ESTUDIO SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA

INFORME N° 01

SECRETARIA DE SALUD PÚBLICA
ARMENIA QUINDIO

CONTRATO CONSULTORIA No. 020 de 2018

OBJETO: " CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS TÉCNICOS, DISEÑOS Y TRAMITE DE LICENCIA DE URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN PARA EL LABORATORIO DE SALUD PUBLICA EN EL MUNICIPIO DE ARMENIA. DEPARTAMENTO DEL QUINDIO"

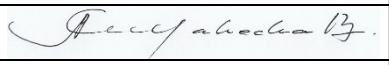
FECHA
11-06-2019

VERSION 02

TABLA DE CONTENIDO

1.1 INTRODUCCION 5
1.2 PRECIOS 5
1.3 CANTIDADES DE OBRA 5
1.4 TIEMPO DE ENTREGA 5
1.5 DIRECCION DE OBRA 6
1.6 CALIDAD DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES 6
1.7 VALIDEZ DE LA PROPUESTA 7
1.8 GARANTIAS 7
1.9 PLANOS 8
1.10 CATALOGOS Y/O FICHAS TECNICAS 9
1.11 VISITA AL SITIO DE OBRA 9
1.12 OBRAS NO INCLUIDAS 9
1.13 RECIBO DE LAS OBRAS 10
1.14 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO DE LABORATORIOS 11
1.15 CALCULO DE CARGAS TERMICAS 20
1.16 RESULTADO DE CALCULOS DE CARGA POR AREA 24
1.17 IMPLEMENTACION DE CAJAS DE VOLUMEN VARIABLE 29
1.18 Sistemas de extracción 39
1.19 Extracción de basuras 39
1.20 Pasillo Aseptico 40
1.21 Extracción de baños laboratorio 40
1.22 Extracción de baños 40
1.23 Unidad acondicionadora de Precisión 40
1.24 Sistema de refrigerante variable 41
1.25 Cuarto frio 41

REGISTRO DE ACEPTACIÓN

	NÚMERO DE REVISIÓN		**1**	**2**	**3**
APROBACIÓN	Elaborado	Entidad	CONSORCIO SANTO TOMAS		
		Nombre	Ing. Juan Gustavo Mahecha Bautista		
		Firma			
		Fecha	11-06-2019		
	Aprobado	Nombre			
		Firma			
		Fecha	_____		
	Aprobado	Nombre			
		Firma			
		Fecha	_____		

CAPÍTULO 1



1.1 INTRODUCCION

El edificio de los laboratorios de salud del Quindio, esta dividido en varias áreas las cuales su acondicionamiento de aire es tratado de acuerdo a la funcionamidad de cada espacio, este informe describe los diferentes diseños realizados para las áreas del laboratorio de acuerdo a su funcionalidad.

1.2 PRECIOS

Los precios relacionados para la propuesta deberán estar liquidados en lempiras y especificar, de forma separada, el impuesto a las ventas, en la actualidad equivalente al 19 %. Los precios deberán incluir todos los costos hasta alcanzar la puesta en marcha de los sistemas, así como las condiciones existentes en la zona para la movilización e instalación de los equipos. La liquidación de los precios deberá ajustase al sistema de contratación seguido por la Secretaria de salud Publica

1.3 CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obra son aproximadas, extractadas del proyecto de aire acondicionado y ventilación mecánica y podrán aumentar o disminuir según el recorrido final de conductos y tuberías, en obra, por lo tanto el presupuesto se guía por el valor unitario de cada ítem. El valor definitivo de la instalación será el que resulte de multiplicar las cantidades de obra realmente instaladas por los precios unitarios relacionados en el formulario de la propuesta.

1.4 TIEMPO DE ENTREGA

El contratista a quien se adjudiquen los trabajos deberá presentar con su propuesta un programa detallado de la forma cómo adelantará cada etapa de los trabajos, indicando actividades, plazos parciales y totales. Igualmente deberá incluir en su propuesta un diagrama con el flujo de fondos correspondiente a su adelanto de obra.

La programación de obra para la instalación de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica deberán estar acordes con el programa general de la construcción

1.5 DIRECCION DE OBRA

La dirección de la instalación deberá estar a cargo de un ingeniero mecánico o eléctrico, con experiencia en la instalación de sistemas de aire acondicionado, con experiencia general no inferior a diez (10) años, y con proyectos ejecutados dentro de este periodo que incluyan aplicaciones en laboratorios químicos o farmacéuticos; sistemas de agua fria, sistemas de refrigerante variable y sistemas de acondicionamiento de aire con control directo digital (DDC).

