ICA
BIOTERIO

SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO, VENTILACION Y EXTRACCION MECANICA

ABRIL 2025

ICA
BIOTERIO

SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO, VENTILACION Y EXTRACCION MECANICA

INFORME

MEMORIA GENERAL DE DISEÑO

APROBÓ	REALIZO KRIBA INGENIEROS ING. DIEGO GONZALO CASTRO
Firma:	Firma:

ABRIL 2025

TABLA DE CONTENIDO

Pagina

1. DESCRIPCIÓN GENERAL 5

1.1. OBJETO DEL PROYECTO 5
1.2. DESCRIPCION GENERAL DE LOS SISTEMAS 5
1.3. DESCRIPCIÓN SUB-SISTEMA DE CONTROL 7
1.4. DESCRIPCIÓN SUB SISTEMA REFRIGERACION 13
1.5. DESCRIPCIÓN SUB SISTEMA CONDUCTOS DE AIRE 13

2. BASES DE DISEÑO 15

2.1. CONDICIONES EXTERIORES 15
2.2. CONDICIONES INTERIORES 15
2.3. NIVELES DE VENTILACION 15
2.4. CONDUCTOS DE AIRE 15
2.5. REJILLAS Y DIFUSORES 15

3. NORMATIVIDAD 16

4. CONDICIONES PREVIAS DE INSTALACIÓN 17

4.1. ALCANCE DEL CONTRATO 17
4.2. TRABAJOS POR OTROS CONTRATISTAS 18
4.3. REQUISITOS DE LOS MATERIALES Y LA INSTALACIÓN 19
4.4. REQUISITOS DE LOS EQUIPOS 20

5. CONDICIONES POSTERIORES A LA INSTALACION 21

5.1. PRUEBAS Y BALANCEO “PYB” 21
5.2. DOCUMENTOS PARA LA ENTREGA FINAL 22

6. MEMORIAS DE CÁLCULO 24

6.1. CARGAS TÉRMICAS 24
6.2. EXTRACCIONES MECÁNICAS 25

6.3. VENTILACIONES MECÁNICAS 25
6.4. CALCULO DUCTOS 26
6.5. SISTEMA ELÉCTRICO 26
6.6. SISTEMA DE CONTROL 27

7. ANEXOS 28

7.1. CÁLCULOS 28
7.2. SELECCIÓN DE EQUIPOS 28

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

Es el objeto del proyecto suministrar, instalar y poner en marcha los sistemas de aire acondicionado, ventilación y extracción mecánica, para las diversas áreas que conforman el Bioterio del ICA**.** En la ciudad de **MOSQUERA**.

1.2. DESCRIPCION GENERAL DE LOS SISTEMAS

El sistema de aire acondicionado, ventilación y extracción mecánica, para diversas áreas del **BIOTERIO DEL ICA,** en adelante **ICA** contara con:

Una unidad de refrigerante variable, compuesta por unidad condensadora (**UCRV-01**). Ubicada en el área técnica al exterior del edificio, y unidades internas tipo cassette (**UFCCV-01**) y tipo consola oculta (**UFCOV-01 al 05**), Ubicadas dentro de las diversas zonas, para la climatización de las áreas de las áreas de: Oficina, Inocuidad cobayos, Inocuidad aves 1, inocuidad aves 2, Inocuidad ratones y áreas de esterilizaciones. Como se muestra en planos y especificaciones técnicas.

Una unidad de extracción centrifuga en gabinete (**VE-01**). Ubicada en la loza técnica del mezanine. Para la extracción de vapores y olores de las áreas de vestieres y baños. Como se muestra en planos y especificaciones técnicas.

Una unidad de extracción centrifuga en gabinete (**VE-02**). Ubicada en la loza técnica del mezanine. Para la extracción de vapores y olores de las áreas de: Inocuidad cobayos, Inocuidad aves 1, inocuidad aves 2 e Inocuidad ratones. Como se muestra en planos y especificaciones técnicas.

Una unidad de extracción, tipo helicocentrifugo (**VE-03**). Ubicada en el cielo falso del corredor. Para la extracción de vapores y gases del área de Almacenamiento de químicos. Como se muestra en planos y especificaciones técnicas.

Una unidad de extracción, tipo helicocentrifugo (**VE-04**). Ubicada en el cielo falso del corredor. Para la extracción de vapores y gases del área de Aseo. Como se muestra en planos y especificaciones técnicas.

Una unidad de extracción centrifuga en gabinete (**VE-05**). Ubicada en el cielo falso del corredor. Para la extracción de vapores y gases del área de Eutanasia y Necropsia. Como se muestra en planos y especificaciones técnicas.

Una unidad de extracción centrifuga en gabinete (**VE-06**). Ubicada en el cielo falso del corredor. Para la extracción de vapores y gases del área de lavado y desinfección. Como se muestra en planos y especificaciones técnicas.

Una unidad de suministro centrifuga en gabinete con portafiltro y filtro del 35% y 65% (**VS-01**). Ubicada en la loza técnica del mezanine. Para la inyección de aire a las áreas de: Pasillo vestier, Oficina, Corredor externo, Almacenamiento químicos, Almacén y Eutanasia y necropsia. Como se muestra en planos y especificaciones técnicas.

Una unidad de suministro centrifuga en gabinete con portafiltro y filtro del 35% (**VS-02**). Ubicada en la loza técnica del mezanine. Para la inyección de aire a las áreas de: Inocuidad cobayos, Inocuidad aves 1, inocuidad aves 2 e Inocuidad ratones, Pasillo limpio y pass thru de ingreso. Como se muestra en planos y especificaciones técnicas.

Tres lámparas foto-catalíticas (**LUV-01 a 03**). Ubicada en los ductos de suministro de las unidades Ventiladoras (**VS-02**) y unidades extractoras (**VE-02 y VE-05**). Para la esterilización y desodorización del aire. Como se muestra en planos y especificaciones técnicas

Una resistencia de calentamiento **(RE-01).** Ubicada al ingreso de la unidad ventiladora (**VS-02**). para precalentar el aire exterior de ingreso a las áreas limpias. Como se muestra en planos y especificaciones técnicas.

Un Banco de filtros, con filtros del 65% y 95%, **(BF-01).** Ubicada a la descarga de la unidad ventiladora (**VS-02**). para filtrar el aire de ingreso a las áreas limpias. Como se muestra en planos y especificaciones técnicas.

Ductos, Rejillas, Difusores, Sistema de Refrigeración, Sistema de control y todos aquellos elementos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema. Como se muestra en los planos y especificaciones técnicas.

1.3. DESCRIPCIÓN SUB-SISTEMA DE CONTROL

1.3.1 Descripción general

El sistema de control implementado, se encargará del control automático de la temperatura dentro de las áreas de proceso que asi lo requieran, los niveles de ventilación, de extracción y las presiones requeridas, se encargará de la generación de alarmas y llevará registro de variables, Contará con un tablero de fuerza y uno de control. Un controlador centralizado (PLC) con interface HMI, un controlador propietario del sistema de refrigerante variable, actuadores, canalizaciones y cableados, según planos y esquemas anexos.

1.3.2 Topología de Red

El sistema a implementar contara con 3 niveles dentro de la escala de automatización. El primer nivel corresponde a los elementos de mando y medición en campo, donde se encuentran los sensores y switches (Temperatura, Presión, Termostatos, etc), y los actuadores (Variadores de frecuencia, Contactores, etc).

En el segundo nivel se encuentra el controlador centralizado (PLC) y el propietario del sistema de refrigerante variable, en el cual de ejecutarán los algoritmos de control y llevará registro de variables y alarmas.

En el tercer nivel, se encuentra la interface al usuario (HMI), la cual estará conformada por una pantalla táctil para el monitoreo y ajuste de parámetros del sistema, muletillas para el comando de equipos, display de sensores y señal de alarma de falla en la tapa del tablero.

Los anteriores niveles y sus elementos se observan en los diagramas, planos y documentos anexos.

1.3.3 Controladores

Se utilizarán Controladores autónomos programables (PLC) del tipo modular, escalable, debe incluir fuente regulada de alimentación de la misma marca y totalmente compatible con el controlador, esta fuente estará protegida por un pin de corte y fusibles, debidamente calculados según la capacidad de la fuente.

La capacidad de memoria y velocidad, deben estar seleccionadas para cumplir con las rutinas de control especificadas.

El PLC debe contar con capacidad para soportar los módulos de expansión necesarios para cumplir con los puntos de control solicitados. Los módulos de expansión deben ser del mismo fabricante del PLC y totalmente compatible con él.

El PLC debe contar con puerto para comunicación y protocolo MODBUS, para la comunicación con el controlador del sistema de refrigerante variable.

La programación del Controlador, se realizará por intermedio del Software que el Fabricante especifique, y por personal debidamente entrenado para ello, si el fabricante considera puede exigir que el personal a cargo de la programación cuente con certificado para esta operación.

El número de puntos de control desde ningún punto de vista puede ser menor que especificado en el listado de puntos de control, y debe incluir un 10% adicional de señales de entrada y salida para expansión futura.

PLC, el cual contara como mínimo con las siguientes características y funciones:

Voltaje de operación 24VDC por fuente regulada.
Capacidad de almacenar la programación sin energía por un periodo superior a 30 días.
Capacidad de ampliación por módulos de expansión digitales y análogos de entradas y salidas.
Programación por software del fabricante.

Contar como mínimo de bloques de programación de horarios semanales, y diarios, bloques booleanos, y los requeridos para aplicar los algoritmos propuestos.

1.3.4 Sensores y actuadores

El sistema contara con:

Seis termostatos digitales ambiente compatibles y del mismo fabricante del sistema de refrigerante variable (**STAV**). Para el control de la temperatura de las unidades internas variables.

Un sensor de temperatura en ducto (**STD**), para medir la temperatura del aire de suministro de la unidad (**VS-02**) y controlar la resistencia (**RE-01**).

Tres switches de presión diferencial de aire (**SWPA**), para retroalimentar la saturación de los filtros de las unidades ventiladoras (**VS-01, 02**) y el banco de filtros (**BF-01**).

Nueve switches de corriente (**SWC**), para retroalimentar el encendido las unidades ventiladoras (**VS-01, 02**), las extractoras (**VE-01 al 06**) y las resistencias (**RE-01**).

1.3.5 Cableado y canalizaciones

El cableado de control, incluye la conexión entre los sensores, actuadores y tableros

El cableado será del tipo vehicular 2x22 AWG para voltaje máximo de 24 VAC en señales del tipo digital.

El cableado será del tipo vehicular 2x18 AWG Blindado y Apantallado para voltaje máximo de 24 VAC en señales del tipo Análogas de corriente (4-20mA) o bus de datos cuando a si lo indiquen los planos y/o especificaciones técnicas.

El cableado será del tipo UTP Cat 6A para comunicaciones tipo Eternet cuando así lo indiquen los planos y/o especificaciones técnicas.

La tubería será tipo EMT incluyendo todos los accesorios de montaje, entre ellos se contempla: Conduletas, cajas de paso, terminales y coraza tipo americano para la conexión final a las unidades en redes instaladas al interior del proyecto.

La tubería será tipo IMC incluyendo todos los accesorios de montaje, entre ellos se contempla. Conduletas, cajas de paso, terminales y coraza tipo americano para la conexión final a las unidades en redes instaladas al exterior del proyecto.

Todas las terminaciones de cable, serán maquilladas, donde se indique el circuito de control el tipo de señal y las características necesarias para su identificación.

1.3.6 Interfaz Usuario – Maquina

El interfaz usuario máquina, para este proyecto será:

En la tapa del tablero, deberán implementarse una muletilla de comando tipo Manual 0 Automático, para cada una de las unidades (**VE, VS y RE**).

En la tapa del tablero, deberán implementarse una muletilla de comando tipo Encendido y Apagado, para la resistencia (**RE**).

Contará con lámparas indicadoras de: Energizado de tablero, Encendido de la unidad correspondiente (**VE, VS y RE**), falla reportada por los switch de corriente de las unidades (**VE, VS y RE**) falla de la unidad condensadora reportada por el sistema de control interno y lampara de saturación de filtros de las unidades (**VS-01, VS-02 y BF-01**).

Los termostatos (**TDAV**) contaran con display para indicar la temperatura y el setpoint, el cual puede ser modificado a voluntad del usuario.

En el tablero (**TC-01**), Se incluirá una pantalla HMI para el monitorio registro y control de las diferentes variables, en donde se incluirán como mínimo de las siguientes pantallas:

Pantalla principal de acceso: con iconos programados para acceder a las pantallas secundarias. Esta pantalla será protegida por usuario y contraseña

programables desde la pantalla, no se permite que el cambio de contraseña se deba realzarse desde el software de programación.

Pantalla secundaria de programación de claves y usuarios: en esta pantalla el administrador podrá asignar usuarios y claves y modificarlas según sea requerido.

Pantalla secundaria horarios: en esta pantalla el administrador podrá modificar los horarios de operación de los diferentes equipos.

Pantalla secundaria alarmas: en esta pantalla se registrarán las alarmas con la fecha, hora, eventos y permitirá el reset de las mismas, la pantalla permitirá como mínimo el registro de 2 meses de actividad.

Pantallas secundarias equipos: en estas pantallas se podrá observar el mímico de cada equipo, donde se representarán las variables medidas, las acciones de control y las fallas, se permite el uso de colores, imágenes e instrumentos virtuales.

1.3.7 Algoritmos de control

SISTEMA VENTILADORAS Y EXTRACTORAS

Las unidades Extractoras y Ventiladoras (**VE y VS**). contaran con una muletilla manual, apagado y automático que operara de la siguiente manera.

Modo Apagado. En este modo el equipo seleccionado permanecerá apagada sin importar las órdenes dadas por el PLC. Para ello el sistema realizará su función directamente desde la muletilla e indicándole la acción al PLC. Se entiende que esta función estará disponible si se presentan fallos y/o para labores de mantenimiento.

Modo Manual. En este modo, la unidad seleccionada permanecerá encendida sin importar las indicaciones del PLC. Para ello el sistema realizará su función directamente desde la muletilla sin tener en cuenta el PLC. Se entiende que esta función estará disponible si se presentan fallos en el PLC y/o para labores de mantenimiento.

Modo Automático. En este modo el equipo estará regido por un horario programado en el PLC (si la operación lo amerita) de lo contrario el sistema estará

encendido de manera permanente. Si la unidad se encuentra dentro del horario de encendido (si aplica), se procede a encender la unidad.

RESISTENCIAS ELECTRICAS

Las resistencias eléctricas (**RE**). contaran con una muletilla encendido y apagado que operara de la siguiente manera.

Modo Apagado. En este modo el equipo seleccionado permanecerá apagado sin importar el horario de operación. Para ello el sistema realizara su función directamente desde la muletilla sin tener en cuenta el PLC.

Modo Automático. En este modo el equipo seleccionado operara por el PLC según el siguiente algoritmo.

La resistencia se encargará de mantener la temperatura de aire de suministro constante de la unidad ventiladora (**VS-02**), para ello el sensor de temperatura mide el valor real, y mediante un controlador tipo PID se buscará mantener la temperatura seleccionada.

Solamente se autoriza el encendido y operación de las resistencias si el sistema comprueba que el sistema ha encendido y las unidades manejadoras no están en modo falla.

REFRIGERANTE VARIABLE

Las unidades del sistema de refrigerante variable, no cuentan con muletillas en el tablero eléctrico, estas operarán únicamente con el sistema de control propio, los termostatos y la pantalla centralizada en la cual se podrán programar los horarios de operación, límites de temperatura y bloqueo de sistemas.

LOGICAS COMPLEMENTARIAS

Monitoreo de filtros

El monitoreo del filtro de la unidad ventiladora (**VS-01 y 02**) y banco de filtros (**BF-01**), se realizará mediante el switch de presión diferencial ubicado en el filtro, y cuando se cumpla la diferencia de presión de saturación del mismo, se enviará una señal el PLC el cual encenderá la lampara de saturación de filtros en la tapa del tablero e indicara en la pantalla del micro PLC esta condición.

Falla de equipos

La retroalimentación de la falla de cada equipo: Ventilador, Extractor y Resistencias (**VS, VE y RE**), se realizará mediante el switch de corriente (**SWC**) ubicado en el tablero de potencia en la línea de alimentación y una vez el PLC de la orden de encendido, se esperará 1 minuto y este evaluará si se recibe la señal de activación del switch, si no se recibe el PLC activará la lampará de falla ubicada en la tapa del tablero.

1.4. DESCRIPCIÓN SUB SISTEMA REFRIGERACION

1.4.1 Descripción general

El sistema de refrigeración lo conforma el sistema de refrigerante variable, sus tuberías y accesorios necesarios para su adecuado funcionamiento, el dimensionamiento del mismo esta referenciado a una marca tomada como referencia, sin embargo, es obligación del instalador validar los diámetros y accesorios con el proveedor finalmente escogido.

1.5. DESCRIPCIÓN SUB SISTEMA CONDUCTOS DE AIRE

1.5.1 Descripción general

Los conductos de extracción mecánica e inyección de aire exterior. serán fabricados en lámina galvanizada cumpliendo las indicaciones de la norma SMACNA y las indicaciones del presente diseño.

Los conductos de suministro y retornos de aire acondicionado, serán fabricados en lámina galvanizada con aislamiento térmico externo, cumpliendo las indicaciones de la norma SMACNA y las indicaciones del presente diseño, para los ductos de suministro y retornos.

2. BASES DE DISEÑO

Para el presente diseño se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

2.1. CONDICIONES EXTERIORES

Temperatura bulbo seco max	72 °F (22.2°C)
Temperatura de bulbo húmedo coincidente	59 °F (15°C)
Temperatura bulbo seco min	39 °F (4°C)
Temperatura de bulbo húmedo coincidente	39 °F (4°C)
Altura sobre el nivel del mar	8600 pies (2620 m.)
Latitud	4

2.2. CONDICIONES INTERIORES

Temperatura bulbo seco	68 a 78.8 °F (20 a 26°C)
Humedad relativa	30 % a 70 %
Velocidad Máxima de Aire	0.12 m/s

2.3. NIVELES DE VENTILACION

Áreas limpias Acorde a NAP	Ver Anexo Calculo de cargas
Áreas Estándar Acorde a ASHRAE 62.1	Ver Anexo Calculo de cargas

2.4. CONDUCTOS DE AIRE

Longitud máxima de Mangueras.	2 mts
Máxima perdida de presión.	0.15 ft/100ft
Velocidad Máxima espacios ocupados.	1200 fpm
Velocidad Máxima espacios libres.	1700 fpm

2.5. REJILLAS Y DIFUSORES

Velocidad Rejillas de Suministro.	500 fpm
Velocidad Rejillas de Extracción.	500 fpm

3. NORMATIVIDAD

Para el suministro e instalación del sistema de aire acondicionado, ventilación y Extracción mecánica se deberán cumplir y seguir los siguientes códigos y normas existentes en la industria de tal forma que garanticen seguridad al recurso humano y los bienes, garantice calidad en el montaje y funcionamiento del sistema y cumpla con los valores permitidos y considerados como aceptables respecto a la calidad de la energía, como complemento a estas especificaciones particulares.

American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)

- Standard 62.1-2010 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
- Standard 55-2004 Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy
- HVAC Design Manuals for Hospitals and Clinics.

The National Academies Press (NAP)

- Guide for the care and use of Laboratory Animals

Sheet Metal and Air Conditioning Suppliers National Association (SMACNA)

- HVAC Systems Duct Design
- HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible
- HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC)

- Código eléctrico colombiano NTC 2050
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), última actualización.

4. CONDICIONES PREVIAS DE INSTALACIÓN

4.1. ALCANCE DEL CONTRATO

El contratista deberá estudiar todos los documentos entregados con el presente diseño, y solicitar las aclaraciones, o información complementaria que requiera. Cualquier omisión de información del presente pliego deberá ponerla en conocimiento antes de entregar la oferta respectiva.

El contratista deberá suministrar, instalar y poner en marcha todos los sistemas especificados en el presente pliego de especificaciones y en los planos complementarios.

Los planos del proyecto deberán ser minuciosamente estudiados con respecto a la localización de elementos. Cualquier discrepancia, conflicto u omisión deberá ser reportada a **ICA** o al diseñador del proyecto con el fin de ser resuelta lo antes posible.

El contratista deberá actualizar los planos, diagramas unifilares y demás información con los valores eléctricos y dimensionales de los equipos ofrecidos.

El contratista deberá inspeccionar la obra con el fin de verificar que todos los equipos se pueden instalar donde están indicados. Cualquier discrepancia, conflicto u omisión deberá ser reportada a **ICA** o al diseñador del proyecto con el fin de ser resuelta antes del inicio de los trabajos.

El contratista será el encargado y responsable del transporte, movilización e izada hasta puesta en sitio de los todos los equipos y partes,

El contratista deberá proteger todos los materiales y el trabajo realizado por sus empleados y será el responsable de los daños que estos causen. El contratista será responsable por su trabajo y equipos hasta que hayan sido finalmente probados y recibidos. El contratista deberá proteger cualquier material que no haya sido instalado inmediatamente.

Todas las conexiones eléctricas finales a los equipos y dispositivos de control, serán hechas por el contratista de aire acondicionado.

Después de poner en marcha los equipos, el contratista deberá llevar a cabo todas las pruebas y ajustes necesarios de los equipos, redes de distribución de aire y agua, de acuerdo con el procedimiento de Prueba y Balanceo “PYB” explicado más adelante.

