1437,7	874,9	433,71166
NOVIEMBRE	-1,6	-250,6	-446,2	-600,0	-724,2	-822,9	-889,0	-823,9	-466,8	245,7	1246,8	2385,6	3493,9	4423,8	5055,6	5298,1	5104,3	4494,4	3595,6	2650,2	1841,4	1198,2	696,7	307,22119
DICIEMBRE	137,5	-118,6	-323,3	-491,2	-632,0	-748,9	-840,4	-842,8	-595,4	2,7	905,5	1984,8	3084,4	4053,0	4768,8	5145,5	5125,3	4680,6	3881,4	2953,0	2109,8	1423,9	885,1	464,9589

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla jiiii. Cálculo día/mes de las cargas en techos exteriores [W], correspondientes a la zona B del cuarto piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>																						
		RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS DE TECHOS EXTERIORES- CUARTO PISO ZONA B																						
LON: -78,5433		LAT: -0,2444		Piso	4	Zona	B	Max:	Diciembre 16h00	Área m²	66,21	T. interior	22	Rev	0	Fecha	08/11/2019							
HORA																								
MES	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	187,13	-16,38	-178,70	-310,04	-416,66	-503,63	-572,81	-593,11	-452,94	-62,33	550,63	1296,60	2066,85	2758,30	3289,06	3592,88	3621,26	3365,34	2872,98	2262,69	1670,33	1168,96	766,97	444,87
FEBRERO	150,14	-50,99	-212,17	-342,76	-446,80	-529,30	-591,48	-604,36	-456,98	-55,42	573,47	1338,83	2130,34	2840,66	3370,40	3652,84	3663,73	3399,21	2889,50	2254,69	1647,19	1136,13	725,56	403,29
MARZO	314,53	96,73	-83,07	-229,22	-348,72	-446,59	-522,20	-540,87	-395,10	0,37	621,88	1385,43	2180,74	2891,21	3425,71	3726,15	3754,69	3502,82	3010,40	2393,63	1794,58	1288,17	885,92	571,43
ABRIL	59,83	-113,64	-252,62	-367,67	-463,31	-541,88	-603,85	-598,27	-408,19	44,61	712,94	1477,76	2233,75	2890,12	3363,18	3582,39	3504,60	3140,59	2568,45	1937,83	1374,09	913,59	553,45	276,73
MAYO	-47,89	-207,07	-335,35	-436,45	-516,85	-581,49	-629,41	-611,50	-417,84	7,70	622,08	1334,76	2045,93	2660,33	3098,42	3297,89	3212,97	2854,33	2298,60	1689,03	1153,62	726,44	397,62	147,69
JUNIO	48,96	-115,71	-248,65	-353,01	-433,68	-497,98	-547,23	-533,86	-351,66	56,48	652,17	1348,17	2044,53	2647,49	3081,59	3296,18	3267,54	2984,48	2476,12	1872,46	1318,08	869,09	521,69	255,54
JULIO	67,93	-112,04	-256,30	-370,14	-461,16	-534,39	-589,64	-590,04	-434,81	-54,04	523,72	1215,14	1922,82	2549,00	3009,32	3252,95	3252,00	2998,73	2519,72	1928,80	1374,36	920,70	566,31	289,37
AGOSTO	44,32	-136,89	-281,73	-404,61	-510,68	-597,32	-664,91	-676,00	-518,36	-109,72	512,23	1244,25	1983,46	2639,60	3133,93	3399,85	3398,03	3111,23	2577,64	1953,01	1388,14	927,66	562,09	273,24
SEPTIEMBRE	88,00	-85,34	-222,23	-331,80	-420,94	-493,98	-549,90	-524,97	-296,86	185,62	867,61	1652,65	2433,47	3105,84	3582,97	3791,80	3691,53	3301,68	2705,60	2045,79	1450,59	967,79	594,50	309,18
OCTUBRE	54,19	-136,02	-288,42	-416,06	-527,84	-621,79	-692,99	-668,10	-410,76	111,10	823,71	1630,83	2421,73	3092,73	3562,05	3763,89	3663,45	3273,28	2670,89	2014,58	1433,60	959,83	584,10	289,55
NOVIEMBRE	-1,06	-167,27	-297,85	-400,58	-483,47	-549,35	-593,49	-550,01	-311,63	164,05	832,38	1592,62	2332,51	2953,30	3375,13	3536,99	3407,63	3000,48	2400,43	1769,28	1229,32	799,91	465,10	205,10
DICIEMBRE	91,80	-79,14	-215,84	-327,93	-421,93	-499,98	-561,08	-562,64	-397,47	1,82	604,51	1325,04	2059,15	2705,77	3183,64	3435,16	3421,62	3124,75	2591,23	1971,44	1408,50	950,62	590,92	310,41


Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés

Tabla kkkkk. Cálculo día/mes de las cargas en techos exteriores [W], correspondientes a la zona C del cuarto piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>																						
		RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS DE TECHOS EXTERIORES- CUARTO PISO ZONA C																						
LON: -78,5433		LAT: -0,2444		Piso	4	Zona	C	Max:	Julio 16h00	Área m <sup>2</sup>	171,34	T. interior	23	Rev	0	Fecha	08/11/2019							
HORA																								
MES	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	484,2	-42,4	-462,4	-802,2	-1078,1	-1303,1	-1482,2	-1534,7	-1172,0	-161,3	1424,8	3355,0	5348,1	7137,2	8510,6	9296,7	9370,1	8707,9	7433,9	5854,8	4322,0	3024,7	1984,6	1151,1
FEBRERO	388,5	-131,9	-549,0	-886,9	-1156,1	-1369,6	-1530,5	-1563,8	-1182,5	-143,4	1483,9	3464,3	5512,3	7350,3	8721,0	9451,9	9480,0	8795,6	7476,7	5834,1	4262,2	2939,8	1877,4	1043,5
MARZO	813,9	250,3	-215,0	-593,1	-902,3	-1155,6	-1351,2	-1399,5	-1022,3	1,0	1609,1	3584,8	5642,7	7481,1	8864,1	9641,5	9715,4	9063,7	7789,5	6193,6	4643,5	3333,2	2292,3	1478,6
ABRIL	154,8	-294,1	-653,7	-951,4	-1198,8	-1402,1	-1562,5	-1548,0	-1056,2	115,4	1844,8	3823,8	5779,9	7478,3	8702,4	9269,6	9068,3	8126,4	6645,9	5014,2	3555,5	2363,9	1432,1	716,0
MAYO	-123,9	-535,8	-867,7	-1129,3	-1337,4	-1504,6	-1628,6	-1582,3	-1081,2	19,9	1609,7	3453,7	5293,9	6883,7	8017,3	8533,4	8313,7	7385,7	5947,7	4370,4	2985,0	1879,7	1028,9	382,2
JUNIO	126,7	-299,4	-643,4	-913,4	-1122,1	-1288,5	-1416,0	-1381,4	-909,9	146,1	1687,5	3488,4	5290,3	6850,5	7973,7	8529,0	8454,9	7722,4	6407,1	4845,1	3410,6	2248,8	1349,9	661,2
JULIO	175,8	-289,9	-663,2	-957,8	-1193,3	-1382,8	-1525,7	-1526,8	-1125,1	-139,8	1355,1	3144,2	4975,4	6595,6	7786,7	8417,1	8414,7	7759,3	6519,9	4990,8	3556,2	2382,3	1465,3	748,7
AGOSTO	114,7	-354,2	-729,0	-1046,9	-1321,4	-1545,6	-1720,5	-1749,2	-1341,3	-283,9	1325,4	3219,5	5132,3	6830,0	8109,2	8797,2	8792,5	8050,4	6669,7	5053,5	3591,9	2400,4	1454,4	707,0
SEPTIEMBRE	227,7	-220,8	-575,0	-858,5	-1089,2	-1278,2	-1422,9	-1358,4	-768,1	480,3	2245,0	4276,3	6296,7	8036,5	9271,1	9811,4	9552,0	8543,2	7000,8	5293,5	3753,5	2504,2	1538,3	800,0
OCTUBRE	140,2	-352,0	-746,3	-1076,6	-1365,8	-1608,9	-1793,1	-1728,7	-1062,9	287,5	2131,4	4219,8	6266,3	8002,5	9216,9	9739,2	9479,3	8469,7	6911,0	5212,8	3709,5	2483,6	1511,4	749,2
NOVIEMBRE	-2,7	-432,8	-770,7	-1036,5	-1251,0	-1421,5	-1535,7	-1423,2	-806,4	424,5	2153,8	4121,0	6035,5	7641,8	8733,3	9152,1	8817,3	7763,9	6211,2	4578,1	3180,9	2069,8	1203,5	530,7
DICIEMBRE	237,5	-204,8	-558,5	-848,5	-1091,7	-1293,7	-1451,8	-1455,9	-1028,5	4,7	1564,2	3428,6	5328,1	7001,3	8237,8	8888,6	8853,5	8085,4	6704,9	5101,2	3644,5	2459,8	1529,0	803,2