El contratista instalará, conectará, pondrá en funcionamiento y probará todo el sistema de control especificado.

El personal a emplear en este trabajo por el Contratista debe ser experimentado en su oficio y especializado en el ramo.

La obra deberá contar con un Director, quien deberá ser un ingeniero matriculado y especializado en instalación de sistemas de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica, quien deberá supervisar el desarrollo de las diferentes fases del trabajo y será el responsable de su buena ejecución.

Adicionalmente, el Contratista deberá proporcionar un Ingeniero Residente quien estará dedicado a la obra de tiempo completo durante el montaje de conductos y tuberías, el montaje de los equipos y su puesta en marcha.

A la propuesta del Contratista se deberán adjuntar las hojas de vida del Ingeniero Director y del Ingeniero Residente, los cuales deberán mantenerse durante el transcurso de la obra, en caso de un cambio deberá hacerse previa autorización del Interventor, dando en la solicitud las razones para ello.

4.2. TRABAJOS POR OTROS CONTRATISTAS

El proponente deberá actualizar la información de tamaño de equipos y características eléctricas del diseño original acorde con los equipos finalmente suministrados, e informar de estos cambios a la interventoria para proceder con la coordinación necesaria con las demás especialidades.

Los siguientes trabajos no corresponden a la presente especificación y son responsabilidad de las demás especialidades:

Obras civiles: Las obras civiles de mampostería y/o carpintería en conexión con los sistemas de aire acondicionado necesarios para la correcta instalación de los equipos y accesorios tales como: perforación de cielo raso para instalación de rejillas, bases en concreto, pase placas, huecos, pase muros, resanes, etc. (sin embargo, el instalador mecánico tiene la obligación de marcar y/o indicar el lugar de la perforación respectiva)

Instalaciones eléctricas: Todas las acometidas eléctricas hasta 0 mts de los equipos, tableros y controles según los esquemas unifilares entregados

Instalaciones hidráulicas: Acometidas hidráulicas para el servicio de mantenimiento de equipos en cubierta y drenajes de las unidades de enfriamiento.

4.3. REQUISITOS DE LOS MATERIALES Y LA INSTALACIÓN

Todos los materiales y equipos deben ser nuevos y producidos por fabricantes reconocidos.

El montaje deberá ser realizado utilizando mano de obra calificada para este tipo de montajes.

La instalación debe ser hecha de acuerdo a los planos, a las especificaciones, a los requisitos de **ASHRAE** (American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers y siguiendo estrictamente los manuales e indicaciones de los fabricantes.

El contratista deberá garantizar toda la labor y los materiales suministrados por un periodo de 12 meses después de recibida la obra a satisfacción.

4.4. REQUISITOS DE LOS EQUIPOS

Todos los equipos deben cumplir con las especificaciones técnicas anexas.
El contratista deberá presentar a la interventoría los Submittals de los equipos ofrecidos para su aprobación, hacen parte de estos Submittals: Muestras físicas, fichas técnicas, certificados y documentos que acrediten el cumplimiento de los requisitos solicitados.

Es responsabilidad de la Interventoría la revisión de los Submittals entregados por el contratista y verificar el cumplimiento de los mismos; En caso de presentarse diferencias o que el contratista demuestre la imposibilidad de cumplir con lo estipulado se deberá informar al Diseñador para que se modifique o amplíe la información.

5. CONDICIONES POSTERIORES A LA INSTALACION

5.1. PRUEBAS Y BALANCEO “PYB”

El objetivo del procedimiento de Prueba y Balanceo “PYB”, es asegurar que todo el conjunto quede operando de acuerdo con los requerimientos del pliego de especificaciones técnicas.

5.1.1 Alcance

Evaluar cuantitativa y cualitativamente el desempeño de cada uno de los equipos, y sistemas de control en las condiciones de diseño.
Balancear los sistemas y equipos para que los caudales se ajusten a los requerimientos.
Revisar que todos los elementos de control estén funcionando de acuerdo a los parámetros especificados.

5.1.2 Tolerancias aplicables

Las tolerancias de PYB deben hacerse ±10% de los valores del diseño.

5.1.3 Instrumentos

Previo al PYB se debe entregar una lista de los instrumentos a usar en el procedimiento con sus números seriales. Los instrumentos deberán estar calibrados con mínimo dos meses de anticipación.

5.1.4 Ajustes

Una vez se termine el procedimiento PYB se debe poner en su sitio los guarda poleas, cerrar todas las puertas de inspección y asegurarse que los sensores queden ajustados en el rango requerido.

5.2. DOCUMENTOS PARA LA ENTREGA FINAL

Al final de la obra el contratista entregará los siguientes documentos físicos y en medio magnético (Cuando la información no se encuentre digitalizada el proponente deberá escanearla para su entrega magnética):

5.2.1 Planos record del proyecto

Estos deben contener las versiones as build de todos los planos sometidos a aprobación y en formatos autorizados por **ICA.** (Dos copias físicas en papel bond y una copia en medio magnético en formatos .PDF y .DWG).

5.2.2 Reportes de pruebas, listas de chequeo y reporte de arranque

Estos documentos corresponden a los procedimientos de arranque de equipos que solicite el fabricante y/o el proponente considere necesario.

5.2.3 Reporte del PYB final

Este documento corresponde a el reporte general durante el procedimiento PYB descrito anteriormente y deberá contener como mínimo lo valores de los parámetros antes y después de efectuada la actividad.

5.2.4 Manuales de operación y mantenimiento O&M

Se deberán entregar los manuales de operación y mantenimiento de todos los equipos e instalaciones.

5.2.5 Listado de repuestos recomendados

Se deberá entregar un listado debidamente tabulado teniendo en cuenta los repuestos necesarios para las fallas más comunes del sistema.

5.2.6 Cartas de garantías de todos los equipos instalados

Se deberán adjuntar las cartas de garantías emitidas por los fabricantes de los equipos.

5.2.7 Manuales, fichas técnicas, catálogos, etc.

Toda la documentación que provenga con el equipo deberá ser entregada como parte del mismo.
Se coordinará con **ICA** la capacitación para el manejo, operación y mantenimiento de todos los sistemas instalados, la capacitación se dictara en los horarios y el personal designado por **ICA.** Los temas y tiempos de capacitación entregados deben ser avalados por el interventor previo a la capacitación.

6. MEMORIAS DE CÁLCULO

6.1. CARGAS TÉRMICAS

Los cálculos de cargas térmicas se realizaron teniendo en cuenta las condiciones arquitectónicas, ubicación geográfica, y condiciones internas de cada una de las zonas. **(Ver Anexos)**

6.1.1 Normatividad aplicada

- ASHRAE ESTÁNDAR 55 / 2004,
- REQUISITOS ENVIADOS DEL PROCESO

6.1.2 Software utilizado

Referencia: **ELITE Software CHVAC Comercial HVAC Loads.**
Versión: 8.02.15: 50 Zone Versión

Software Avalado por **US Green Building Council** para cumplir con las directivas de **LEED** (Leadership in Energy and Environmental Design)

6.1.3 Metodología y Detalles del cálculo

Método de cálculo: **CLTD** (Cooling Load Temperature Diference)
Parámetros utilizados: (Ver Anexo)

6.2. EXTRACCIONES MECÁNICAS

Los cálculos de Extracciones Mecánicas se realizaron teniendo en cuenta los parámetros exigidos por la normatividad Internacional aplicada. **(Ver Anexos)**

6.2.1 Normatividad aplicada

- ASHRAE ESTÁNDAR 62.1

6.2.2 Software utilizado

Referencia: **Aplicación Excel**

6.2.3 Metodología y Detalles del cálculo

Método de cálculo: **C/H (Cambios Hora)**
Parámetros utilizados: (Ver Anexo)

6.3. VENTILACIONES MECÁNICAS

Los cálculos de Ventilaciones Mecánicas se realizaron teniendo en cuenta los parámetros exigidos por la normatividad Internacional aplicada. **(Ver Anexos)**

6.3.1 Normatividad aplicada

- ASHRAE ESTÁNDAR 62.1

6.3.2 Software utilizado

Referencia: **Aplicación Excel**

6.3.3 Metodología y Detalles del cálculo

Método de cálculo: **C/H (Cambios Hora)**
Parámetros utilizados: (Ver Anexo)

6.4. CALCULO DUCTOS

Se determinan las dimensiones de los ductos buscando las mejores dimensiones para los conductos. **(Ver Anexos)**

6.4.1 Normatividad Aplicada

- SMACNA

6.4.2 Software utilizado.

Referencia: **VARI TRANE DUCT DESIGNER**
Versión: 3.03.23

6.4.3 Metodología y Detalles del cálculo.

Método de cálculo: **EQUAL FRICTION RATE, AUTO-BALANCE SYSTEM**
Parámetros Utilizados: (Ver Anexo)

6.5. SISTEMA ELÉCTRICO

Se determinan los consumos, ubicación en tableros eléctricos y protecciones de los diferentes equipos. **(Ver Anexos)**

6.5.1 Normatividad Aplicada

6.5.2 Software utilizado.

Referencia: **Aplicación Excel**

6.5.3 Metodología y Detalles del cálculo.

Método de cálculo:
Parámetros Utilizados: (Ver Anexo)

6.6. SISTEMA DE CONTROL

Se determinan los puntos de control, Algoritmos, listado de sensores y actuadores. **(Ver Anexos)**

6.6.1 Normatividad Aplicada

6.6.2 Software utilizado.

Referencia: **Aplicación Excel y Visio**

6.6.3 Metodología y Detalles del cálculo.

Método de cálculo:

Parámetros Utilizados: (Ver Anexo)

7. ANEXOS

7.1. CÁLCULOS

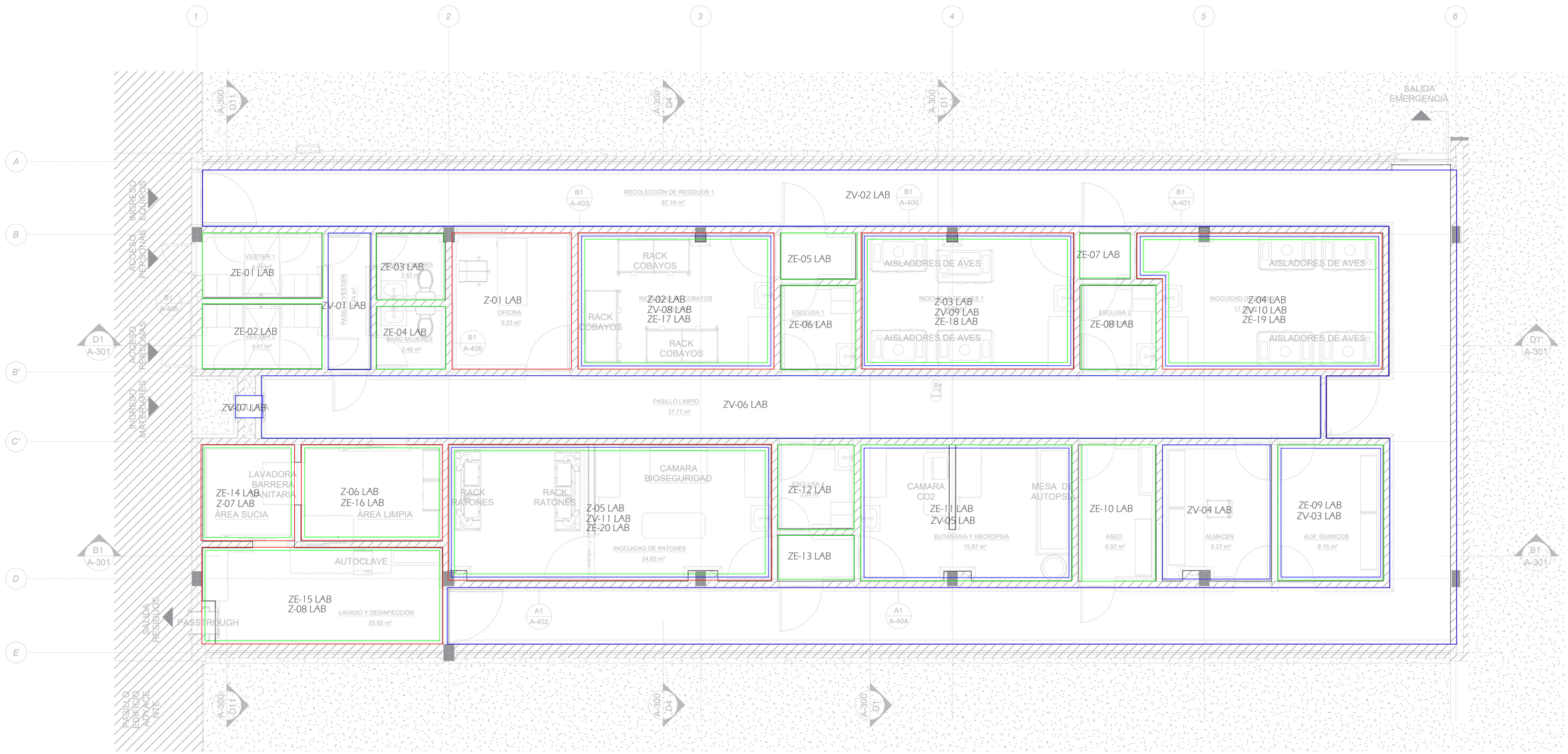
Se incluyen dentro de los Anexos los resultados del software de diseño y demás información utilizada para el desarrollo de los cálculos.

7.2. SELECCIÓN DE EQUIPOS

Se incluyen las selecciones de equipos mediante los Data Sheet del equipo seleccionado como base de diseño y que cumple estrictamente los parámetros de diseño.

La marca y modelo de estos equipos, son únicamente una referencia de selección y no constituye obligación alguna para el proponente.

7.2.1 Anexo CARGAS TERMICAS

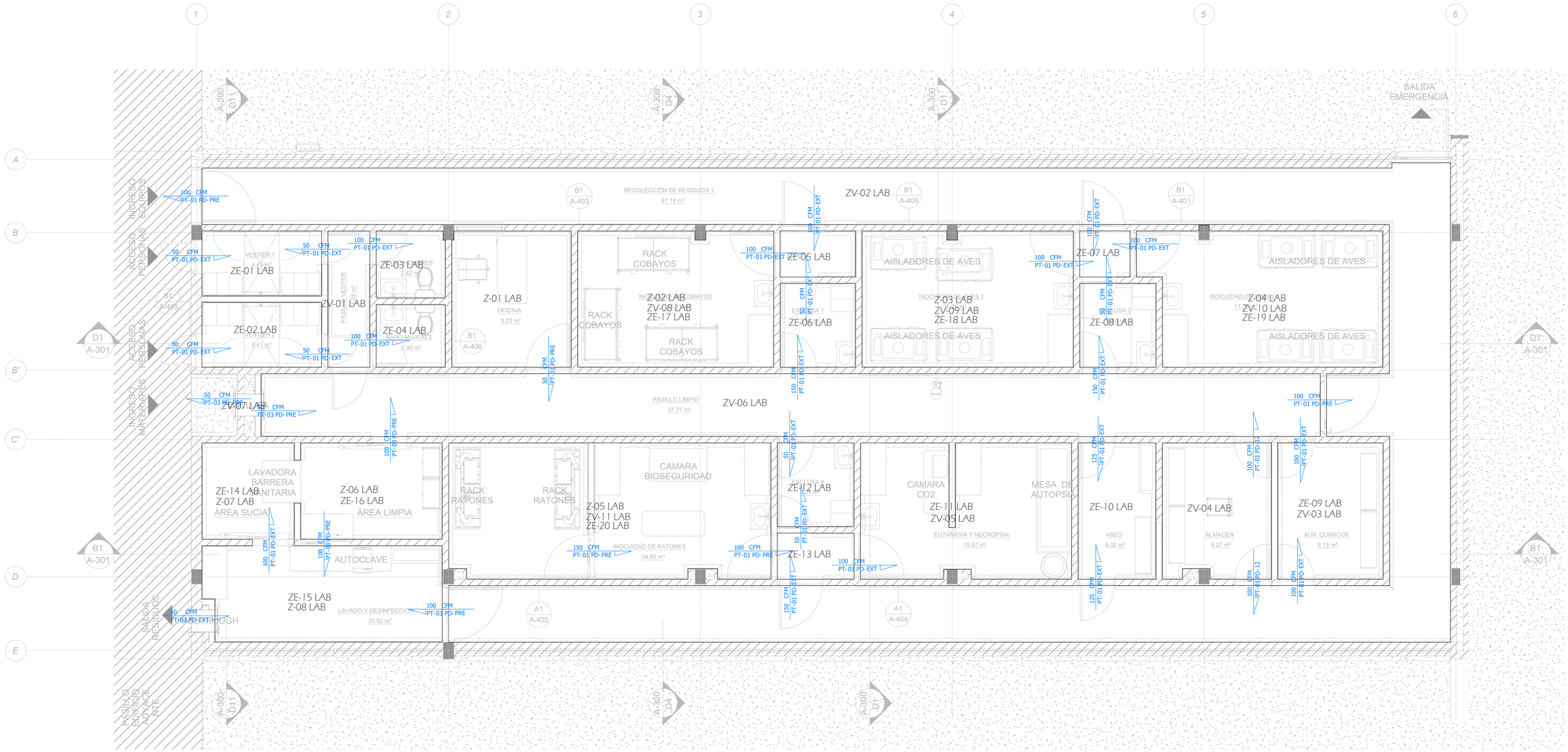


KRIBA INGENIEROS Ingeniería Estructural Responsable	NOMBRE DEL PROYECTO: BIOTERIO ICA	CONTIENE: ZONIFICACION		
	DISEÑO: ING. DIEGO G. CASTRO	MAT PROFESIONAL No: CN 230-44378	FECHA: 2025/03/07	AREA VARIAS

AREAS CON CALCULO DE CARGA TERMICA

AREAS CON CALCULOS DE EXTRACCION

AREAS CON VENTILACION MECÁNICA



KRIBA INGENIEROS Ingeniería Estructural Responsable	NOMBRE DEL PROYECTO: BIOTERIO ICA	CONTIENE: PRESURIZACION	
	DISEÑO: ING. DIEGO G. CASTRO	MAT PROFESIONAL No: CN 230-44378	FECHA: 2025/03/07	AREA: VARIAS

XXX CFM
PT-XX PD-0.XX

XX CFM	CAUDAL
PT-XX	TIPO PUERTA
PD-XX	PRESION DIFERENCIAL

TIPO PUERTA	
1	SENCILLA
2	SEMI DOBLE
3	DOBLE
4	PASS TRU
5	PASE

Bioterio ICA
HVAC Load Analysis

for

ICA



Prepared By:

Ing Diego Gonzalo Castro
Ingenieria del Aire S.A.S
Calle 127b Bis # 71a43
Bogota

viernes, 14 de febrero de 2025

Building Summary Loads

Building peaks in August at 5pm.

Bldg Load Descriptions	Area Quan	Sen Loss	%Tot Loss	Lat Gain	Sen Gain	Net Gain	%Net Gain
Roof	1,157	4,672	21.65	0	2,477	2,477	3.13
Wall	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Glass	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Floor Slab	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Skin Loads		4,672	21.65	0	2,477	2,477	3.13
Lighting	1,157	0	0.00	0	4,342	4,342	5.49
Equipment	10,772	0	0.00	0	40,430	40,430	51.14
Pool Latent	0	0	0.00	0	0	0	0.00
People	11	0	0.00	1,910	3,018	4,928	6.23
Partition	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Cool. Pret.	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Heat. Pret.	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Cool. Vent.	2,956	0	0.00	23,581	-5,228	18,353	23.21
Heat. Vent.	1,983	16,911	78.35	0	0	0	0.00
Cool. Infil.	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Heat. Infil.	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Draw-Thru Fan	0	0	0.00	0	662	662	0.84
Blow-Thru Fan	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Reserve Cap.	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Reheat Cap.	0	0	0.00	0	7,871	7,871	9.95
Supply Duct	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Return Duct	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Misc. Supply	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Misc. Return	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Building Totals		21,584	100.00	25,491	53,571	79,062	100.00

Building Summary	Sen Loss	%Tot Loss	Lat Gain	Sen Gain	Net Gain	%Net Gain
Ventilation	16,911	78.35	23,581	-5,228	18,353	23.21
Infiltration	0	0.00	0	0	0	0.00
Pretreated Air	0	0.00	0	0	0	0.00
Room Loads	4,672	21.65	1,910	58,138	60,047	75.95
Plenum Loads	0	0.00	0	0	0	0.00
Fan/Duct/Misc Loads	0	0.00	0	662	662	0.84
Building Totals	21,584	100.00	25,491	53,571	79,062	100.00

Check Figures

Total Building Supply Air (based on a 19° TD):	3,778	CFM
Total Building Vent. Air (78.26% of Supply):	2,956	CFM
Total Conditioned Air Space:	1,157	Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	3.2659	CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	175.6	Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0057	Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	18.66	Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	21,584	Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	6.59	Tons

Air Handler #1 - Ufccv-01 (Oficina) - Total Load Summary

Air Handler Description: Ufccv-01 (Oficina) Constant Volume - Proportion
Supply Air Fan: Draw-Thru with program estimated horsepower of 0.01 HP
Fan Input: 0% motor and fan efficiency with 0 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio: 0.89 --- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time: 5pm in August.
Outdoor Conditions: Clg: 68° DB, 59° WB, 88.30 grains, Htg: 68° DB
Indoor Conditions: Clg: 72° DB, 50% RH, Htg: 79° DB

Because of the diversity in room, plenum and ventilation loads, the room sensible peak time in August at 6pm is different from the total system peak time, hence the air system CFM was computed using a room sensible load of 2,017.

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	404	Btuh			
Infiltration sensible loss:	0	Btuh	0	CFM	
Outside Air sensible loss:	279	Btuh	33	CFM	
Supply Duct sensible loss:	0	Btuh			
Return Duct sensible loss:	0	Btuh			
Return Plenum sensible loss:	0	Btuh			
Total System sensible loss:					683 Btuh
Heating Supply Air: 404 / (.731 X 1.08 X 14) =			36	CFM	
Winter Vent Outside Air (90.7% of supply) =			33	CFM	
Room space sensible gain:	1,999	Btuh			
Infiltration sensible gain:	0	Btuh			
Draw-thru fan sensible gain:	23	Btuh			
Supply duct sensible gain:	0	Btuh			
Reheat sensible gain:	0	Btuh			
Total sensible gain on supply side of coil:					2,022 Btuh
Cooling Supply Air: 2,040 / (.731 X 1.1 X 20) =			130	CFM	
Summer Vent Outside Air (25.1% of supply) =			33	CFM	
Return duct sensible gain:	0	Btuh			
Return plenum sensible gain:	0	Btuh			
Outside air sensible gain:	-105	Btuh	33	CFM	
Blow-thru fan sensible gain:	0	Btuh			
Total sensible gain on return side of coil:					-105 Btuh
Total sensible gain on air handling system:					1,916 Btuh
Room space latent gain:	239	Btuh			
Infiltration latent gain:	0	Btuh			
Outside air latent gain:	127	Btuh			
Total latent gain on air handling system:					366 Btuh
Total system sensible and latent gain:					2,282 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 20° TD):	130	CFM
Total Air Handler Vent. Air (25.14% of Supply):	33	CFM
Total Conditioned Air Space:	100	Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	1.2995	CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	525.8	Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0019	Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	6.83	Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	683	Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	0.19	Tons

Air Handler #1 - Ufccv-01 (Oficina) - Summary Loads

Rm No	Description Room Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
1	Z-01 P1 Oficina	100	404	2,179	341	2AC/Hr	2AC/Hr
	6pm August	2	36	130	0	33	33
		980	0.36	1.30	0	33	33
	Room Peak Totals:	100	404	2,179	341		
	Total Rooms: 1	2	36	130	0	33	33
	Unique Rooms: 1	980	0.36	1.30	0	33	33

Air Handler #2 - Ufcov-01 (Cobayos) - Total Load Summary

Air Handler Description:	Ufcov-01 (Cobayos) Constant Volume - Proportion
Supply Air Fan:	Draw-Thru with program estimated horsepower of 0.03 HP
Fan Input:	0% motor and fan efficiency with 0 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio:	0.96

--- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time:	5pm in August.
Outdoor Conditions:	Clg: 68° DB, 59° WB, 88.30 grains, Htg: 68° DB
Indoor Conditions:	Clg: 68° DB, 50% RH, Htg: 79° DB

Because of the diversity in room, plenum and ventilation loads, the room sensible peak time in August at 6pm is different from the total system peak time, hence the air system CFM was computed using a room sensible load of 2,118.

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	683	Btuh			
Infiltration sensible loss:	0	Btuh	0	CFM	
Outside Air sensible loss:	2,985	Btuh	350	CFM	
Supply Duct sensible loss:	0	Btuh			
Return Duct sensible loss:	0	Btuh			
Return Plenum sensible loss:	0	Btuh			
Total System sensible loss:					3,668 Btuh
Heating Supply Air: 683 / (.731 X 1.08 X 2) =			350	CFM	
Winter Vent Outside Air (100.0% of supply) =			350	CFM	
Room space sensible gain:	2,087	Btuh			
Infiltration sensible gain:	0	Btuh			
Draw-thru fan sensible gain:	61	Btuh			
Supply duct sensible gain:	0	Btuh			
Reheat sensible gain:	3,012	Btuh			
Total sensible gain on supply side of coil:					5,160 Btuh
Cooling Supply Air: 5,191 / (.731 X 1.1 X 18) =			350	CFM	
Summer Vent Outside Air (100.1% of supply) =			350	CFM	
Return duct sensible gain:	0	Btuh			
Return plenum sensible gain:	0	Btuh			
Outside air sensible gain:	0	Btuh	350	CFM	
Blow-thru fan sensible gain:	0	Btuh			
Total sensible gain on return side of coil:					0 Btuh
Total sensible gain on air handling system:					5,160 Btuh
Room space latent gain:	239	Btuh			
Infiltration latent gain:	0	Btuh			
Outside air latent gain:	3,168	Btuh			
Total latent gain on air handling system:					3,407 Btuh
Total system sensible and latent gain:					8,567 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 18° TD):	350	CFM
Total Air Handler Vent. Air (100.14% of Supply):	350	CFM
Total Conditioned Air Space:	169	Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	2.0681	CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	236.7	Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0042	Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	21.70	Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	3,668	Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	0.71	Tons

Air Handler #2 - Ufcov-01 (Cobayos) - Summary Loads

Rm No	Description Room Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
2	Z-02 P1 Inocuidad Cobayos 6pm August	169 2 1,656	683 350 2.07	2,280 350 2.07	341 0 0	Direct 350 350	Direct 350 350
	Room Peak Totals: Total Rooms: 1 Unique Rooms: 1	169 2 1,656	683 350 2.07	2,280 350 2.07	341 0 0	 350 350	 350 350

Air Handler #3 - Ufcov-02 (Aves) - Total Load Summary

Air Handler Description: Ufcov-02 (Aves) Constant Volume - Proportion
Supply Air Fan: Draw-Thru with program estimated horsepower of 0.06 HP
Fan Input: 0% motor and fan efficiency with 0 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio: 0.98 --- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time: 5pm in August.
Outdoor Conditions: Clg: 68° DB, 59° WB, 88.30 grains, Htg: 68° DB
Indoor Conditions: Clg: 68° DB, 50% RH, Htg: 79° DB

Because of the diversity in room, plenum and ventilation loads, the room sensible peak time in August at 6pm is different from the total system peak time, hence the air system CFM was computed using a room sensible load of 9,907.

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	683	Btuh			
Infiltration sensible loss:	0	Btuh	0	CFM	
Outside Air sensible loss:	2,985	Btuh	350	CFM	
Supply Duct sensible loss:	0	Btuh			
Return Duct sensible loss:	0	Btuh			
Return Plenum sensible loss:	0	Btuh			
Total System sensible loss:					3,668 Btuh
Heating Supply Air: 683 / (.731 X 1.08 X 2) =			350	CFM	
Winter Vent Outside Air (100.0% of supply) =			350	CFM	
Room space sensible gain:	9,875	Btuh			
Infiltration sensible gain:	0	Btuh			
Draw-thru fan sensible gain:	120	Btuh			
Supply duct sensible gain:	0	Btuh			
Reheat sensible gain:	0	Btuh			
Total sensible gain on supply side of coil:					9,995 Btuh
Cooling Supply Air: 10,027 / (.731 X 1.1 X 18) =			685	CFM	
Summer Vent Outside Air (51.1% of supply) =			350	CFM	
Return duct sensible gain:	0	Btuh			
Return plenum sensible gain:	0	Btuh			
Outside air sensible gain:	0	Btuh	350	CFM	
Blow-thru fan sensible gain:	0	Btuh			
Total sensible gain on return side of coil:					0 Btuh
Total sensible gain on air handling system:					9,995 Btuh
Room space latent gain:	239	Btuh			
Infiltration latent gain:	0	Btuh			
Outside air latent gain:	3,168	Btuh			
Total latent gain on air handling system:					3,407 Btuh
Total system sensible and latent gain:					13,402 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 18° TD):	685	CFM
Total Air Handler Vent. Air (51.11% of Supply):	350	CFM
Total Conditioned Air Space:	169	Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	4.0517	CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	151.3	Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0066	Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	21.70	Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	3,668	Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	1.12	Tons

Air Handler #3 - Ufcov-02 (Aves) - Summary Loads

Rm No	Description Room Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
3	Z-03 P1 Inocuidad Aves 1 6pm August	169 2 1,656	683 350 2.07	10,068 685 4.05	341 0 0	Direct 350 350	Direct 350 350
	Room Peak Totals: Total Rooms: 1 Unique Rooms: 1	169 2 1,656	683 350 2.07	10,068 685 4.05	341 0 0	 350 350	 350 350

Air Handler #4 - Ufcov-03 (Aves 2) - Total Load Summary

Air Handler Description:	Ufcov-03 (Aves 2) Constant Volume - Proportion
Supply Air Fan:	Draw-Thru with program estimated horsepower of 0.07 HP
Fan Input:	0% motor and fan efficiency with 0 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio:	0.98

--- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time:	5pm in August.
Outdoor Conditions:	Clg: 68° DB, 59° WB, 88.30 grains, Htg: 68° DB
Indoor Conditions:	Clg: 68° DB, 50% RH, Htg: 79° DB

Because of the diversity in room, plenum and ventilation loads, the room sensible peak time in August at 6pm is different from the total system peak time, hence the air system CFM was computed using a room sensible load of 9,995.

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	736	Btuh			
Infiltration sensible loss:	0	Btuh	0	CFM	
Outside Air sensible loss:	3,412	Btuh	400	CFM	
Supply Duct sensible loss:	0	Btuh			
Return Duct sensible loss:	0	Btuh			
Return Plenum sensible loss:	0	Btuh			
Total System sensible loss:					4,148 Btuh
Heating Supply Air: 736 / (.731 X 1.08 X 2) =			400	CFM	
Winter Vent Outside Air (100.0% of supply) =			400	CFM	
Room space sensible gain:	9,960	Btuh			
Infiltration sensible gain:	0	Btuh			
Draw-thru fan sensible gain:	121	Btuh			
Supply duct sensible gain:	0	Btuh			
Reheat sensible gain:	0	Btuh			
Total sensible gain on supply side of coil:					10,082 Btuh
Cooling Supply Air: 10,116 / (.731 X 1.1 X 18) =			691	CFM	
Summer Vent Outside Air (57.9% of supply) =			400	CFM	
Return duct sensible gain:	0	Btuh			
Return plenum sensible gain:	0	Btuh			
Outside air sensible gain:	0	Btuh	400	CFM	
Blow-thru fan sensible gain:	0	Btuh			
Total sensible gain on return side of coil:					0 Btuh
Total sensible gain on air handling system:					10,082 Btuh
Room space latent gain:	239	Btuh			
Infiltration latent gain:	0	Btuh			
Outside air latent gain:	3,621	Btuh			
Total latent gain on air handling system:					3,860 Btuh
Total system sensible and latent gain:					13,941 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 18° TD):	691	CFM
Total Air Handler Vent. Air (57.89% of Supply):	400	CFM
Total Conditioned Air Space:	182	Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	3.7910	CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	156.9	Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0064	Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	22.76	Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	4,148	Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	1.16	Tons

Air Handler #4 - Ufcov-03 (Aves 2) - Summary Loads

Rm No	Description Room Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
4	Z-04 P1 Inocuidad Aves 2 6pm August	182 2 1,786	736 400 2.19	10,156 691 3.79	341 0 0	Direct 400 400	Direct 400 400
	Room Peak Totals: Total Rooms: 1 Unique Rooms: 1	182 2 1,786	736 400 2.19	10,156 691 3.79	341 0 0	 400 400	 400 400

Air Handler #5 - Ufcov-04 (Inocuidad De Ratones) - Total Load Summary

Air Handler Description: Ufcov-04 (Inocuidad De Ratones) Constant Volume - Proportion
Supply Air Fan: Draw-Thru with program estimated horsepower of 0.06 HP
Fan Input: 0% motor and fan efficiency with 0 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio: 0.98 --- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time: 5pm in August.
Outdoor Conditions: Clg: 68° DB, 59° WB, 88.30 grains, Htg: 68° DB
Indoor Conditions: Clg: 68° DB, 50% RH, Htg: 79° DB

Because of the diversity in room, plenum and ventilation loads, the room sensible peak time in August at 6pm is different from the total system peak time, hence the air system CFM was computed using a room sensible load of 4,537.

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	1,100	Btuh			
Infiltration sensible loss:	0	Btuh	0	CFM	
Outside Air sensible loss:	4,691	Btuh	550	CFM	
Supply Duct sensible loss:	0	Btuh			
Return Duct sensible loss:	0	Btuh			
Return Plenum sensible loss:	0	Btuh			
Total System sensible loss:					5,791 Btuh
Heating Supply Air: 1,100 / (.731 X 1.08 X 3) =			550	CFM	
Winter Vent Outside Air (100.0% of supply) =			550	CFM	
Room space sensible gain:	4,486	Btuh			
Infiltration sensible gain:	0	Btuh			
Draw-thru fan sensible gain:	114	Btuh			
Supply duct sensible gain:	0	Btuh			
Reheat sensible gain:	4,859	Btuh			
Total sensible gain on supply side of coil:					9,459 Btuh
Cooling Supply Air: 9,510 / (.731 X 1.1 X 18) =			649	CFM	
Summer Vent Outside Air (84.7% of supply) =			550	CFM	
Return duct sensible gain:	0	Btuh			
Return plenum sensible gain:	0	Btuh			
Outside air sensible gain:	0	Btuh	550	CFM	
Blow-thru fan sensible gain:	0	Btuh			
Total sensible gain on return side of coil:					0 Btuh
Total sensible gain on air handling system:					9,459 Btuh
Room space latent gain:	239	Btuh			
Infiltration latent gain:	0	Btuh			
Outside air latent gain:	4,979	Btuh			
Total latent gain on air handling system:					5,218 Btuh
Total system sensible and latent gain:					14,677 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 18° TD):	649	CFM
Total Air Handler Vent. Air (84.74% of Supply):	550	CFM
Total Conditioned Air Space:	272	Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	2.3839	CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	222.6	Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0045	Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	21.27	Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	5,791	Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	1.22	Tons

Air Handler #5 - Ufcov-04 (Inocuidad De Ratones) - Summary Loads

Rm No	Description Room Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
5	Z-05 P1 Inocuidad Ratones 6pm August	272 2 2,668	1,100 550 2.02	4,699 650 2.39	341 0 0	Direct 550 550	Direct 550 551
	Room Peak Totals: Total Rooms: 1 Unique Rooms: 1	272 2 2,668	1,100 550 2.02	4,699 650 2.39	341 0 0	 550 550	 550 551

Air Handler #6 - Ufcov-05 (Area Limpia) - Total Load Summary

Air Handler Description:	Ufcov-05 (Area Limpia) Constant Volume - Proportion
Supply Air Fan:	Draw-Thru with program estimated horsepower of 0.12 HP
Fan Input:	0% motor and fan efficiency with 0 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio:	0.97

--- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time:	5pm in August.
Outdoor Conditions:	Clg: 68° DB, 59° WB, 88.30 grains, Htg: 68° DB
Indoor Conditions:	Clg: 73° DB (avg.), 45% RH, Htg: 79° DB

Because of the diversity in room, plenum and ventilation loads, the room sensible peak time in August at 6pm is different from the total system peak time, hence the air system CFM was computed using a room sensible load of 21,909.

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	1,067	Btuh			
Infiltration sensible loss:	0	Btuh	0	CFM	
Outside Air sensible loss:	2,559	Btuh	300	CFM	
Supply Duct sensible loss:	0	Btuh			
Return Duct sensible loss:	0	Btuh			
Return Plenum sensible loss:	0	Btuh			
Total System sensible loss:					3,626 Btuh
Heating Supply Air: 1,067 / (.731 X 1.08 X 5) =			300	CFM	
Winter Vent Outside Air (100.0% of supply) =			300	CFM	
Room space sensible gain:	21,860	Btuh			
Infiltration sensible gain:	0	Btuh			
Draw-thru fan sensible gain:	223	Btuh			
Supply duct sensible gain:	0	Btuh			
Reheat sensible gain:	0	Btuh			
Total sensible gain on supply side of coil:					22,083 Btuh
Cooling Supply Air: 22,132 / (.731 X 1.1 X 22) =			1,274	CFM	
Summer Vent Outside Air (100.0% of supply) =			1,274	CFM	
Return duct sensible gain:	0	Btuh			
Return plenum sensible gain:	0	Btuh			
Outside air sensible gain:	-5,123	Btuh	1,274	CFM	
Blow-thru fan sensible gain:	0	Btuh			
Total sensible gain on return side of coil:					-5,123 Btuh
Total sensible gain on air handling system:					16,960 Btuh
Room space latent gain:	716	Btuh			
Infiltration latent gain:	0	Btuh			
Outside air latent gain:	8,517	Btuh			
Total latent gain on air handling system:					9,234 Btuh
Total system sensible and latent gain:					26,194 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 22° TD):	1,274	CFM
Total Air Handler Vent. Air (100.00% of Supply):	1,274	CFM
Total Conditioned Air Space:	264	Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	4.8202	CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	121.1	Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0083	Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	13.72	Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	3,626	Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	2.18	Tons

Air Handler #6 - Ufcov-05 (Area Limpia) - Summary Loads

Rm No	Description Room Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
6	Z-06 P1 Area Limpia 6pm August	64 2 627	259 73 1.14	8,351 475 7.42	341 50 50	2AC/Hr 21 73	2AC/Hr 21 475
7	Z-07 P1 Area Sucia 6pm August	56 2 551	227 64 1.14	8,314 473 8.41	341 100 100	2AC/Hr 18 64	2AC/Hr 18 473
8	Z-08 P1 Lavado Y Desinfeccion 6pm August	144 2 1,411	582 163 1.14	5,730 326 2.26	341 150 150	2AC/Hr 47 163	2AC/Hr 47 326
	Room Peak Totals: Total Rooms: 3 Unique Rooms: 3	264 6 2,590	1,067 300 1.14	22,394 1,274 4.82	1,023 300 300	 86 300	 86 1,274

7.2.2 Anexo EXTRACCIONES MECANICAS

INGENIERIA DEL AIRE S.A.S

IA-DI-008 EXTRACCIONES

VERSION 1.0

PROYECTO	P 25-09 BIOTERIO ICA R1	DISEÑADOR	Ing Diego Gonzalo Castro	

ANOTACIONES		
FECHA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
2025/02/06	ANTEPROYECTO	D CASTRO
14/02/2025	PROYECTO	D CASTRO

OTRA INFORMACION		
U SANITARIAS		# de unidades Sanitarias
AC/HR		# de renovaciones de aire
DIRECTO		Caudal directo extraido

OTRA INFORMACION			
CFM /UNIDAD		70	
FACTOR SEGURIDAD fs		1.1	
CAUDAL TOTAL		MAX (C UND,C AC/H, C DIREC)	
CAUDAL FINAL		CAUDAL TOTAL *Fs*Aprox m50	

ITEM	SISTEMA (VE-XX)	AREA DE EXTRACCION	AREA (m2)	ALTURA (m)	UNIDADES SANITARIAS	AC/HR	DIRECTO (CFM)	CAUDAL UND (CFM)	CAUDAL AC/H (CFM)	CAUDAL TOTAL (CFM)	CAUDAL FINAL (CFM)	OBSERVACIONES
ZE-01	1	VESTIER	4.5	3	0	10		0	79	79	100	
ZE-02	1	VESTIER	4.5	3	0	10		0	79	79	100	
ZE-03	1	BAÑO HOMBRES	2.5	3	1	10		70	44	70	100	
ZE-04	1	BAÑO MUJERES	2.5	3	1	10		70	44	70	100	
ZE-05	2	ESCLUSA 1	2	3	0	10	250	70	35	250	250	POR BALANCE
ZE-06	2	ESCLUSA 1.1	3.5	3	0	10		70	62	70	100	
ZE-07	2	ESCLUSA 2	2	3	0	10	350	70	35	350	350	POR BALANCE
ZE-08	2	ESCLUSA 2.2	3.5	3	0	10		70	62	70	100	
ZE-09	3	ALM QUIMICOS	8	3	0	20	400	70	282	400	400	POR BALANCE
ZE-10	4	ASEO	6	3	0	20		70	212	212	250	
ZE-11	5	EUTANACIA Y NECROPCIA	16	3	0	20	700	70	565	700	700	POR BALANCE
ZE-12	2	ESCLUSA 3.3	3.5	3	0	10		70	62	70	100	
ZE-13	2	ESCLUSA 3	2	3	0	10		70	35	70	100	
ZE-14	6	AREA SUCIA	5	3	0	10	600	70	88	600	600	POR BALANCE
ZE-15	6	LAVADO Y DESINFECCION	8	3	0	10	450	70	141	450	450	POR BALANCE
ZE-16	6	AREA LIMPIA	15	3	0	0	300	0	0	300	300	POR BALANCE
ZE-17	2	INOCUIDAD COBAYOS	15	3	0	0	250	0	0	250	250	POR BALANCE
ZE-18	2	INOCUIDAD DE AVES 1	16.5	3	0	0	250	0	0	250	250	POR BALANCE
ZE-19	2	INOCUIDAD DE AVES 2	18	3	0	0	300	0	0	300	300	POR BALANCE
ZE-20	2	INOCUIDAD DE RATONES	25	3	0	0	450	0	0	450	450	POR BALANCE

7.2.3 Anexo VENTILACIONES MECANICAS

IA INGENIERIA DEL AIRE S.A.S	IA-DI-009 VENTILACIONES			VERSION 1.0
	PROYECTO	P 25-09 BIOTERIO ICA R1	DISEÑADOR	Ing Diego Gonzalo Castro