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Tabla lllll. Cálculo día/mes de las cargas en techos exteriores [W], correspondientes a la zona D del cuarto piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>																						
		RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS DE TECHOS EXTERIORES- CUARTO PISO ZONA D																						
LON: -78,543		LAT: -0,2444		Piso	4	Zona	D	Max:	Septiembre 10h00	Área m <sup>2</sup>	12,44	T. interior	23	Rev	0	Fecha	08/11/2019							
HORA																								
MES	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	18,15	-20,08	-50,58	-75,25	-95,28	-111,62	-124,62	-128,43	-102,10	-28,72	86,44	226,58	371,28	501,18	600,90	657,97	663,30	615,23	522,73	408,08	296,79	202,60	127,08	66,57
FEBRERO	11,20	-26,59	-56,87	-81,40	-100,95	-116,44	-128,13	-130,54	-102,86	-27,42	90,73	234,51	383,21	516,66	616,18	669,24	671,28	621,59	525,83	406,57	292,44	196,43	119,30	58,76
MARZO	42,08	1,17	-32,61	-60,07	-82,52	-100,90	-115,11	-118,62	-91,23	-16,94	99,82	243,27	392,68	526,15	626,57	683,01	688,37	641,05	548,54	432,68	320,13	225,00	149,43	90,35
ABRIL	-5,77	-38,36	-64,46	-86,08	-104,05	-118,81	-130,45	-129,40	-93,69	-8,63	116,93	260,61	402,64	525,95	614,82	656,00	641,39	573,00	465,52	347,05	241,14	154,63	86,97	34,98
MAYO	-26,00	-55,91	-80,01	-99,00	-114,10	-126,25	-135,25	-131,89	-95,50	-15,56	99,86	233,75	367,35	482,78	565,08	602,55	586,60	519,23	414,82	300,30	199,72	119,47	57,69	10,74
JUNIO	-7,81	-38,74	-63,72	-83,32	-98,48	-110,56	-119,81	-117,30	-83,07	-6,40	105,51	236,27	367,09	480,37	561,92	602,23	596,85	543,67	448,17	334,77	230,62	146,27	81,00	31,00
JULIO	-4,25	-38,05	-65,16	-86,54	-103,64	-117,40	-127,78	-127,86	-98,69	-27,16	81,38	211,28	344,23	461,86	548,34	594,11	593,93	546,35	456,36	345,35	241,19	155,96	89,38	37,36
AGOSTO	-8,68	-42,72	-69,93	-93,02	-112,94	-129,22	-141,92	-144,00	-114,39	-37,62	79,22	216,75	355,62	478,88	571,75	621,71	621,37	567,49	467,24	349,90	243,78	157,27	88,59	34,33
SEPTIEMBRE	-0,47	-33,04	-58,76	-79,34	-96,09	-109,81	-120,31	-115,63	-72,78	17,86	145,99	293,47	440,16	566,47	656,11	695,34	676,51	603,27	491,28	367,33	255,51	164,81	94,68	41,08
OCTUBRE	-6,83	-42,56	-71,19	-95,17	-116,17	-133,82	-147,19	-142,52	-94,17	3,87	137,74	289,37	437,95	564,01	652,18	690,10	671,23	597,93	484,76	361,46	252,32	163,31	92,73	37,39
NOVIEMBRE	-17,21	-48,43	-72,96	-92,26	-107,83	-120,21	-128,50	-120,33	-75,55	13,81	139,37	282,19	421,19	537,82	617,06	647,47	623,17	546,68	433,95	315,38	213,94	133,27	70,37	21,53
DICIEMBRE	0,24	-31,87	-57,55	-78,61	-96,27	-110,94	-122,41	-122,71	-91,68	-16,66	96,56	231,92	369,84	491,32	581,09	628,34	625,80	570,03	469,80	353,36	247,60	161,58	94,01	41,31

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



Tabla mmmmm. Cálculo día/mes de las cargas en techos exteriores [W], correspondientes a la zona B del quinto piso.