ANOTACIONES		
FECHA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
2025/02/06	ANTEPROYECTO	D CASTRO
12/02/2025	PROYECTO	D CASTRO

OTRA INFORMACION		
PERS		#numero de personas
IND/PER		indice CFP/Per
IND/ARE		indice CFP/ft2
DIRECTO		Caudal directo inyectado

OTRA INFORMACION			
INDICE PERSONAS		5	por defecto
INDICE AREA		0.06	por defecto
FACTOR SEGURIDAD fs		1.1	
CAUDAL TOTAL		MAX (C UND,C AC/H, C DIREC)	
CAUDAL FINAL		CAUDAL TOTAL *Fs*Aprox m50	

ITEM	SISTEMA (VS-XX)	AREA DE VENTILACION	AREA (m2)	ALTURA (m)	PERS (#)	IND/PER (CFM/P)	IND/ARE (CFM/ft2)	AC/HR	DIRECTO (CFM)	CAUDAL PER (CFM)	CAUDAL AREA (CFM)	CAUDAL AC/H (CFM)	CAUDAL TOTAL (CFM)	CAUDAL FINAL (CFM)	OBSERVACIONES
ZV-01	1	Pasillo Vestier	3.5	3	1	5	0.06	12	300	5	2	74	300	300	Por Balance
ZV-02	1	Pasillo Externo	88	3	2	5	0.06	2	575	10	57	311	575	575	Por Balance
ZV-03	1	Almacen Quimicos	8.5	3	2	5	0.06	12		10	5	180	180	200	
ZV-04	1	Almacen	8.5	3	2	5	0.06	12		10	5	180	180	200	
ZV-05	1	Eutanacia	16.5	3	2	5	0.06	20		10	11	583	583	600	
ZV-06	2	Corredor limpio	37.5	3	2	5	0.06	2	375	10	24	132	375	375	
ZV-07	2	Pass Thru	0.4	0.4	0	5	0.06	12	100	0	0	1	100	100	Por Balance
ZV-08	2	Inocuidad Cobayos	15	3	0	5	0.06	12		0	10	318	318	350	
ZV-09	2	Inocuidad Aves 1	16.5	3	0	5	0.06	12		0	11	350	350	350	
ZV-10	2	Inocuidad Aves 2	18	3	0	5	0.06	12		0	12	381	381	400	
ZV-11	2	Inocuidad Ratones	25	3	0	5	0.06	12		0	16	530	530	550	
						5	0.06			0	0	0	0	0	

7.2.4 Anexo CALCULO DE DUCTOS

Project Summary

Project Information:

Location	
Building Owner	
Program User	
Company	
Comments	

System Information:

Calculation Method	Equal Friction
Friction Rate	0.13
Correct For Leakage?	NO
Correct For Thermal Losses/Gains?	NO
Auto-Balance?	NO
Resize Non-Critical Paths?	NO

Air Conditions:

Elevation	8,600.00	ft
Dry-Bulb Temperature	72.00	¦F
Air Density	0.054	lb/cu ft

Fan Information:

Total VAV Box/Diffuser Airflow (As Entered)	400	cfm
Peak Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	400	cfm
Block Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	400	cfm
Diversity Factor	1.00	
Fan Outlet Shape	Rectangular	
Fan Outlet Dimensions		
Width	12.00	in.
Height	12.00	in.
Discharge Velocity	400.00	fpm
Fan Static Pressure (At Sea Level)	0.40	in. wg
Fan Static Pressure (At Altitude)	0.29	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Sea Level)	0.00	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Altitude)	0.00	in. wg
Leakage Airflow	0.00	cfm
Thermal Losses/Gains Airflow	0.00	cfm

Design Results: Sections

Section ID	Critical Path	Upstream Section ID	Length ft	Shape	Dimensions: in. W	H	D	Optimized[1] Equiv. Diameter	Airflow cfm	Leakage Airflow cfm	Temp. Change In Section ¦F	Velocity fpm	Section Outlet SP in. wg	Static ** Pressure Drop in. wg	Total ** Pressure Drop in. wg	Inline Fittings Qty Dampers/ Elbows	Orifices	Others
0001	*	Fan	13	Rectangular	10	6		Fixed	400	0.00	0.00	960	0.2132	0.0754	0.0411	2	0	0
0002		0001	1	Rectangular	8	8		0,000.00	100	0.00	0.00	225	0.2228	-0.0096	0.0296	0	0	0
0003	*	0001	3	Rectangular	10	6		0,000.00	300	0.00	0.00	720	0.2264	-0.0132	0.0050	0	0	0
0004		0003	1	Rectangular	8	8		0,000.00	100	0.00	0.00	225	0.2327	-0.0064	0.0147	0	0	0
0005	*	0003	27	Rectangular	10	4		0,000.00	200	0.00	0.00	720	0.1860	0.0403	0.0403	2	0	0
0006		0005	1	Rectangular	8	8		0,000.00	100	0.00	0.00	225	0.2014	-0.0153	0.0057	0	0	0
0007	*	0005	7	Rectangular	10	4		0,000.00	100	0.00	0.00	360	0.1975	-0.0115	0.0060	0	0	0
0008	*	0007	1	Rectangular	8	8		0,000.00	100	0.00	0.00	225	0.2000	-0.0025	0.0010	0	0	0

*** Denotes Critical Path** **Number Of Sections Specified For This System: 8**

**** Upstream Fitting included In The Pressure Drop**

1 No Sizing Restrictions Applied

Design Results: Diffusers

Diffuser ID	Description	Upstream Section ID	Inlet Size in. H	W	D	Airflow cfm	SP Available At Inlet in. wg	Supply Air Temp. ¦F
0001		0002	8	8		100	0.2228	72.0
0002		0004	8	8		100	0.2327	72.0
0003		0006	8	8		100	0.2014	72.0
* 0004		0008	8	8		100	0.2000	72.0

*** Denotes Critical Path**
Number of Diffusers Specified For This System: 4

Project Summary

Project Information:

Location	
Building Owner	
Program User	
Company	
Comments	

System Information:

Calculation Method	Equal Friction
Friction Rate	0.06
Correct For Leakage?	NO
Correct For Thermal Losses/Gains?	NO
Auto-Balance?	NO
Resize Non-Critical Paths?	NO

Air Conditions:

Elevation	8,600.00	ft
Dry-Bulb Temperature	72.00	¦F
Air Density	0.054	lb/cu ft

Fan Information:

Total VAV Box/Diffuser Airflow (As Entered)	2,250	cfm
Peak Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	2,250	cfm
Block Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	2,250	cfm
Diversity Factor	1.00	
Fan Outlet Shape	Rectangular	
Fan Outlet Dimensions		
Width	12.00	in.
Height	12.00	in.
Discharge Velocity	2,250.00	fpm
Fan Static Pressure (At Sea Level)	0.44	in. wg
Fan Static Pressure (At Altitude)	0.32	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Sea Level)	0.00	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Altitude)	0.00	in. wg
Leakage Airflow	0.00	cfm
Thermal Losses/Gains Airflow	0.00	cfm

Design Results: Sections

Section ID	Critical Path	Upstream Section ID	Length ft	Shape	Dimensions: in. W	H	D	Optimized[1] Equiv. Diameter	Airflow cfm	Leakage Airflow cfm	Temp. Change In Section ¦F	Velocity fpm	Section Outlet SP in. wg	Static ** Pressure Drop in. wg	Total ** Pressure Drop in. wg	Inline Fittings Qty Elbows	Dampers/ Orifices	Others
0001	*	Fan	28	Rectangular	22	14		Fixed	2,250	0.00	0.00	1,052	0.2364	0.0865	0.2645	2	0	0
0002	*	0001	20	Rectangular	14	6		Fixed	450	0.00	0.00	771	0.1894	0.0470	0.0700	1	0	0
0003	*	0002	1	Rectangular	12	12		Fixed	450	0.00	0.00	450	0.2000	-0.0106	0.0071	0	0	0
0004		0001	7	Rectangular	22	14		Fixed	1,800	0.00	0.00	842	0.2495	-0.0130	0.0049	0	0	0
0005		0004	7	Rectangular	12	4		Fixed	250	0.00	0.00	750	0.2116	0.0378	0.0444	0	0	0
0006		0005	1	Rectangular	10	10		Fixed	250	0.00	0.00	360	0.2232	-0.0116	0.0079	0	0	0
0007		0004	20	Rectangular	18	14		Fixed	1,550	0.00	0.00	886	0.2367	0.0128	0.0094	0	0	0
0008		0007	3	Rectangular	12	6		Fixed	350	0.00	0.00	700	0.2192	0.0175	0.0308	0	0	0
0009		0008	1	Rectangular	10	10		Fixed	100	0.00	0.00	144	0.2317	-0.0126	0.0085	0	0	0
0010		0008	4	Rectangular	12	6		Fixed	250	0.00	0.00	500	0.2269	-0.0077	0.0030	0	0	0
0011		0010	1	Rectangular	10	10		Fixed	250	0.00	0.00	360	0.2306	-0.0037	0.0017	0	0	0
0012		0007	1	Rectangular	18	14		Fixed	1,200	0.00	0.00	686	0.2486	-0.0119	0.0022	0	0	0
0013		0012	16	Rectangular	10	6		Fixed	200	0.00	0.00	480	0.2291	0.0195	0.0302	0	0	0
0014		0013	1	Rectangular	8	8		Fixed	100	0.00	0.00	225	0.2315	-0.0024	0.0057	0	0	0
0015		0013	1	Rectangular	10	6		Fixed	100	0.00	0.00	240	0.2351	-0.0059	0.0018	0	0	0
0016		0015	1	Rectangular	8	8		Fixed	100	0.00	0.00	225	0.2352	-0.0001	0.0002	0	0	0
0017		0012	3	Rectangular	18	14		Fixed	1,000	0.00	0.00	571	0.2535	-0.0049	0.0015	0	0	0
0018		0017	7	Rectangular	12	4		Fixed	250	0.00	0.00	750	0.2220	0.0316	0.0210	0	0	0
0019		0018	1	Rectangular	10	10		Fixed	250	0.00	0.00	360	0.2335	-0.0116	0.0079	0	0	0
0020		0017	18	Rectangular	14	10		Fixed	750	0.00	0.00	771	0.2320	0.0216	0.0095	0	0	0
0021		0020	7	Rectangular	12	6		Fixed	350	0.00	0.00	700	0.2023	0.0297	0.0344	1	0	0
0022		0021	1	Rectangular	10	10		Fixed	350	0.00	0.00	504	0.2095	-0.0072	0.0034	0	0	0
0023		0020	7	Rectangular	12	6		Fixed	400	0.00	0.00	800	0.2115	0.0205	0.0184	1	0	0
0024		0023	1	Rectangular	8	8		Fixed	100	0.00	0.00	225	0.2092	0.0023	0.0288	0	0	0
0025		0023	5	Rectangular	12	6		Fixed	300	0.00	0.00	600	0.2197	-0.0082	0.0044	0	0	0
0026		0025	1	Rectangular	10	10		Fixed	300	0.00	0.00	432	0.2250	-0.0053	0.0025	0	0	0

*** Denotes Critical Path**

**** Upstream Fitting included In The Pressure Drop**

1 No Sizing Restrictions Applied

Number Of Sections Specified For This System: 26

Design Results: Diffusers

Diffuser ID	Description	Upstream Section ID	Inlet Size in. H	W	D	Airflow cfm	SP Available At Inlet in. wg	Supply Air Temp. ¦F
* 0001		0003	12	12		450	0.2000	72.0
0002		0006	10	10		250	0.2232	72.0
0003		0009	10	10		100	0.2317	72.0
0004		0011	10	10		250	0.2306	72.0
0005		0014	8	8		100	0.2315	72.0
0006		0016	8	8		100	0.2352	72.0
0007		0019	10	10		250	0.2335	72.0
0008		0022	10	10		350	0.2095	72.0
0009		0024	8	8		100	0.2092	72.0
0010		0026	10	10		300	0.2250	72.0

*** Denotes Critical Path**
Number of Diffusers Specified For This System: 10

Project Summary

Project Information:

Location	
Building Owner	
Program User	
Company	
Comments	

System Information:

Calculation Method	Equal Friction
Friction Rate	0.06
Correct For Leakage?	NO
Correct For Thermal Losses/Gains?	NO
Auto-Balance?	NO
Resize Non-Critical Paths?	NO

Air Conditions:

Elevation	8,600.00	ft
Dry-Bulb Temperature	72.00	¦F
Air Density	0.054	lb/cu ft

Fan Information:

Total VAV Box/Diffuser Airflow (As Entered)	500	cfm
Peak Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	500	cfm
Block Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	500	cfm
Diversity Factor	1.00	
Fan Outlet Shape	Rectangular	
Fan Outlet Dimensions		
Width	4.00	in.
Height	4.00	in.
Discharge Velocity	4,500.00	fpm
Fan Static Pressure (At Sea Level)	0.00	in. wg
Fan Static Pressure (At Altitude)	0.00	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Sea Level)	0.00	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Altitude)	0.00	in. wg
Leakage Airflow	0.00	cfm
Thermal Losses/Gains Airflow	0.00	cfm

Design Results: Sections

Section ID	Critical Path	Upstream Section ID	Length ft	Shape	Dimensions: in. W	H	D	Optimized[1] Equiv. Diameter	Airflow cfm	Leakage Airflow cfm	Temp. Change In Section ¦F	Velocity fpm	Section Outlet SP in. wg	Static ** Pressure Drop in. wg	Total ** Pressure Drop in. wg	Inline Fittings Qty Elbows	Dampers/ Orifices	Others
0001		Fan	40	Rectangular	12	8		Fixed	500	0.00	0.00	750	0.3543	-0.3543	0.5312	4	0	0
0002		0001	1	Rectangular	10	10		Fixed	250	0.00	0.00	360	0.3592	-0.0050	0.0145	0	0	0
0003		0001	7	Rectangular	12	8		Fixed	250	0.00	0.00	375	0.3677	-0.0134	0.0055	0	0	0
0004		0003	1	Rectangular	10	10		Fixed	250	0.00	0.00	360	0.3679	-0.0002	0.0003	0	0	0

*** Denotes Critical Path** **Number Of Sections Specified For This System: 4**

**** Upstream Fitting included In The Pressure Drop**

1 No Sizing Restrictions Applied

Design Results: Diffusers

Diffuser ID	Description	Upstream Section ID	Inlet Size in. H	W	D	Airflow cfm	SP Available At Inlet in. wg	Supply Air Temp. ¦F
0001		0002	10	10		250	0.3592	72.0
0002		0004	10	10		250	0.3679	72.0

*** Denotes Critical Path**
Number of Diffusers Specified For This System: 2

Project Summary

Project Information:

Location	
Building Owner	
Program User	
Company	
Comments	

System Information:

Calculation Method	Equal Friction
Friction Rate	0.04
Correct For Leakage?	NO
Correct For Thermal Losses/Gains?	NO
Auto-Balance?	NO
Resize Non-Critical Paths?	NO

Air Conditions:

Elevation	8,600.00	ft
Dry-Bulb Temperature	72.00	¦F
Air Density	0.054	lb/cu ft

Fan Information:

Total VAV Box/Diffuser Airflow (As Entered)	250	cfm
Peak Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	250	cfm
Block Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	250	cfm
Diversity Factor	1.00	
Fan Outlet Shape	Rectangular	
Fan Outlet Dimensions		
Width	4.00	in.
Height	4.00	in.
Discharge Velocity	2,250.00	fpm
Fan Static Pressure (At Sea Level)	0.17	in. wg
Fan Static Pressure (At Altitude)	0.12	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Sea Level)	0.00	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Altitude)	0.00	in. wg
Leakage Airflow	0.00	cfm
Thermal Losses/Gains Airflow	0.00	cfm

Design Results: Sections

Section ID	Critical Path	Upstream Section ID	Length ft	Shape	Dimensions: in. W	H	D	Optimized[1] Equiv. Diameter	Airflow cfm	Leakage Airflow cfm	Temp. Change In Section ¦F	Velocity fpm	Section Outlet SP in. wg	Static ** Pressure Drop in. wg	Total ** Pressure Drop in. wg	Inline Fittings Qty Dampers/ Elbows	Orifices	Others
0001	*	Fan	27	Rectangular	12	6		Fixed	250	0.00	0.00	500	0.1963	-0.0758	0.1407	3	0	0
0002	*	0001	1	Rectangular	10	10		0,000.00	250	0.00	0.00	360	0.2000	-0.0037	0.0017	0	0	0

*** Denotes Critical Path** **Number Of Sections Specified For This System: 2**

**** Upstream Fitting included In The Pressure Drop**

1 No Sizing Restrictions Applied

Design Results: Diffusers

Diffuser ID	Description	Upstream Section ID	Inlet Size in. H	W	D	Airflow cfm	SP Available At Inlet in. wg	Supply Air Temp. ¦F
* 0001		0002	10	10		250	0.2000	72.0

*** Denotes Critical Path**

Number of Diffusers Specified For This System: 1

Project Summary

Project Information:

Location	
Building Owner	
Program User	
Company	
Comments	

System Information:

Calculation Method	Equal Friction
Friction Rate	0.12
Correct For Leakage?	NO
Correct For Thermal Losses/Gains?	NO
Auto-Balance?	NO
Resize Non-Critical Paths?	NO

Air Conditions:

Elevation	8,600.00	ft
Dry-Bulb Temperature	72.00	¦F
Air Density	0.054	lb/cu ft

Fan Information:

Total VAV Box/Diffuser Airflow (As Entered)	700	cfm
Peak Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	700	cfm
Block Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	700	cfm
Diversity Factor	1.00	
Fan Outlet Shape	Rectangular	
Fan Outlet Dimensions		
Width	12.00	in.
Height	12.00	in.
Discharge Velocity	700.00	fpm
Fan Static Pressure (At Sea Level)	0.44	in. wg
Fan Static Pressure (At Altitude)	0.32	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Sea Level)	0.00	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Altitude)	0.00	in. wg
Leakage Airflow	0.00	cfm
Thermal Losses/Gains Airflow	0.00	cfm

Design Results: Sections

Section ID	Critical Path	Upstream Section ID	Length ft	Shape	Dimensions: in. W	H	D	Optimized[1] Equiv. Diameter	Airflow cfm	Leakage Airflow cfm	Temp. Change In Section ¦F	Velocity fpm	Section Outlet SP in. wg	Static ** Pressure Drop in. wg	Total ** Pressure Drop in. wg	Inline Fittings Qty Dampers/ Elbows	Orifices	Others
0001	*	Fan	27	Rectangular	12	8		Fixed	700	0.00	0.00	1,050	0.1902	0.1310	0.1034	3	0	0
0002	*	0001	1	Rectangular	10	10		0,000.00	350	0.00	0.00	504	0.2000	-0.0098	0.0284	0	0	0
0003		0001	12	Rectangular	12	6		0,000.00	350	0.00	0.00	700	0.2025	-0.0122	0.0153	0	0	0
0004		0003	1	Rectangular	10	10		0,000.00	350	0.00	0.00	504	0.2097	-0.0072	0.0034	0	0	0

*** Denotes Critical Path** **Number Of Sections Specified For This System: 4**

**** Upstream Fitting included In The Pressure Drop**

1 No Sizing Restrictions Applied

Design Results: Diffusers

Diffuser ID	Description	Upstream Section ID	Inlet Size in. H	W	D	Airflow cfm	SP Available At Inlet in. wg	Supply Air Temp. ¦F
* 0001		0002	10	10		350	0.2000	72.0
0002		0004	10	10		350	0.2097	72.0

*** Denotes Critical Path**

Number of Diffusers Specified For This System: 2

Project Summary

Project Information:

Location	
Building Owner	
Program User	
Company	
Comments	

System Information:

Calculation Method	Equal Friction
Friction Rate	0.08
Correct For Leakage?	NO
Correct For Thermal Losses/Gains?	NO
Auto-Balance?	NO
Resize Non-Critical Paths?	NO

Air Conditions:

Elevation	8,600.00	ft
Dry-Bulb Temperature	72.00	¦F
Air Density	0.054	lb/cu ft

Fan Information:

Total VAV Box/Diffuser Airflow (As Entered)	1,400	cfm
Peak Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	1,400	cfm
Block Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	1,400	cfm
Diversity Factor	1.00	
Fan Outlet Shape	Rectangular	
Fan Outlet Dimensions		
Width	12.00	in.
Height	12.00	in.
Discharge Velocity	1,400.00	fpm
Fan Static Pressure (At Sea Level)	0.50	in. wg
Fan Static Pressure (At Altitude)	0.36	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Sea Level)	0.00	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Altitude)	0.00	in. wg
Leakage Airflow	0.00	cfm
Thermal Losses/Gains Airflow	0.00	cfm

Design Results: Sections

Section ID	Critical Path	Upstream Section ID	Length ft	Shape	Dimensions: in. W	H	D	Optimized[1] Equiv. Diameter	Airflow cfm	Leakage Airflow cfm	Temp. Change In Section ¦F	Velocity fpm	Section Outlet SP in. wg	Static ** Pressure Drop in. wg	Total ** Pressure Drop in. wg	Inline Fittings Qty Elbows	Dampers/ Orifices	Others
0001	*	Fan	28	Rectangular	16	12		Fixed	1,400	0.00	0.00	1,050	0.2493	0.1153	0.1539	2	0	0
0002	*	0001	7	Rectangular	12	10		Fixed	900	0.00	0.00	1,080	0.2017	0.0476	0.0447	0	0	0
0003	*	0002	1	Rectangular	10	10		0,000.00	300	0.00	0.00	432	0.2000	0.0017	0.0458	0	0	0
0004		0002	3	Rectangular	12	10		0,000.00	600	0.00	0.00	720	0.2246	-0.0229	0.0063	0	0	0
0005		0004	1	Rectangular	10	10		0,000.00	300	0.00	0.00	432	0.2218	0.0028	0.0177	0	0	0
0006		0004	10	Rectangular	12	6		0,000.00	300	0.00	0.00	600	0.2180	0.0066	0.0137	1	0	0
0007		0006	1	Rectangular	10	10		0,000.00	300	0.00	0.00	432	0.2233	-0.0053	0.0025	0	0	0
0008		0001	7	Rectangular	10	8		0,000.00	500	0.00	0.00	900	0.2508	-0.0015	0.0117	0	0	0
0009		0008	3	Rectangular	10	6		0,000.00	250	0.00	0.00	600	0.2425	0.0084	0.0286	0	0	0
0010		0009	1	Rectangular	8	8		0,000.00	250	0.00	0.00	563	0.2434	-0.0010	0.0010	0	0	0
0011		0008	1	Rectangular	10	8		0,000.00	250	0.00	0.00	450	0.2718	-0.0209	0.0064	0	0	0
0012		0011	3	Rectangular	10	6		0,000.00	250	0.00	0.00	600	0.2625	0.0093	0.0022	0	0	0
0013		0012	1	Rectangular	8	8		0,000.00	250	0.00	0.00	563	0.2635	-0.0010	0.0010	0	0	0

*** Denotes Critical Path**

Number Of Sections Specified For This System: 13

**** Upstream Fitting included In The Pressure Drop**

1 No Sizing Restrictions Applied

Design Results: Diffusers

Diffuser ID	Description	Upstream Section ID	Inlet Size in. H	W	D	Airflow cfm	SP Available At Inlet in. wg	Supply Air Temp. ¦F
* 0001		0003	10	10		300	0.2000	72.0
0002		0005	10	10		300	0.2218	72.0
0003		0007	10	10		300	0.2233	72.0
0004		0010	8	8		250	0.2434	72.0
0005		0013	8	8		250	0.2635	72.0

*** Denotes Critical Path**
Number of Diffusers Specified For This System: 5

Project Summary

Project Information:

Location	
Building Owner	
Program User	
Company	
Comments	

System Information:

Calculation Method	Equal Friction
Friction Rate	0.17
Correct For Leakage?	NO
Correct For Thermal Losses/Gains?	NO
Auto-Balance?	NO
Resize Non-Critical Paths?	NO

Air Conditions:

Elevation	8,600.00	ft
Dry-Bulb Temperature	72.00	¦F
Air Density	0.054	lb/cu ft

Fan Information:

Total VAV Box/Diffuser Airflow (As Entered)	1,700	cfm
Peak Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	1,700	cfm
Block Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	1,700	cfm
Diversity Factor	1.00	
Fan Outlet Shape	Rectangular	
Fan Outlet Dimensions		
Width	12.00	in.
Height	12.00	in.
Discharge Velocity	1,700.00	fpm
Fan Static Pressure (At Sea Level)	1.24	in. wg
Fan Static Pressure (At Altitude)	0.90	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Sea Level)	0.41	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Altitude)	0.30	in. wg
Leakage Airflow	0.00	cfm
Thermal Losses/Gains Airflow	0.00	cfm

Design Results: Sections

Section ID	Critical Path	Upstream Section ID	Length ft	Shape	Dimensions: in. W	H	D	Optimized[1] Equiv. Diameter	Airflow cfm	Leakage Airflow cfm	Temp. Change In Section ¦F	Velocity fpm	Section Outlet SP in. wg	Static ** Pressure Drop in. wg	Total ** Pressure Drop in. wg	Inline Fittings Qty Elbows	Dampers/ Orifices	Others
0001	*	Fan	13	Rectangular	16	10		Fixed	1,700	0.00	0.00	1,530	0.5375	0.0636	0.0883	0	0	0
0002		0001	3	Rectangular	10	4		0,000.00	300	0.00	0.00	1,080	0.4700	0.0674	0.1203	0	0	0
0003		0002	1	Rectangular	9	9		0,000.00	300	0.00	0.00	533	0.4971	-0.0271	0.0126	0	0	0
0004	*	0001	12	Rectangular	16	10		0,000.00	1,400	0.00	0.00	1,260	0.4871	0.0503	0.0842	1	0	0
0005		0004	4	Rectangular	10	4		0,000.00	50	0.00	0.00	180	0.5489	-0.0618	0.0081	0	0	0
0006		0005	1	Rectangular	9	9		0,000.00	50	0.00	0.00	89	0.5497	-0.0007	0.0004	0	0	0
0007	*	0004	7	Rectangular	16	10		0,000.00	1,350	0.00	0.00	1,215	0.4208	0.0663	0.0713	1	0	0
0008		0007	1	Rectangular	9	9		0,000.00	100	0.00	0.00	178	0.4522	-0.0314	0.0336	0	0	0
0009	*	0007	49	Rectangular	16	10		0,000.00	1,250	0.00	0.00	1,125	0.3807	0.0400	0.0495	0	0	0
0010		0009	1	Rectangular	9	9		0,000.00	100	0.00	0.00	178	0.4026	-0.0219	0.0336	0	0	0
0011	*	0009	54	Rectangular	16	10		0,000.00	1,150	0.00	0.00	1,035	0.2986	0.0821	0.0909	1	0	0
0012		0011	1	Rectangular	9	9		0,000.00	100	0.00	0.00	178	0.3118	-0.0132	0.0336	0	0	0
0013	*	0011	24	Rectangular	16	10		0,000.00	1,050	0.00	0.00	945	0.2513	0.0473	0.0553	1	0	0
0014		0013	9	Rectangular	10	4		0,000.00	150	0.00	0.00	540	0.2260	0.0253	0.0524	0	0	0
0015		0014	1	Rectangular	9	9		0,000.00	150	0.00	0.00	267	0.2327	-0.0067	0.0032	0	0	0
0016	*	0013	9	Rectangular	16	10		0,000.00	900	0.00	0.00	810	0.2556	-0.0043	0.0063	0	0	0
0017		0016	9	Rectangular	10	4		0,000.00	200	0.00	0.00	720	0.2278	0.0278	0.0340	0	0	0
0018		0017	1	Rectangular	9	9		0,000.00	200	0.00	0.00	356	0.2398	-0.0120	0.0056	0	0	0
0019	*	0016	15	Rectangular	14	8		0,000.00	700	0.00	0.00	900	0.2366	0.0190	0.0121	0	0	0
0020	*	0019	11	Rectangular	14	8		0,000.00	600	0.00	0.00	771	0.2011	0.0355	0.0452	1	0	0
0021		0020	1	Rectangular	12	12		0,000.00	300	0.00	0.00	300	0.2137	-0.0127	0.0101	0	0	0
0022	*	0020	8	Rectangular	14	4		0,000.00	300	0.00	0.00	771	0.1921	0.0090	0.0090	0	0	0
0023	*	0022	1	Rectangular	12	12		0,000.00	300	0.00	0.00	300	0.2000	-0.0079	0.0148	0	0	0
0024		0019	7	Rectangular	10	4		0,000.00	100	0.00	0.00	360	0.2440	-0.0074	0.0232	0	0	0
0025		0024	1	Rectangular	9	9		0,000.00	100	0.00	0.00	178	0.2470	-0.0030	0.0014	0	0	0

*** Denotes Critical Path**
**** Upstream Fitting included In The Pressure Drop**
1 No Sizing Restrictions Applied

Number Of Sections Specified For This System: 25

Design Results: Diffusers

Diffuser ID	Description	Upstream Section ID	Inlet Size in. H	W	D	Airflow cfm	SP Available At Inlet in. wg	Supply Air Temp. ¦F
0001		0003	9	9		300	0.4971	72.0
0002		0006	9	9		50	0.5497	72.0
0003		0008	9	9		100	0.4522	72.0
0004		0010	9	9		100	0.4026	72.0
0005		0012	9	9		100	0.3118	72.0
0006		0015	9	9		150	0.2327	72.0
0007		0018	9	9		200	0.2398	72.0
0008		0021	12	12		300	0.2137	72.0
* 0009		0023	12	12		300	0.2000	72.0
0010		0025	9	9		100	0.2470	72.0

*** Denotes Critical Path**
Number of Diffusers Specified For This System: 10

Project Summary

Project Information:

Location	
Building Owner	
Program User	
Company	
Comments	

System Information:

Calculation Method	Equal Friction
Friction Rate	0.11
Correct For Leakage?	NO
Correct For Thermal Losses/Gains?	NO
Auto-Balance?	NO
Resize Non-Critical Paths?	NO

Air Conditions:

Elevation	8,600.00	ft
Dry-Bulb Temperature	72.00	¦F
Air Density	0.054	lb/cu ft

Fan Information:

Total VAV Box/Diffuser Airflow (As Entered)	2,275	cfm
Peak Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	2,275	cfm
Block Fan Airflow (Including Leakage and Thermal Changes)	2,275	cfm
Diversity Factor	1.00	
Fan Outlet Shape	Rectangular	
Fan Outlet Dimensions		
Width	12.00	in.
Height	12.00	in.
Discharge Velocity	2,275.00	fpm
Fan Static Pressure (At Sea Level)	2.25	in. wg
Fan Static Pressure (At Altitude)	1.63	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Sea Level)	0.96	in. wg
Static Pressure Through Equipment and Return (At Altitude)	0.70	in. wg
Leakage Airflow	0.00	cfm
Thermal Losses/Gains Airflow	0.00	cfm

Design Results: Sections

Section ID	Critical Path	Upstream Section ID	Length ft	Shape	Dimensions: in. W	H	D	Optimized[1] Equiv. Diameter	Airflow cfm	Leakage Airflow cfm	Temp. Change In Section ¦F	Velocity fpm	Section Outlet SP in. wg	Static ** Pressure Drop in. wg	Total ** Pressure Drop in. wg	Inline Fittings Qty Elbows	Dampers/ Orifices	Others
0001	*	Fan	12	Rectangular	20	12		Fixed	2,275	0.00	0.00	1,365	0.9522	-0.0174	0.1316	0	0	0
0002		0001	14	Rectangular	14	6		0,000.00	100	0.00	0.00	171	1.0187	-0.0665	0.0160	1	0	0
0003		0002	1	Rectangular	6	14		0,000.00	100	0.00	0.00	171	1.0186	0.0001	0.0001	0	0	0
0004	*	0001	17	Rectangular	20	12		0,000.00	2,175	0.00	0.00	1,305	0.3219	0.6303	0.6375	6	0	0
0005		0004	22	Rectangular	14	6		0,000.00	225	0.00	0.00	386	0.3117	0.0102	0.0801	1	0	0
0006		0005	22	Rectangular	12	12		0,000.00	225	0.00	0.00	225	0.3131	-0.0014	0.0030	0	0	0
0007	*	0004	3	Rectangular	20	12		0,000.00	1,950	0.00	0.00	1,170	0.3319	-0.0101	0.0049	0	0	0
0008		0007	1	Rectangular	12	12		0,000.00	325	0.00	0.00	325	0.3112	0.0208	0.0776	0	0	0
0009	*	0007	7	Rectangular	20	12		0,000.00	1,625	0.00	0.00	975	0.3441	-0.0122	0.0066	0	0	0
0010		0009	6	Rectangular	14	6		0,000.00	350	0.00	0.00	600	0.3328	0.0113	0.0379	0	0	0
0011		0010	1	Rectangular	12	12		0,000.00	350	0.00	0.00	350	0.3392	-0.0064	0.0043	0	0	0
0012	*	0009	17	Rectangular	18	10		0,000.00	1,275	0.00	0.00	1,020	0.2177	0.1265	0.1224	2	0	0
0013	*	0012	3	Rectangular	10	6		0,000.00	200	0.00	0.00	480	0.1966	0.0211	0.0575	0	0	0
0014	*	0013	1	Rectangular	9	9		0,000.00	200	0.00	0.00	356	0.2000	-0.0034	0.0013	0	0	0
0015		0012	13	Rectangular	14	12		0,000.00	1,075	0.00	0.00	921	0.2157	0.0020	0.0106	0	0	0
0016		0015	4	Rectangular	14	6		0,000.00	350	0.00	0.00	600	0.2062	0.0095	0.0315	0	0	0
0017		0016	1	Rectangular	12	12		0,000.00	350	0.00	0.00	350	0.2126	-0.0064	0.0043	0	0	0
0018		0015	7	Rectangular	14	12		0,000.00	725	0.00	0.00	621	0.2310	-0.0153	0.0055	0	0	0
0019		0018	3	Rectangular	10	6		0,000.00	325	0.00	0.00	780	0.2035	0.0275	0.0175	0	0	0
0020		0019	1	Rectangular	9	9		0,000.00	325	0.00	0.00	578	0.2125	-0.0090	0.0033	0	0	0
0021		0018	22	Rectangular	14	12		0,000.00	400	0.00	0.00	343	0.2350	-0.0041	0.0080	1	0	0
0022		0021	1	Rectangular	12	12		0,000.00	400	0.00	0.00	400	0.2329	0.0022	0.0003	0	0	0

*** Denotes Critical Path**

Number Of Sections Specified For This System: 22

**** Upstream Fitting included In The Pressure Drop**

1 No Sizing Restrictions Applied

Design Results: Diffusers

Diffuser ID	Description	Upstream Section ID	Inlet Size in. H	W	D	Airflow cfm	SP Available At Inlet in. wg	Supply Air Temp. ¦F
0001		0003	14	6		100	1.0186	72.0
0002		0006	12	12		225	0.3131	72.0
0003		0008	12	12		325	0.3112	72.0
0004		0011	12	12		350	0.3392	72.0
* 0005		0014	9	9		200	0.2000	72.0
0006		0017	12	12		350	0.2126	72.0
0007		0020	9	9		325	0.2125	72.0
0008		0022	12	12		400	0.2329	72.0

*** Denotes Critical Path**

Number of Diffusers Specified For This System: 8

7.2.5 Anexo SISTEMA ELECTRICO

IA INGENIERIA DEL AIRE S.A.S	**IA-DI-019 C ELECTRICO**			VERSION 1.0
	PROYECTO	P25-09 BIOTERIO ICA	**DISEÑADOR**	Ing Diego Gonzalo Castro

ANOTACIONES		
FECHA	**ACTIVIDAD**	**RESPONSABLE**
2025/02/06	REVISION INICIAL	D CASTRO
2025/02/14	PROYECTO	D CASTRO

OTRA INFORMACION	
ITEM	**OBSERVACION**
V / F / HZ	VOLTAJE / FASES / FRECUENCIA
HP	CABALLOS DE FUERZA
KW	KILOWATIOS
MCA	MINIMA CORRIENTE DEL CIRCUITO
AMP	AMPERIOS

COD	ITEM	EQUIPO	TABLERO	V	F	HZ	DATOS PLACA		POTENCIA (KW)	CONSUMO (AMP)	BREAKER	OBSERVACIONES
1	UCRV-01	UNIDAD CONDESADORA DE REFRIGERANTE VARIABLE	1	220	3	60	40.8	MCA	15.52848	40.8	3x50A	
2	UFCCV-XX	UNIDADES INTERNAS	1	220	1	60	4.89	MCA	1.0758	4.9	2x6A	
3	RE-01	RESISTENCIA DE CALEFACCION	1	220	2	60	17	KW	17	55.8	3x63A	
4	VE-01	UNIDAD DE EXTRACCION	1	220	3	60	0.33	HP	0.24618	0.8	3x1A	
5	VE-02	UNIDAD DE EXTRACCION	1	220	3	60	0.75	HP	0.5595	1.8	3x2A	
6	VE-03	UNIDAD DE EXTRACCION	1	110	1	60	0.2	KW	0.2	1.8	1x2A	
7	VE-04	UNIDAD DE EXTRACCION	1	110	1	60	0.07	KW	0.07	0.6	1x1A	
8	VE-05	UNIDAD DE EXTRACCION	1	220	3	60	0.33	HP	0.24618	0.8	3x1A	
9	VE-06	UNIDAD DE EXTRACCION	1	220	3	60	0.33	HP	0.24618	0.8	3x1A	
10	VS-01	UNIDAD DE VENTILACION	1	220	3	60	1	HP	0.746	2.5	3x3A	
11	VS-02	UNIDAD DE VENTILACION	1	220	3	60	2	HP	1.492	4.9	3x6A	
12	LUV-01	LAMPARA FOTOCATALITICA	1	110	1	60	0.03	KW	0.03	0.0	1x1A	
13	LUV-03	LAMPARA FOTOCATALITICA	1	110	1	60	0.03	KW	0.03	0.0	1x1A	
14	LUV-02	LAMPARA FOTOCATALITICA	1	110	1	60	0.03	KW	0.03	0.0	1x1A	

7.2.6 Anexo SISTEMA DE CONTROL

IA INGENIERIA DEL AIRE S.A.S.	IA-DI-020 P CONTROL			VERSION 1.0
	PROYECTO	P 25-09 BIOTERIO ICA	**DISEÑADOR**	Ing Diego Gonzalo Castro

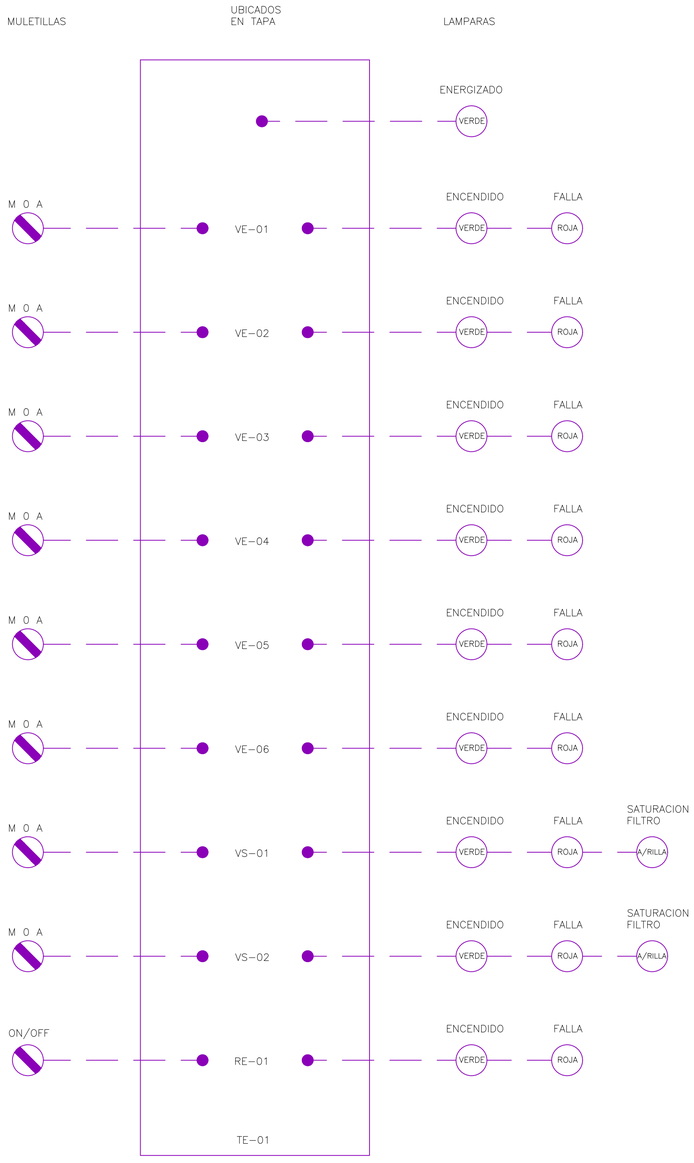
ANOTACIONES		
FECHA	**ACTIVIDAD**	**RESPONSABLE**
2025/03/05	DISEÑO	D CATRO

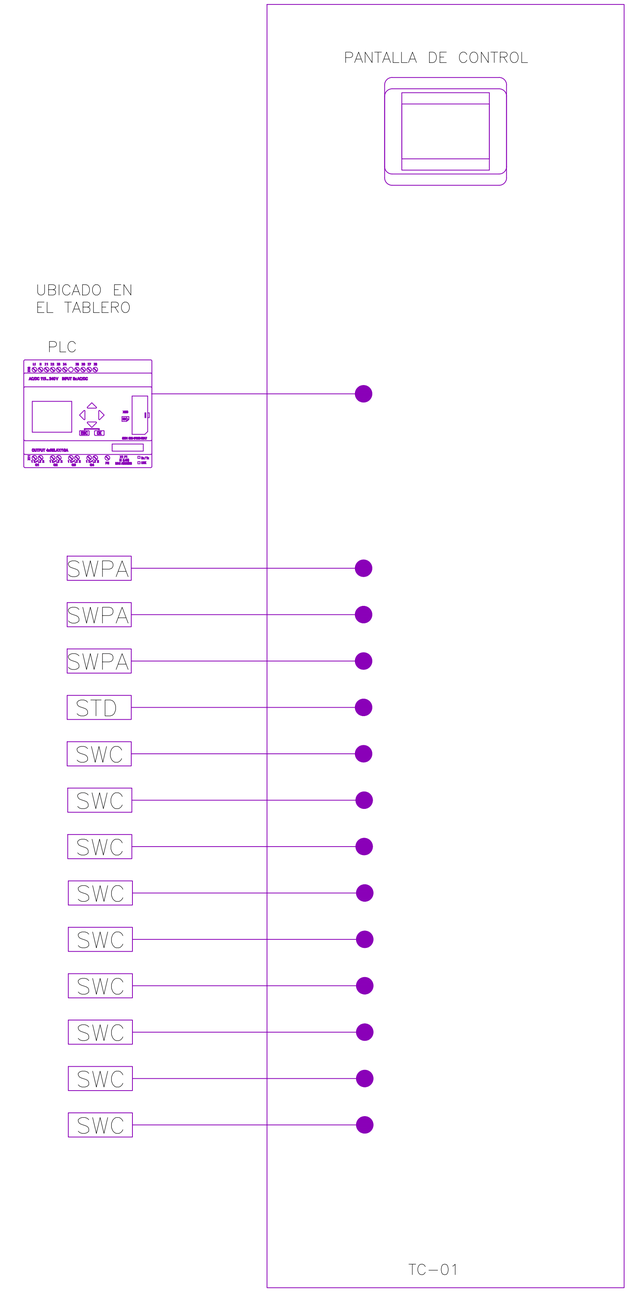
OTRA INFORMACION	
ITEM	**OBSERVACIONES**
AI	SEÑAL ANALOGA DE ENTRADA
AO	SEÑAL ANALOGA DE SALIDA
DI	SEÑAL DIGITAL DE ENTRADA
DO	SEÑAL DIGITAL DE SALIDA
TAG	IDENTIFICACION DE LA SEÑAL