		<b>REDISEÑO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, SALAS DE PARTO Y QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS</b>																						
		RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS DE TECHOS EXTERIORES- QUINTO PISO ZONA B																						
		LON:	-78,5433	LAT:	-0,2444	Piso	5	Zona	B	Max:	Septiembre 16h00	Área m <sup>2</sup>	122,35	T. interior	23	Rev	0	Fecha	08/11/2019					
		HORA																						
MES	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00:00
ENERO	178,5	-197,5	-497,5	-740,1	-937,2	-1097,8	-1225,7	-1263,2	-1004,2	-282,4	850,2	2228,5	3651,8	4929,4	5910,1	6471,5	6524,0	6051,1	5141,3	4013,7	2919,1	1992,7	1249,9	654,8
FEBRERO	110,1	-261,5	-559,3	-800,6	-992,9	-1145,3	-1260,2	-1284,0	-1011,7	-269,7	892,4	2306,6	3769,1	5081,6	6060,4	6582,3	6602,4	6113,7	5171,9	3998,9	2876,3	1932,0	1173,4	577,9
MARZO	413,9	11,5	-320,8	-590,8	-811,6	-992,5	-1132,2	-1166,7	-897,3	-166,6	981,8	2392,7	3862,2	5175,0	6162,6	6717,8	6770,5	6305,1	5395,2	4255,6	3148,7	2213,0	1469,7	888,6
ABRIL	-56,7	-377,3	-634,0	-846,6	-1023,4	-1168,5	-1283,0	-1272,7	-921,5	-84,8	1150,1	2563,3	3960,2	5173,0	6047,1	6452,1	6308,4	5635,8	4578,6	3413,4	2371,7	1520,8	855,4	344,1
MAYO	-255,8	-549,9	-786,9	-973,7	-1122,3	-1241,7	-1330,3	-1297,2	-939,3	-153,0	982,2	2299,1	3613,1	4748,4	5557,9	5926,5	5769,5	5106,9	4080,0	2953,7	1964,4	1175,0	567,4	105,6
JUNIO	-76,8	-381,1	-626,7	-819,5	-968,6	-1087,4	-1178,4	-1153,7	-817,0	-62,9	1037,8	2323,8	3610,5	4724,7	5526,8	5923,3	5870,4	5347,3	4408,0	3292,6	2268,2	1438,6	796,7	304,9
JULIO	-41,8	-374,3	-640,8	-851,2	-1019,4	-1154,7	-1256,8	-1257,5	-970,7	-267,1	800,4	2078,0	3385,6	4542,7	5393,2	5843,4	5841,7	5373,7	4488,6	3396,7	2372,2	1534,0	879,1	367,4
AGOSTO	-85,4	-420,2	-687,8	-914,9	-1110,9	-1271,0	-1395,9	-1416,4	-1125,1	-370,0	779,2	2131,8	3497,7	4710,1	5623,5	6114,8	6111,5	5581,5	4595,6	3441,4	2397,7	1546,8	871,3	337,6
SEPTIEMBRE	-4,7	-325,0	-577,9	-780,3	-945,1	-1080,0	-1183,4	-1137,3	-715,8	175,7	1435,9	2886,4	4329,2	5571,6	6453,2	<b>6839,1</b>	6653,8	5933,4	4832,0	3612,9	2513,1	1621,0	931,2	404,0
OCTUBRE	-67,1	-418,6	-700,2	-936,0	-1142,6	-1316,2	-1447,7	-1401,8	-926,3	38,0	1354,8	2846,1	4307,5	5547,4	6414,6	6787,5	6601,9	5881,0	4767,9	3555,2	2481,7	1606,3	912,0	367,7
NOVIEMBRE	-169,2	-476,3	-717,6	-907,4	-1060,6	-1182,3	-1263,9	-1183,6	-743,1	135,9	1370,8	2775,5	4142,7	5289,7	6069,2	6368,3	6129,2	5376,9	4268,2	3101,9	2104,2	1310,8	692,1	211,7
DICIEMBRE	2,3	-313,5	-566,1	-773,2	-946,9	-1091,1	-1204,0	-1206,9	-901,7	-163,9	949,7	2281,1	3637,5	4832,4	5715,3	6180,1	6155,1	5606,5	4620,7	3475,5	2435,3	1589,3	924,6	406,3

Fuente: Propia, Hospital Enrique Garcés



## **Anexo 44. Planos**