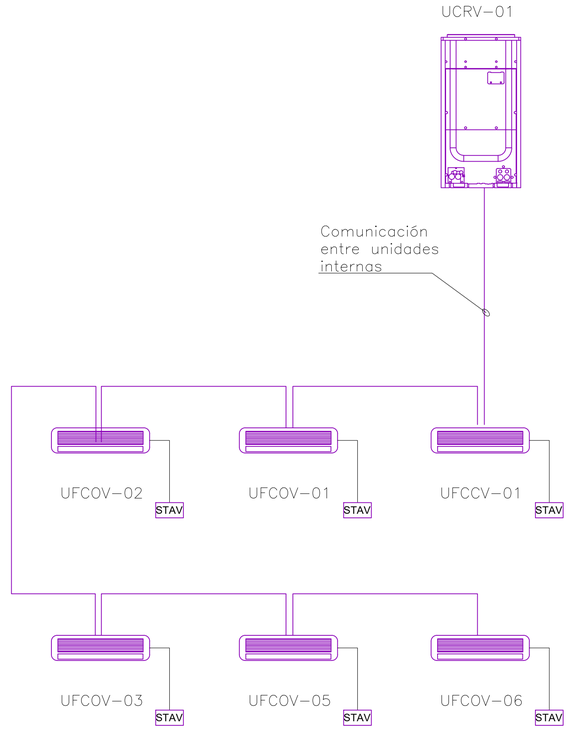
RESUMEN EJECUTIVO	
ITEM	**TOTAL SENALES**
DI	18
DO	30
AI	1
AO	1

UBICACIÓN	DESCRIPCION	TAG	DI	DO	AI	AO	RANGO	TABLERO	S/POINT	VARIABLE	SEÑAL	NOTA
TE-01	Muletilla Automatico **VE-01**	Na	X				Na	X	Na	Estado	Digital	
TE-01	Lampara encedido **VE-01**	Na		X			Na	X	Na	Estado	luminica	Lampara verde
TE-01	Lampara falla **VE-01**	Na		X			Na	X	Na	Alarma	luminica	Lampara roja
TE-01	Encedido **VE-01**	Na		X			Na	X	Na	Encedido / Apagado	Digital	
TE-01	Switch corriente **VE-01**	SWC	X				0-200 A	X	Ajustable	Corriente	Digital	Ajustado en campo
TE-01	Muletilla Automatico **VE-02**	Na	X				Na	X	Na	Estado	Digital	
TE-01	Lampara encedido **VE-02**	Na		X			Na	X	Na	Estado	luminica	Lampara verde
TE-01	Lampara falla **VE-02**	Na		X			Na	X	Na	Alarma	luminica	Lampara roja
TE-01	Encedido **VE-02**	Na		X			Na	X	Na	Encedido / Apagado	Digital	
TE-01	Switch corriente **VE-02**	SWC	X				0-200 A	X	Ajustable	Corriente	Digital	Ajustado en campo
TE-01	Muletilla Automatico **VE-03**	Na	X				Na	X	Na	Estado	Digital	
TE-01	Lampara encedido **VE-03**	Na		X			Na	X	Na	Estado	luminica	Lampara verde
TE-01	Lampara falla **VE-03**	Na		X			Na	X	Na	Alarma	luminica	Lampara roja
TE-01	Encedido **VE-03**	Na		X			Na	X	Na	Encedido / Apagado	Digital	
TE-01	Switch corriente **VE-03**	SWC	X				0-200 A	X	Ajustable	Corriente	Digital	Ajustado en campo
TE-01	Muletilla Automatico **VE-04**	Na	X				Na	X	Na	Estado	Digital	
TE-01	Lampara encedido **VE-04**	Na		X			Na	X	Na	Estado	luminica	Lampara verde
TE-01	Lampara falla **VE-04**	Na		X			Na	X	Na	Alarma	luminica	Lampara roja
TE-01	Encedido **VE-04**	Na		X			Na	X	Na	Encedido / Apagado	Digital	
TE-01	Switch corriente **VE-04**	SWC	X				0-200 A	X	Ajustable	Corriente	Digital	Ajustado en campo
TE-01	Muletilla Automatico **VE-05**	Na	X				Na	X	Na	Estado	Digital	
TE-01	Lampara encedido **VE-05**	Na		X			Na	X	Na	Estado	luminica	Lampara verde
TE-01	Lampara falla **VE-05**	Na		X			Na	X	Na	Alarma	luminica	Lampara roja
TE-01	Encedido **VE-05**	Na		X			Na	X	Na	Encedido / Apagado	Digital	
TE-01	Switch corriente **VE-05**	SWC	X				0-200 A	X	Ajustable	Corriente	Digital	Ajustado en campo
TE-01	Muletilla Automatico **VE-06**	Na	X				Na	X	Na	Estado	Digital	
TE-01	Lampara encedido **VE-06**	Na		X			Na	X	Na	Estado	luminica	Lampara verde
TE-01	Lampara falla **VE-06**	Na		X			Na	X	Na	Alarma	luminica	Lampara roja
TE-01	Encedido **VE-06**	Na		X			Na	X	Na	Encedido / Apagado	Digital	
TE-01	Switch corriente **VE-06**	SWC	X				0-200 A	X	Ajustable	Corriente	Digital	Ajustado en campo
TE-01	Muletilla Automatico **VS-01**	Na	X				Na	X	Na	Estado	Digital	
TE-01	Lampara encedido **VS-01**	Na		X			Na	X	Na	Estado	luminica	Lampara verde
TE-01	Lampara falla **VS-01**	Na		X			Na	X	Na	Alarma	luminica	Lampara roja
TE-01	Encedido **VS-01**	Na		X			Na	X	Na	Encedido / Apagado	Digital	
TE-01	Switch corriente **VS-01**	SWC	X				0-200 A	X	Ajustable	Corriente	Digital	Ajustado en campo

TE-01	Lampara saturacion Prefiltros **VS-01**	Na		X			Na	X	Na	Precaucion	luminica	Lampara amarilla
TE-01	Muletilla Automatico **VS-02**	Na	X				Na	X	Na	Estado	Digital	
TE-01	Lampara encedido **VS-02**	Na		X			Na	X	Na	Estado	luminica	Lampara verde
TE-01	Lampara falla **VS-02**	Na		X			Na	X	Na	Alarma	luminica	Lampara roja
TE-01	Encedido **VS-02**	Na		X			Na	X	Na	Encedido / Apagado	Digital	
TE-01	Switch corriente **VS-02**	SWC	X				0-200 A	X	Ajustable	Corriente	Digital	Ajustado en campo
TE-01	Lampara saturacion Prefiltros **VS-02**	Na		X			Na	X	Na	Precaucion	luminica	Lampara amarilla
TE-01	Lampara saturacion Prefiltros **BAF-01**	Na		X			Na	X	Na	Precaucion	luminica	Lampara amarilla
TE-01	Muletilla Manual **RE-01**	Na	X				Na	X	Na	Estado	Digital	
TE-01	Lampara encedido **RE-01**	Na		X			Na	X	Na	Estado	luminica	Lampara verde
TE-01	Lampara falla **RE-01**	Na		X			Na	X	Na	Alarma	luminica	Lampara roja
TE-01	Encedido **RE-01**	Na		X			Na	X	Na	Encedido / Apagado	Digital	
TE-01	Switch corriente **RE-01**	SWC	X				0-200 A	X	Ajustable	Corriente	Digital	Ajustado en campo
TE-01	Señal de control SSR **RE-01**	SSR-01				X	0-100%	X	Ajustable	Potencia	0-10 Vdc	
TE-01	Sensor de tempertura en ducto **VS-02**	STD			X		0-100 °F	X	Ajustable	Temperatura	4-20 mA	







INGENIBRIA DEL AIRE S.A.S.

NOMBRE DEL PROYECTO:		CONTIENE:	
BIOTERIO ICA		TOPOLOGIA DE RED	
DISEÑO:	MAT PROFESIONAL No:	FECHA:	AREA:
ING. DIEGO G. CASTRO	CN 230-44378	ABRIL 2025	TE/TC

7.2.7 Anexo SELECCIÓN DE EQUIPOS

BIOTERIO ICA

Cliente:

SYP Colombia SAS - Autopista Medellín Km 2.7, Parque Industrial
Los Nogales - Bodega 10, Cota Cundinamarca (Colombia) / Celular:
(+57) 13 240 0879 / e-mail: comercial.co@solerpalau.com

Soler&Palau Ventilation Group

CDAH

19-CDAH-7/7-0.33HP/4-1200RPM-(208-230~3)



Proyecto: BIOTERIO ICA (rev. 1 (9)) - Referencia producto: VE-01

Unidades de ventilación diseñadas para la inyección y extracción de aire con opción en descarga horizontal o vertical CDA; su estructura está fabricada en lámina de acero galvanizada que la hacen un conjunto ideal para instalaciones en intemperie, marca S&P, modelo 19-CDAH-7/7-0.33HP/4-1200rpm-(208-230~3), con caudal 408 cfm y presión 0,521 Inwg.

Punto requerido

Caudal	400 cfm
Presión Estática	0,500 Inwg
Temperatura	20 °C
Altitud	2600 m
Densidad	0,88 Kg / m³
Frecuencia	60 Hz

Punto de trabajo

Caudal	408 cfm
Presión estática	0,521 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión dinámica	0,024 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión total	0,546 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión estática estándar	0,714 Inwg @ 1,2 kg/m³
Presión dinámica estándar	0,033 Inwg @ 1,2 kg/m³
Presión total estándar	0,748 Inwg @ 1,2 kg/m³
Eficiencia	25
Pot Elect absorbida	0,487 hp
Rend Total	24,8 %
Potencia útil	0,142 Hp @ 0,88 kg/m³
Potencia útill estándar	0,194 Hp @ 1,2 kg/m³
Factor de Servicio Req	10
Rend Estático	23,7 %
Velocidad descarga	3,7 m/s
Velocidad aspiración	3,7 m/s
Velocidad ventilador	1200 rpm
Potencia específica	1,12 W/l/s

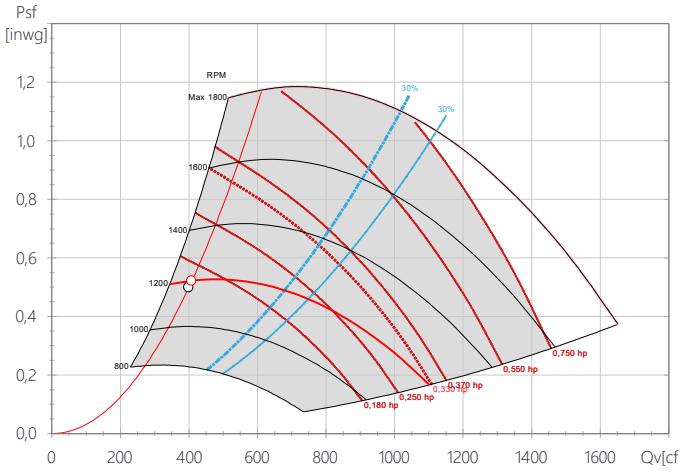
Construcción

Diámetro impulsión	0
Tamaño ventilador	7/7
Palas	0
Peso	59kg

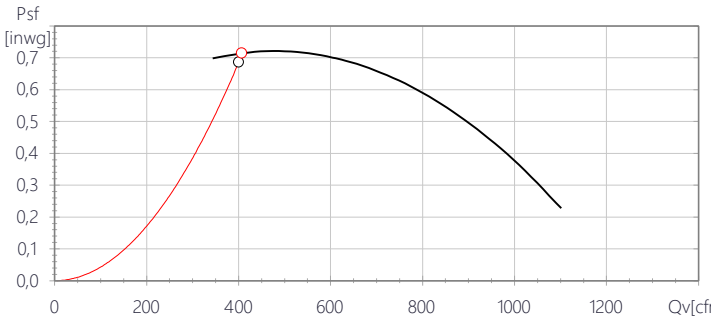
Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	0,33 Hp
Tensión	3-208-230/460V-60Hz
Intensidad máxima absorbida	1,4 A / 0,7 A
	IP21
	B

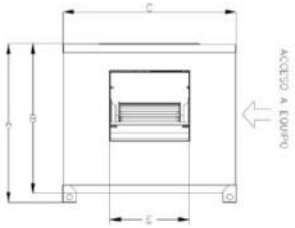
Curva

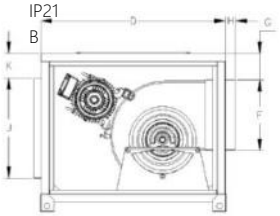


Curva (1,204 Kg / m³)



Dimensiones (mm)





A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	No. de Puertas:
551	507	659	729	232	222	120	39	339	82	1

Índice de protección

Clase motor

Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	42	44	48	47	55	54	47	40	59
Aspiración LpA @ 1,5m	27	29	33	32	40	40	32	25	45
Descarga (LwA)	52	54	58	57	65	64	57	50	69
Descarga LpA @ 1,5m	37	39	43	42	50	50	42	35	55

CDAH

19-CDAH-10/10-0.75HP/4-1000RPM-(220~1)



Proyecto: BIOTERIO ICA (rev. 1 (9)) - Referencia producto: VE-02

Unidades de ventilación diseñadas para la inyección y extracción de aire con opción en descarga horizontal o vertical CDA; su estructura está fabricada en lámina de acero galvanizada que la hacen un conjunto ideal para instalaciones en intemperie, marca S&P, modelo 19-CDAH-10/10-0.75HP/4-1000rpm-(220~1), con caudal 2.275 cfm y presión 0,511 Inwg.

Punto requerido

Caudal	2.250 cfm
Presión Estática	0,500 Inwg
Temperatura	20 °C
Altitud	2600 m
Densidad	0,88 Kg / m³
Frecuencia	60 Hz

Punto de trabajo

Caudal	2.275 cfm
Presión estática	0,511 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión dinámica	0,204 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión total	0,715 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión estática estándar	0,700 Inwg @ 1,2 kg/m³
Presión dinámica estándar	0,279 Inwg @ 1,2 kg/m³
Presión total estándar	0,979 Inwg @ 1,2 kg/m³
Eficiencia	43
Rend Total	42,9 %
Potencia útil	0,598 Hp @ 0,88 kg/m³
Potencia útill estándar	0,819 Hp @ 1,2 kg/m³
Factor de Servicio Req	10
Rend Estático	30,7 %
Velocidad descarga	10,7 m/s
Velocidad aspiración	10,7 m/s
Velocidad ventilador	1000 rpm
Potencia específica	0,71 W/l/s

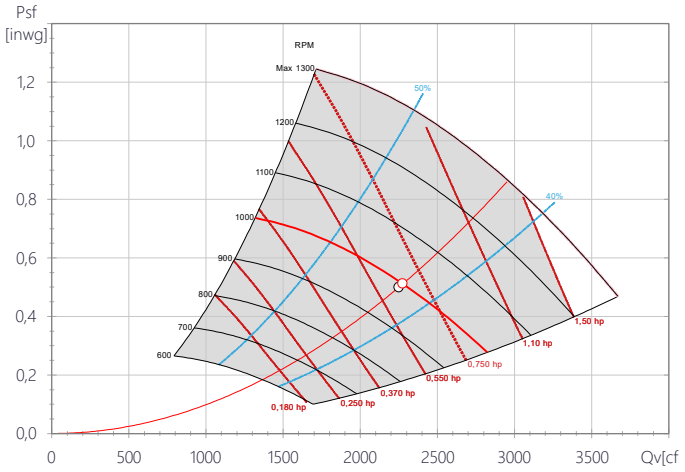
Construcción

Diámetro impulsión	0
Tamaño ventilador	10/10
Palas	0
Peso	86kg

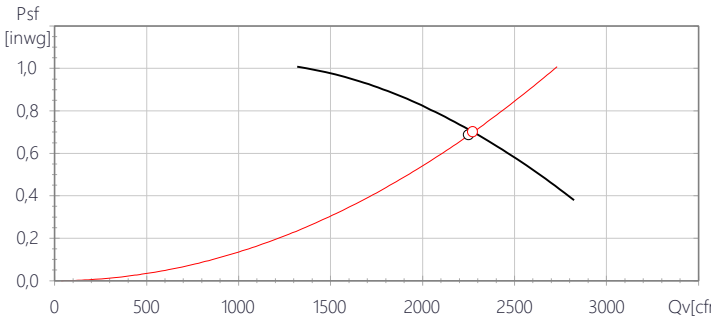
Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	0,75 Hp
Tensión	1-127/220V-60Hz
Intensidad máxima absorbida	8,6 A
Índice de protección	IP21
	F

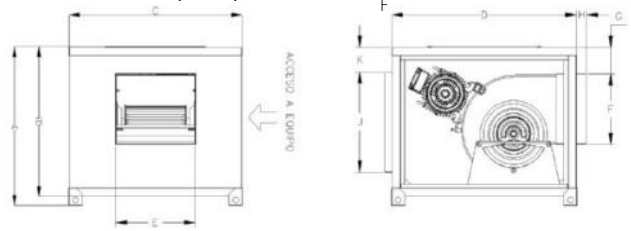
Curva



Curva (1,204 Kg / m³)



Dimensiones (mm)



A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	No. de Puertas:
788	744	859	919	336	293	222	49	497	122	1

Clase motor

Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	54	56	60	60	67	66	60	51	71
Aspiración LpA @ 1,5m	39	41	45	45	52	52	45	36	57
Descarga (LwA)	64	66	70	70	77	76	70	61	81
Descarga LpA @ 1,5m	49	51	55	55	62	62	55	46	67

TD-SILENT-60HZ

5TD1000S - TD-1000/200 SILENT-127V-60HZ - VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS EN LÍNEA

Proyecto: BIOTERIO ICA (rev. 1 (9)) - Referencia producto: VE-03



Ventilador helicocentrífugo, extremadamente silencioso marca S&P, modelo TD-1000/200 SILENT-127V-60Hz, con caudal 519 cfm y presión 0,323 Inwg. Fabricados en material plástico, juntas de goma en impulsión y descarga, para absorber las vibraciones, caja de bornes externa orientable 360°, rodamientos a bolas de engrase permanente y protector térmico. AMCA_Sound

Punto requerido

Caudal	500 cfm
Presión Estática	0,300 Inwg
Temperatura	20 °C
Altitud	2600 m
Densidad	0,88 Kg / m³
Frecuencia	60 Hz

Punto de trabajo

Caudal	519 cfm
Presión estática	0,323 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión dinámica	0,107 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión total	0,431 Inwg @ 0,88 kg/m³
Velocidad descarga	7,8 m/s
Velocidad aspiración	0
Velocidad ventilador	2427 rpm

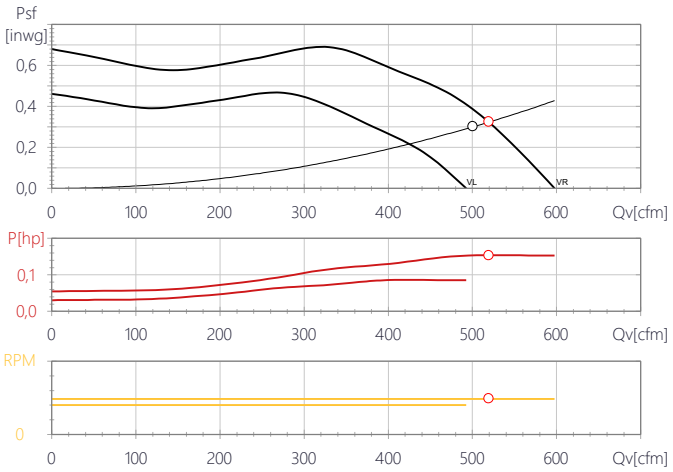
Construcción

Diámetro impulsión	200 mm
Tamaño ventilador	200
Peso	8,70 kg

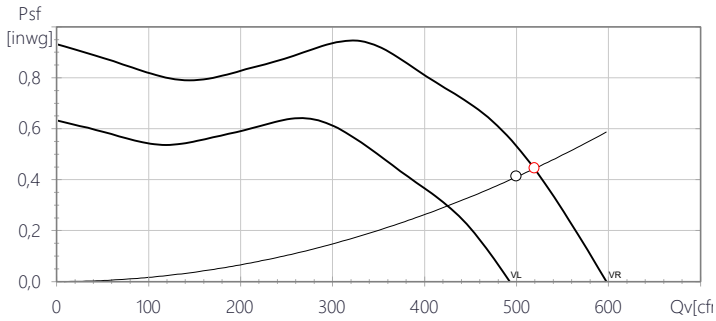
Características del motor

Potencia motor	156W
Tensión	1-127V-60Hz
Índice de protección	IP44
Clase motor	B

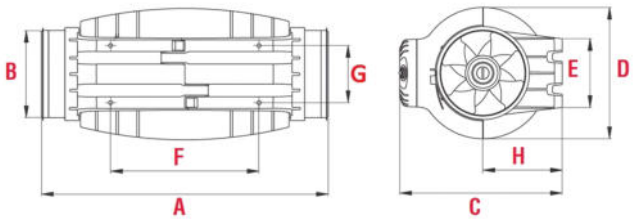
Curva



Curva (1,204 Kg / m³)



Dimensiones (mm)



A	B	C	D	E	F	G	H
568	198	327	264	145	340	129	164

Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	44	51	61	64	63	65	59	51	70
Aspiración LpA @ 1,5m	29	36	46	49	48	50	45	36	55
Descarga (LwA)	13	29	42	43	45	44	38	26	50
Descarga LpA @ 1,5m	-	14	27	28	31	29	23	12	35
Radiado (LwA)	48	48	52	59	64	62	60	52	68
Radiado LpA @ 1,5m	33	34	38	44	49	48	45	38	54

TD-SILENT-60HZ

5TD500S - TD-500/150-SILENT-127V-60HZ - VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS EN LÍNEA

Proyecto: BIOTERIO ICA (rev. 1 (9)) - Referencia producto: VE-04



Ventilador helicocentrífugo, extremadamente silencioso marca S&P, modelo TD-500/150-SILENT-127V-60Hz, con caudal 255 cfm y presión 0,312 Inwg. Fabricados en material plástico, juntas de goma en impulsión y descarga, para absorber las vibraciones, caja de bornes externa orientable 360°, rodamientos a bolas de engrase permanente y protector térmico. AMCA_Sound

Punto requerido

Caudal	250 cfm
Presión Estática	0,300 Inwg
Temperatura	20 °C
Altitud	2600 m
Densidad	0,88 Kg / m³
Frecuencia	60 Hz

Punto de trabajo

Caudal	255 cfm
Presión estática	0,312 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión dinámica	0,082 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión total	0,394 Inwg @ 0,88 kg/m³
Velocidad descarga	6,8 m/s
Velocidad aspiración	0
Velocidad ventilador	2466 rpm

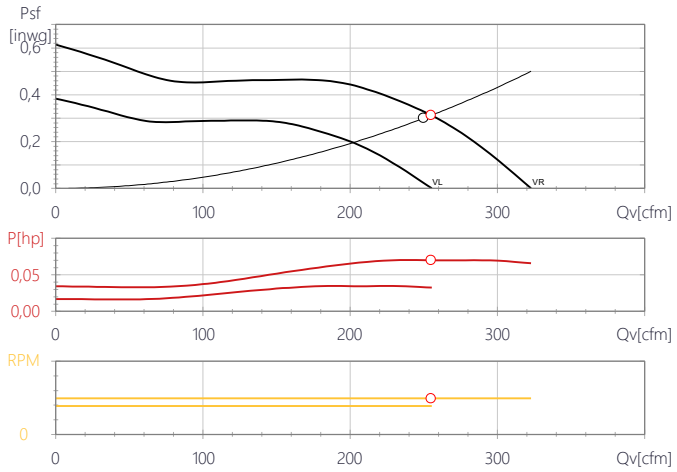
Construcción

Diámetro impulsión	150 mm
Tamaño ventilador	150
Peso	6,00 kg

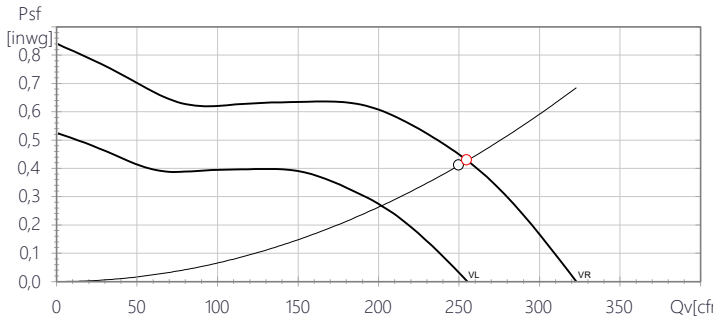
Características del motor

Potencia motor	67W
Tensión	1-127V-60Hz
Índice de protección	IP44
Clase motor	B

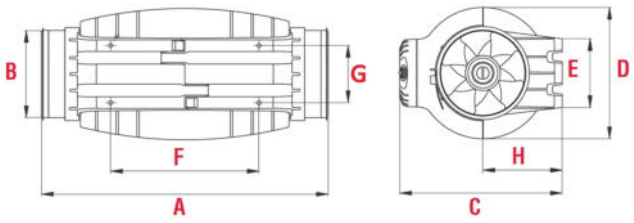
Curva



Curva (1,204 Kg / m³)



Dimensiones (mm)



A	B	C	D	E	F	G	H
484	147	274	221	116	250	96	134

Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	38	49	59	63	58	55	50	43	66
Aspiración LpA @ 1,5m	23	34	45	48	43	41	35	28	51
Descarga (LwA)	16	28	37	44	46	43	39	35	50
Descarga LpA @ 1,5m	2	13	22	30	31	29	24	20	35
Radiado (LwA)	36	36	50	58	58	53	46	38	62
Radiado LpA @ 1,5m	22	21	36	43	44	38	31	23	48

CDAH

19-CDAH-7/7-0.33HP/4-1225RPM-(208-230~3)



Proyecto: BIOTERIO ICA (rev. 1 (9)) - Referencia producto: VE-05

Unidades de ventilación diseñadas para la inyección y extracción de aire con opción en descarga horizontal o vertical CDA; su estructura está fabricada en lámina de acero galvanizada que la hacen un conjunto ideal para instalaciones en intemperie, marca S&P, modelo 19-CDAH-7/7-0.33HP/4-1225rpm-(208-230~3), con caudal 704 cfm y presión 0,506 Inwg.

Punto requerido

Caudal	700 cfm
Presión Estática	0,500 Inwg
Temperatura	20 °C
Altitud	2600 m
Densidad	0,88 Kg / m³
Frecuencia	60 Hz

Punto de trabajo

Caudal	704 cfm
Presión estática	0,506 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión dinámica	0,072 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión total	0,578 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión estática estándar	0,693 Inwg @ 1,2 kg/m³
Presión dinámica estándar	0,099 Inwg @ 1,2 kg/m³
Presión total estándar	0,791 Inwg @ 1,2 kg/m³
Eficiencia	30
Pot Elect absorbida	0,327 hp
Rend Total	30 %
Potencia útil	0,214 Hp @ 0,88 kg/m³
Potencia útill estándar	0,293 Hp @ 1,2 kg/m³
Factor de Servicio Req	10
Rend Estático	26,3 %
Velocidad descarga	6,4 m/s
Velocidad aspiración	6,4 m/s
Velocidad ventilador	1225 rpm
Potencia específica	0,99 W/l/s

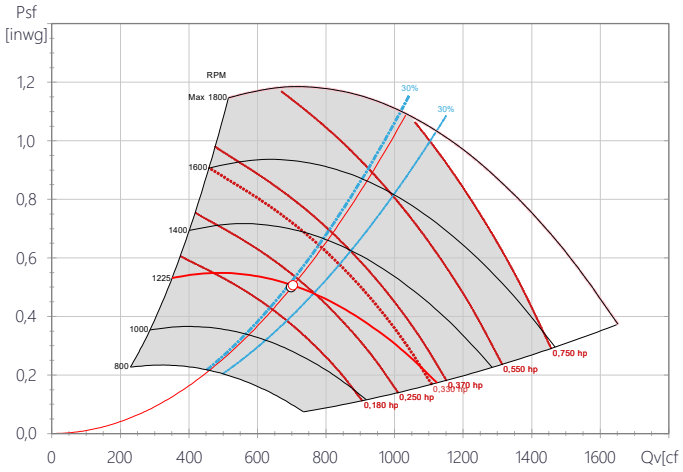
Construcción

Diámetro impulsión	0
Tamaño ventilador	7/7
Palas	0
Peso	59kg

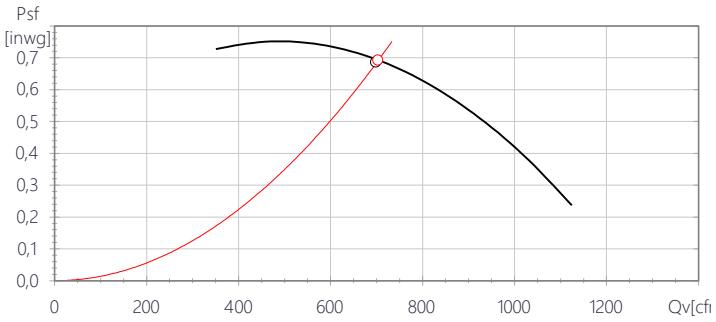
Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	0,33 Hp
Tensión	1-115V-60Hz
Intensidad máxima absorbida	4,2 A
	IP21
	B

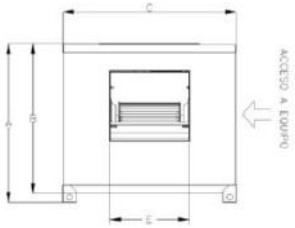
Curva

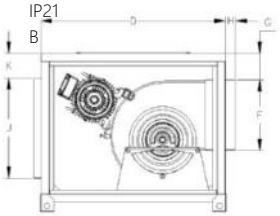


Curva (1,204 Kg / m³)



Dimensiones (mm)





A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	No. de Puertas:
551	507	659	729	232	222	120	39	339	82	1

Índice de protección

Clase motor

Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	47	49	53	52	60	60	52	45	64
Aspiración LpA @ 1,5m	32	34	38	37	45	45	37	30	50
Descarga (LwA)	57	59	63	62	70	70	62	55	74
Descarga LpA @ 1,5m	42	44	48	47	55	55	47	40	60

CDAH

19-CDAH-10/10-0.33HP/4-850RPM-(208-230~3)



Proyecto: BIOTERIO ICA (rev. 1 (9)) - Referencia producto: VE-06

Unidades de ventilación diseñadas para la inyección y extracción de aire con opción en descarga horizontal o vertical CDA; su estructura está fabricada en lámina de acero galvanizada que la hacen un conjunto ideal para instalaciones en intemperie, marca S&P, modelo 19-CDAH-10/10-0.33HP/4-850rpm-(208-230~3), con caudal 1.356 cfm y presión 0,504 Inwg.

Punto requerido

Caudal	1.350 cfm
Presión Estática	0,500 Inwg
Temperatura	20 °C
Altitud	2600 m
Densidad	0,88 Kg / m³
Frecuencia	60 Hz

Punto de trabajo

Caudal	1.356 cfm
Presión estática	0,504 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión dinámica	0,072 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión total	0,577 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión estática estándar	0,691 Inwg @ 1,2 kg/m³
Presión dinámica estándar	0,099 Inwg @ 1,2 kg/m³
Presión total estándar	0,790 Inwg @ 1,2 kg/m³
Eficiencia	52
Pot Elect absorbida	0,503 hp
Rend Total	52 %
Potencia útil	0,237 Hp @ 0,88 kg/m³
Potencia útill estándar	0,325 Hp @ 1,2 kg/m³
Factor de Servicio Req	10
Rend Estático	45,5 %
Velocidad descarga	6,4 m/s
Velocidad aspiración	6,4 m/s
Velocidad ventilador	850 rpm
Potencia específica	0,56 W/l/s

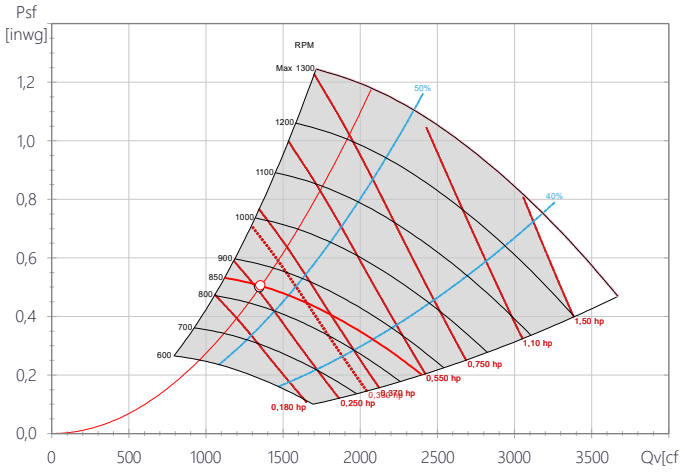
Construcción

Diámetro impulsión	0
Tamaño ventilador	10/10
Palas	0
Peso	86kg

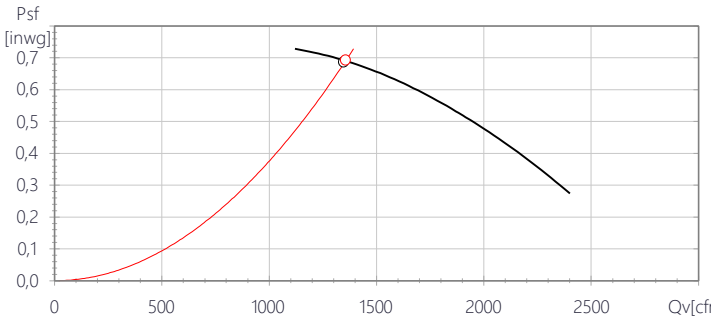
Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	0,33 Hp
Tensión	3-208-230/460V-60Hz
Intensidad máxima absorbida	1,4 A / 0,7 A
	IP21
	B

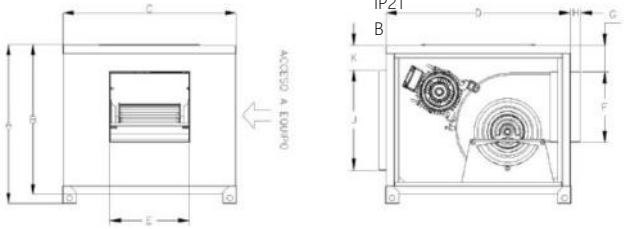
Curva



Curva (1,204 Kg / m³)



Dimensiones (mm)



A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	No. de Puertas:
788	744	859	919	336	293	222	49	497	122	1

Índice de protección

Clase motor

Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	45	47	51	51	58	58	51	42	62
Aspiración LpA @ 1,5m	30	32	36	36	43	43	36	27	48
Descarga (LwA)	55	57	61	61	68	68	61	52	72
Descarga LpA @ 1,5m	40	42	46	46	53	53	46	37	58

CDAFH

19-CDAF1_2-12/12-1HP/4-1225RPM-(208-230~3)

Proyecto: BIOTERIO ICA (rev. 1 (9)) - Referencia producto: VS-01



CDAF/HV
9 - 12 - 18

Cajas de ventilación **serie** diseñada para inyección de aire, fabricadas en acero galvanizado, ideales para instalación al exterior. Su versatilidad es perfecta en aplicaciones en sistemas generales HVAC.

Disponibles con 1 o 2 etapas de filtración
2 tipos de descarga (Horizontal y Vertical)

Carácterísticas:

- Filtro metálico Eficiencia promedio 20 % una etapa de filtración usado como prefiltro .
- Filtro plisado MERV-7 eficiencia promedio 25%-30% excelentes filtros primarios hechos de media filtrante sintética.
- Incluye portafiltros y louvers desmontables, cuello de descarga al equipo para facilitar su conexión al sistema de conductos.
- Ventilador centrifugo de doble oído de aspiración con rodete de alabes adelantados modelo DA con certificación AMCA.
- Motores con especificación NEMA de alto rendimiento.
- Gabinete hecho de paneles reforzados, fabricados en lamina de acero galvanizado de grueso calibre que aportan rigidez al conjunto.
- Soporte bastidor con puntos de izaje y montaje para el acoplamiento de accesorios de control de ruido y vibración.

Accesorios opcionales:

- Interruptor eléctrico IP-54
- Filtros ligeros (MERV-8 eficiencia promedio 30%-35%, MERV-11eficiencia mínima 60%-65%, MERV-13 eficiencia mínima 80%-90%).

Punto requerido

Caudal	1.700 cfm
Presión Estática	1,50 Inwg
Temperatura	20 °C
Altitud	2600 m
Densidad	0,88 Kg / m³
Frecuencia	60 Hz

Punto de trabajo

Caudal	1.723 cfm
Presión estática	1,54 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión dinámica	0,065 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión total	1,61 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión estática estándar	2,11 Inwg @ 1,2 kg/m³
Presión dinámica estándar	0,089 Inwg @ 1,2 kg/m³
Presión total estándar	2,20 Inwg @ 1,2 kg/m³
Eficiencia	58
Pot Elect absorbida	0,920 hp
Rend Total	57,6 %
Potencia útil	0,759 Hp @ 0,88 kg/m³
Potencia útill estándar	1,04 Hp @ 1,2 kg/m³
Factor de Servicio Req	10
Rend Estático	55,2 %
Velocidad descarga	6,1 m/s
Velocidad aspiración	6,1 m/s
Velocidad ventilador	1225 rpm
Potencia específica	1,11 W/l/s

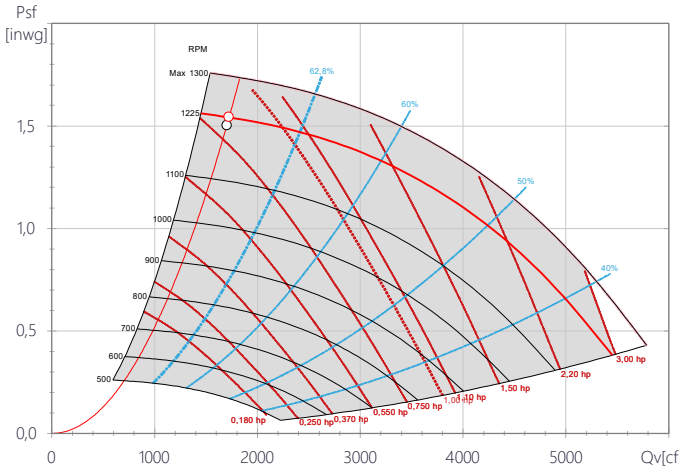
Construcción

Diámetro impulsión	0
Tamaño ventilador	12/12
Palas	0
Peso	112kg

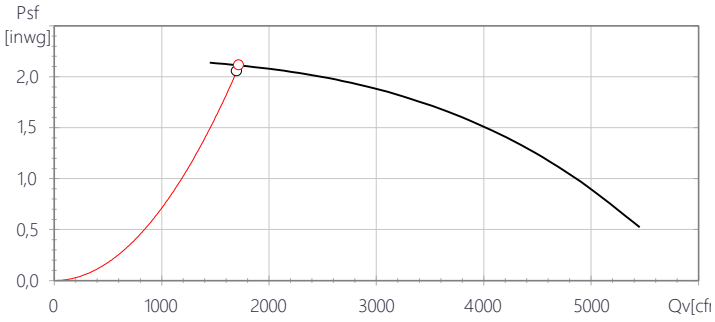
Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	1 Hp
Tensión	3-208-230/460V-60Hz
Intensidad máxima absorbida	3,0 A / 1,5 A
Índice de protección	IP54
Clase motor	B

Curva



Curva (1,204 Kg / m³)



Características acústicas

CDAFH

19-CDAF1_2-18/18-2HP/4-800RPM-(208-230~3)

Proyecto: BIOTERIO ICA (rev. 1 (9)) - Referencia producto: VS-02



CDAF/HV
9 - 12 - 18

Cajas de ventilación **serie** diseñada para inyección de aire, fabricadas en acero galvanizado, ideales para instalación al exterior. Su versatilidad es perfecta en aplicaciones en sistemas generales HVAC.

Disponibles con 1 o 2 etapas de filtración
2 tipos de descarga (Horizontal y Vertical)

Carácterísticas:

- Filtro metálico Eficiencia promedio 20 % una etapa de filtración usado como prefiltro .
- Filtro plisado MERV-7 eficiencia promedio 25%-30% excelentes filtros primarios hechos de media filtrante sintética.
- Incluye portafiltros y louvers desmontables, cuello de descarga al equipo para facilitar su conexión al sistema de conductos.
- Ventilador centrifugo de doble oído de aspiración con rodete de alabes adelantados modelo DA con certificación AMCA.
- Motores con especificación NEMA de alto rendimiento.
- Gabinete hecho de paneles reforzados, fabricados en lamina de acero galvanizado de grueso calibre que aportan rigidez al conjunto.
- Soporte bastidor con puntos de izaje y montaje para el acoplamiento de accesorios de control de ruido y vibración.

Accesorios opcionales:

- Interruptor eléctrico IP-54
- Filtros ligeros (MERV-8 eficiencia promedio 30%-35%, MERV-11eficiencia mínima 60%-65%, MERV-13 eficiencia mínima 80%-90%).

Punto requerido

Caudal	2.275 cfm
Presión Estática	1,80 Inwg
Temperatura	20 °C
Altitud	2600 m
Densidad	0,88 Kg / m³
Frecuencia	60 Hz

Punto de trabajo

Caudal	2.284 cfm
Presión estática	1,81 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión dinámica	0,030 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión total	1,84 Inwg @ 0,88 kg/m³
Presión estática estándar	2,49 Inwg @ 1,2 kg/m³
Presión dinámica estándar	0,041 Inwg @ 1,2 kg/m³
Presión total estándar	2,53 Inwg @ 1,2 kg/m³
Eficiencia	40
Pot Elect absorbida	1,95 hp
Rend Total	39,8 %
Potencia útil	1,67 Hp @ 0,88 kg/m³
Potencia útill estándar	2,29 Hp @ 1,2 kg/m³
Factor de Servicio Req	10
Rend Estático	39,1 %
Velocidad descarga	4,1 m/s
Velocidad aspiración	4,1 m/s
Velocidad ventilador	800 rpm
Potencia específica	1,83 W/l/s

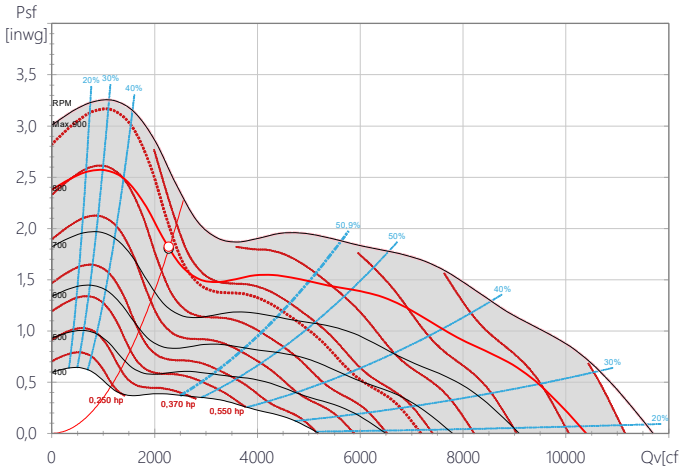
Construcción

Diámetro impulsión	0
Tamaño ventilador	18/18
Palas	0

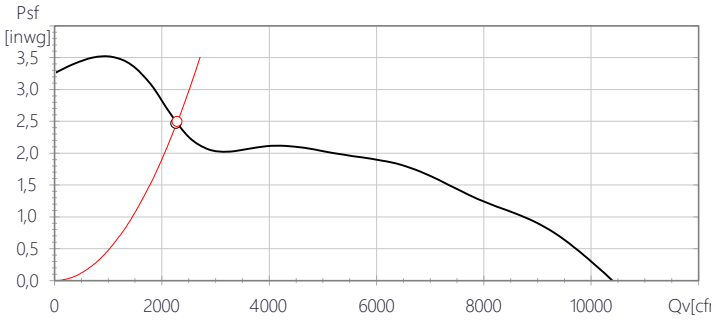
Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	2 Hp
Tensión	3-208-230/460V-60Hz
Intensidad máxima absorbida	5,7 A / 2,9 A
Índice de protección	IP54
Clase motor	B

Curva



Curva (1,204 Kg / m³)



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	53	66	71	79	75	74	79	67	83
Aspiración LpA @ 1,5m	38	51	56	64	61	59	64	52	69

SAMSUNG

DVM Pro 2.0

Report

Project

Customer:	INGENIERIA DEL AIRE SAS
Project Name:	BIOTERIO ICA
Location:	Colombia, BOGOTA
Date:	2025-04-03

Designer

Name:	Ing. Diego Castro
Phone:	
Email:	diego.castro@indeaire.com
Address:	Calle 127 B BIS No. 71A-43

Software

Version:	2.0.1.29
DB version:	20250327-212447

SAMSUNG

DVM Pro 2.0

Equipment List

Type	Model Code	Description	Unit	Qty.
ODU	AM120BXVGFR/AA	DVM S2 Heat Recovery	EA	1
IDU	AM022NN1DKH/EU	WindFree 1Way	EA	1
	AM036KNLDEH/EU	LSP Duct	EA	1
	AM024ANHPKH/AZ	HSP Duct	EA	3
	AM042ANHPKH/AZ	HSP Duct	EA	1
Pipe Mat.	MCU-S6NEK2N	MCU, 6 Ports, 61.6kW(216MBH)	EA	1
Controller	AR-EH03E	Wireless remote controller	EA	1
	MWR-WE13N	Wired remote controller	EA	5
	MCM-A300BN	Touch centralized controller	EA	1
	MIM-B17BN	BACnet Gateway	EA	1
Accessory	PC1NWFMAN	Panel, WindFree 1Way, Stripe, DA White	EA	1
Add. Ref.	R410A	Refrigerant	lbs	19.49

Type	Size	Length [m] / Quantity [EA]			
		Liquid Pipe	Gas Pipe	H.P. Gas	Total
Ref. Pipe	6.35(1/4'')	14.00	0.00	0.00	14.00
	9.52(3/8'')	45.00	0.00	0.00	45.00
	12.7(1/2'')	22.00	14.00	0.00	36.00
	15.88(5/8'')	0.00	45.00	0.00	45.00
	19.05(3/4'')	0.00	0.00	22.00	22.00
	28.58(1 1/8'')	0.00	22.00	0.00	22.00
Elbow	19.05(3/4'')	0.00	0.00	4.00	4.00
	28.58(1 1/8'')	0.00	4.00	0.00	4.00

Piping

System (UCRV-01)

Design Condition

Design Condition (Air)	Outdoor		Indoor	
	CM	HM	CM	HM
Temperature (DB/WB) [°F]	68.0 / 56.8	39.0 / 32.8	72.0 / 60.1	68.0 / 59.0
Altitude Correction	-			

Installation

Type	Floor	Room Name	Equip. Name	Model Code
ODU	1F	-	UCRV-01	AM120BXVGFR/AA
IDU	1F	-	IDU_37	AM036KNLDEH/EU
		-	IDU_24	AM024ANHPKH/AZ
		-	IDU_25	AM024ANHPKH/AZ
		-	IDU_26	AM024ANHPKH/AZ
		-	IDU_29	AM042ANHPKH/AZ
		-	IDU_30	AM022NN1DKH/EU

Outdoor Unit

Equip. Name	Model Code	CR [%]	Max. Capa. [Btu/h]		Corr. Capa. [Btu/h]	
			CM	HM	CM	HM
UCRV-01	AM120BXVGFR/AA	113.45	101400.00	156950.00	101400.00	151158.00

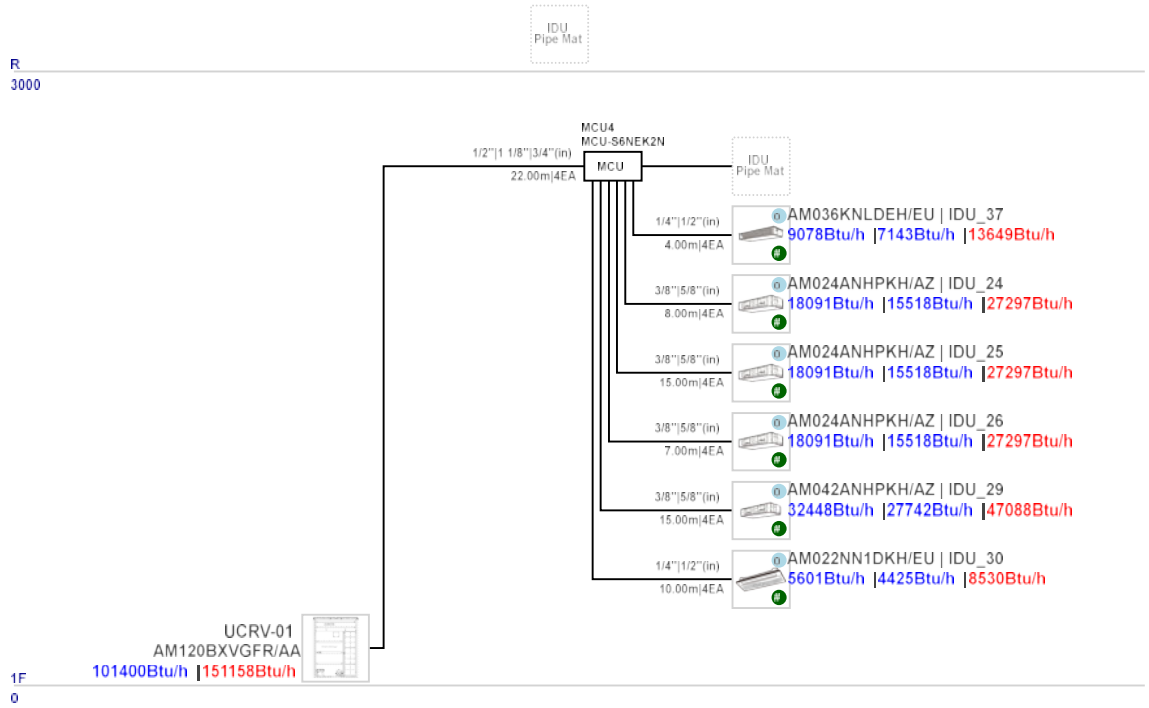
Indoor Unit

Equip. Name	Model Code	AM	Des Temp[°F]		Max. Capa. [Btu/h]			Corr. Capa. [Btu/h]		
			CM	HM	CM		HM	CM		HM
			IN WB	IN DB	TC	SHC	TC	TC	SHC	TC
IDU_37	AM036KNLDEH/EU	H	60.10	68.00	9621.00	7571.00	13649.00	9078.00	7143.00	13649.00
IDU_24	AM024ANHPKH/AZ	H	60.10	68.00	19174.00	16447.00	27297.00	18091.00	15518.00	27297.00
IDU_25	AM024ANHPKH/AZ	H	60.10	68.00	19174.00	16447.00	27297.00	18091.00	15518.00	27297.00
IDU_26	AM024ANHPKH/AZ	H	60.10	68.00	19174.00	16447.00	27297.00	18091.00	15518.00	27297.00
IDU_29	AM042ANHPKH/AZ	H	60.10	68.00	34390.00	29402.00	47088.00	32448.00	27742.00	47088.00
IDU_30	AM022NN1DKH/EU	H	60.10	68.00	5936.00	4690.00	8530.00	5601.00	4425.00	8530.00

Piping (Continued)

System (UCRV-01) (Continued)

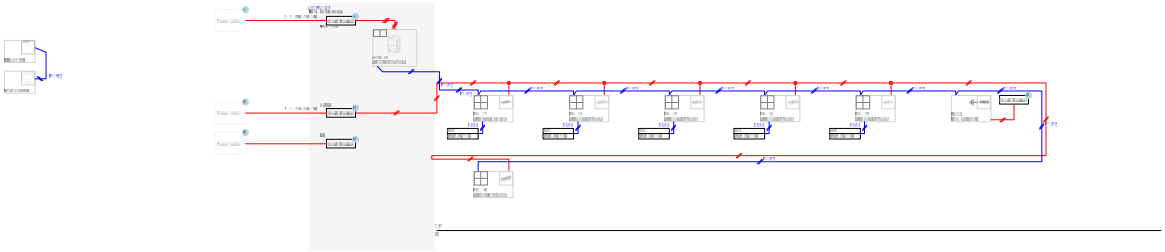
Piping Diagram



-The above system configuration may differ from The actual installation conditions.
Please refer to The installation manual for full details.

Wiring and Controller

Wiring and Controller Diagram



-The above system configuration may differ from The actual installation conditions.
Please refer to The installation manual for full details.

SAMSUNG

DVM Pro 2.0

Product Specification

UCRV-01

Outdoor Unit

Model Name					AM120BXVGFR/AA
Module					Single
Power Supply				Ø, #, V, Hz	3 | 3 | 208-230 | 60
Mode					HR
Performance	Ton				10
	Capacity	Cooling	Nominal	Btu/h	120000
			Rated	Btu/h	114000
		Heating	Nominal	Btu/h	135000
			Rated	Btu/h	129000
Power	Current	MCA		A	40.8
		MOP		A	45
Casing	Material	Body			GI Steel Plate
		Base			GI Steel Plate
Heat Exchanger	Type				Fin & Tube
	Material	Fin			Al
		Tube			Cu
	Fin Treatment				Anti-corrosion
Compressor	Quantity			EA	2
Fan	Type				Propeller
	Discharge direction				Top discharge
	Air Flow Rate	High		CFM	9924
	External Static Pressure	Max		W G	0.44
Fan Motor	Type				BLDC
	Quantity			EA	2
	Output			W	620
Piping Connections	Liquid Pipe	Type			Welding
		Diameter		in	1/2''
	Gas Pipe	Type			Welding
		Diameter		in	1 1/8''
	High Pressure Gas Pipe	Type			Welding
		Diameter		in	3/4''
Wiring connections	Communication	Min.		㎟	0.75
		Comm.Layer			F1,F2
Refrigerant	Type				R410A
	Factory Charging			lbs	17.64

Product Specification

UCRV-01 (Continued)

Outdoor Unit

Sound	Sound Pressure	Cooling	dB(A)	57
	Sound Power Level	Cooling	dB(A)	79
External Dimension	Net Weight		lbs	566.59
	Shipping Weight		lbs	604.07
	Net Dimensions	W	mm	1295
		H	mm	1695
		D	mm	765
	Shipping Dimensions	W	mm	1363
		H	mm	1887
		D	mm	829
Operating Temp. Range	Cooling	Min.	°F	5
		Max.	°F	122
	Heating	Min.	°F	-22
		Max.	°F	75.2
Maximum number of connectable indoor units			EA	20

SAMSUNG

DVM Pro 2.0

Product Specification

UCRV-01 (Continued)

Indoor Unit

Model Name					AM036KNLDEH/EU
Power Supply				Ø, #, V, Hz	1 | 2 | 220-240 | 50
Mode					HP/HR
Performance	kW				3.6
	Capacity	Cooling	Nominal	Btu/h	12284
		Heating	Nominal	Btu/h	13649
Power	Power Input	Cooling	Nominal	kW	0.04
		Heating	Nominal	kW	0.042
	Current Input	Cooling	Nominal	A	0.33
		Heating	Nominal	A	0.35
Heat Exchanger	Type				Fin & Tube
	Material	Fin			Al
		Tube			Cu
Fan	Type				Sirocco Fan
	Air Flow Rate	High		CFM	289.59
		Mid		CFM	229.55
		Low		CFM	173.05
	External Static Pressure	Min		W G	0
		Standard		W G	0.04
		Max		W G	0.12
Fan Motor	Type				BLDC
	Quantity			EA	1
	Output			W	69
Piping Connections	Liquid Pipe	Type			Flaring
		Diameter		in	1/4''
	Gas Pipe	Type			Flaring
		Diameter		in	1/2''
	Drain Pipe	Diameter			VP25
Wiring connections	Communication	Min.		㎟	0.75
		Comm.Layer			F1, F2
Refrigerant	Type				R410A
	Control Type				EEV included
Sound	Sound Pressure Level	High		dB(A)	31
		Mid		dB(A)	26
		Low		dB(A)	20

Product Specification

UCRV-01 (Continued)

Indoor Unit

Sound	Sound Power Level	Cooling	dB(A)	46
External Dimension	Net Weight		lbs	34.61
	Shipping Weight		lbs	41.01
	Net Dimensions	W	mm	700
		H	mm	199
		D	mm	440
	Shipping Dimensions	W	mm	949
		H	mm	280
		D	mm	544

SAMSUNG

DVM Pro 2.0

Product Specification

UCRV-01 (Continued)

Indoor Unit

Model Name						AM024ANHPKH/AZ
Power Supply					Ø, #, V, Hz	1 | 2 | 220-240 | 50/60
Mode						HP/HR
Performance	kW					7.1
	Capacity	Cooling	Nominal		Btu/h	24226
		Heating	Nominal		Btu/h	27297
Power	Power Input	Cooling	Nominal		kW	0.11
		Heating	Nominal		kW	0.11
	Current Input	Cooling	Nominal		A	1
		Heating	Nominal		A	1
	Current	MCA			A	1.48
		MFA			A	15
Heat Exchanger	Type					Fin & Tube
	Material	Fin				Al
		Tube				Cu
	Fin Treatment					hydrophilic
Fan	Type					Sirocco Fan
	Air Flow Rate	High			CFM	741.64
		Mid			CFM	635.69
		Low			CFM	459.11
	External Static Pressure	Min			W G	0
		Standard			W G	0.12
		Max			W G	0.59
Fan Motor	Type					BLDC
	Quantity				EA	1
	Output				W	153
Piping Connections	Liquid Pipe	Type				Flaring
		Diameter			in	3/8''
	Gas Pipe	Type				Flaring
		Diameter			in	5/8''
	Drain Pipe	Diameter				VP20
Wiring connections	Communication	Min.			㎟	0.75
		Comm.Layer				F1, F2
Refrigerant	Type					R410A
	Control Type					EEV included

Product Specification

UCRV-01 (Continued)

Indoor Unit

Sound	Sound Pressure Level	High	dB(A)	36
		Mid	dB(A)	32
		Low	dB(A)	27
	Sound Power Level	Cooling	dB(A)	60
External Dimension	Net Weight		lbs	60.63
	Shipping Weight		lbs	68.34
	Net Dimensions	W	mm	850
		H	mm	250
		D	mm	700
	Shipping Dimensions	W	mm	1064
		H	mm	320
		D	mm	784

Product Specification

UCRV-01 (Continued)

Indoor Unit

Model Name					AM042ANHPKH/AZ
Power Supply				Ø, #, V, Hz	1 | 2 | 220-240 | 50/60
Mode					HP/HR
Performance	kW				12.8
	Capacity	Cooling	Nominal	Btu/h	43675
		Heating	Nominal	Btu/h	47088
Power	Power Input	Cooling	Nominal	kW	0.16
		Heating	Nominal	kW	0.16
	Current Input	Cooling	Nominal	A	1.4
		Heating	Nominal	A	1.4
	Current	MCA		A	2.17
		MFA		A	15
Heat Exchanger	Type				Fin & Tube
	Material	Fin			Al
		Tube			Cu
	Fin Treatment				hydrophilic
Fan	Type				Sirocco Fan
	Air Flow Rate	High		CFM	1271.38
		Mid		CFM	1059.48
		Low		CFM	812.27
	External Static Pressure	Min		W G	0
		Standard		W G	0.2
		Max		W G	0.59
Fan Motor	Type				BLDC
	Quantity			EA	1
	Output			W	244
Piping Connections	Liquid Pipe	Type			Flaring
		Diameter		in	3/8''
	Gas Pipe	Type			Flaring
		Diameter		in	5/8''
	Drain Pipe	Diameter			VP20
Wiring connections	Communication	Min.		㎟	0.75
		Comm.Layer			F1, F2
Refrigerant	Type				R410A
	Control Type				EEV included

Product Specification

UCRV-01 (Continued)

Indoor Unit

Sound	Sound Pressure Level	High	dB(A)	37
		Mid	dB(A)	34
		Low	dB(A)	31
	Sound Power Level	Cooling	dB(A)	62
External Dimension	Net Weight		lbs	85.98
	Shipping Weight		lbs	99.21
	Net Dimensions	W	mm	1300
		H	mm	300
		D	mm	700
	Shipping Dimensions	W	mm	1529
		H	mm	370
		D	mm	779

Product Specification

UCRV-01 (Continued)

Indoor Unit

Model Name					AM022NN1DKH/EU
Power Supply				Ø, #, V, Hz	1 | 2 | 220-240 | 50/60
Mode					HP/HR
Performance	kW				2.2
	Capacity	Cooling	Nominal	Btu/h	7507
		Heating	Nominal	Btu/h	8530
Power	Power Input	Cooling	Nominal	kW	0.029
		Heating	Nominal	kW	0.029
	Current Input	Cooling	Nominal	A	0.16
		Heating	Nominal	A	0.16
Heat Exchanger	Type				Fin & Tube
	Material	Fin			Al
		Tube			Cu
	Fin Treatment				Green Hydrophile
Fan	Type				Crossflow Fan
	Air Flow Rate	High		CFM	211.9
		Mid		CFM	176.58
		Low		CFM	141.26
Fan Motor	Type				AC
	Quantity			EA	1
	Output			W	27
Piping Connections	Liquid Pipe	Type			Flaring
		Diameter		in	1/4''
	Gas Pipe	Type			Flaring
		Diameter		in	1/2''
	Drain Pipe	Diameter			VP20
Wiring connections	Communication	Min.		㎟	0.75
		Comm.Layer			F1,F2
Refrigerant	Type				R410A
	Control Type				EEV included
Sound	Sound Pressure Level	High		dB(A)	29
		Mid		dB(A)	26
		Low		dB(A)	24
	Sound Power Level	Cooling		dB(A)	47
External Dimension	Net Weight			lbs	22.05

Product Specification

UCRV-01 (Continued)

Indoor Unit

External Dimension	Shipping Weight		lbs	28.22
	Net Dimensions	W	mm	970
		H	mm	135
		D	mm	410
	Shipping Dimensions	W	mm	1173
		H	mm	231
		D	mm	487