La experiencia deberá ser respaldada por certificaciones originales que validen la información.

En la obra deberá permanecer un ingeniero mecánico con experiencia no inferior a tres (3) años en la instalación de sistemas de aire acondicionado y con capacidad y autoridad suficiente para resolver los eventuales problemas que se presenten durante el proceso de instalación de los sistemas.

La permanencia del ingeniero residente en la obra no podrá ser inferior al 80 % de la jornada establecida por el Gobierno Nacional.

1.6 CALIDAD DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES

Todos los materiales y equipos a emplear deberán ser nuevos, de primera calidad y para su montaje deberán seguirse las normas y recomendaciones especificadas para este tipo de instalaciones. Como en Colombia solo recientemente se están emitiendo normas, recomendaciones y estándares oficiales específicos sobre aire acondicionado, esta instalación se regirá por las últimas ediciones de las siguientes entidades:

AABC: Associated Air Balance Council – Aplicable en los procedimientos de test y balanceo de caudales de agua y aire.

ACGIH:	American Conference of Governmental Industrial Hygienists – Industrial Ventilation – En lo referente a sistemas de ventilación
AMCA:	Air Movement and Control Association International. Amca 301 – 1990; AMCA 201 – 2002; AMCA 99
ANSI:	American National Standards Institute, en especial la Norma ANSI/AIHA Z9.5,
AHRI:	Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute. En especial el standard ANSI/AHRI 1230-2010 with Addendum 1: Performance Rating of Variable Refrigerant Flow (VRF) Multi-Split Air-Conditioning and Heat Pump Equipment
ASHRAE:	American Society of Heating, and Air-Conditioning Engineers, en especial Standard 62.1 de 2013 - Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality; Standard 90.1; Standard 52.2 de 1999;
ASME:	American Society Metal Engineers,
NEC:	National Electric Code de los Estados Unidos.
NFPA:	National Fire Protection Associations, en especial la Norma NFPA 90 A – Air conditioning and Ventilations Systems
SMACNA:	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association,

Si los equipos son fabricados en países donde no apliquen las normas AHRI, los equipos deberán estar certificados por las normas propias de dicho país.

1.7 VALIDEZ DE LA PROPUESTA

Los precios relacionados en la propuesta deberán tener una validez mínima de sesenta (60) días calendario y permanecer inmodificables durante el tiempo de ejecución de los trabajos.

1.8 GARANTIAS

El contratista deberá otorgar a favor del contratante, además de las pólizas de cumplimiento, correcto manejo del anticipo, responsabilidad civil y prestaciones sociales por los montos y plazos establecidos en el contrato que se firme, una póliza para garantizar el correcto y eficaz funcionamiento de los equipos por el término de veinticuatro (24) meses a partir de la fecha de entrega de los trabajos.

1.9 PLANOS

Los planos suministrados con los Pliegos de Condiciones, forman parte de estos y son complementarios; por lo tanto, cualquier indicación que aparezca en los planos y no se relacione en las especificaciones o viceversa, que figure en las especificaciones y no aparezca en los planos, es obligatoria y se tomará como si apareciese en ambas partes.

Igualmente, el proponente, como persona idónea en el tema, deberá complementar en su propuesta, los requerimientos necesarios para lograr un eficiente y completo sistema de ventilación mecánica y/o aire acondicionado

Los planos que acompañan estas especificaciones son indicativos y describen la generalidad del sistema a instalar: “PLANOS PARA LICITACIÓN”, por lo tanto, el contratista deberá presentar para aprobación, previa a la instalación, en donde se presenten variaciones con respecto a los planos de licitación, planos de taller, explicativos de los métodos de construcción, recorrido de conductos y/o tuberías, indicando la variación respectiva. Al finalizar la obra deberá presentar planos definitivos de instalación coordinados con las demás instalaciones.

En consecuencia, el contratista deberá entregar como mínimo los siguientes planos en forma oportuna y antes de iniciar cada etapa de los trabajos:

- Recorrido final de conductos y tuberías donde se presente variaciones sustanciales con respecto a lo propuesto en el proyecto.
- Diagramas eléctricos unifilares, de fuerza y control, de acuerdo con las características eléctricas de los equipos que se van a suministrar.
- Diagramas eléctricos de control de cada uno de los tableros a instalar.
- Planos detallados (escala 1:20) de las bases para ubicación de los equipos.
- Planos detallados de la distribución de los equipos dentro del cuarto de máquinas de acuerdo con las dimensiones de los equipos a suministrar por el Contratista a quien se adjudique el contrato.
- Diagramas de los pases en placas y/ muros, requeridos para el paso de conductos y/o tuberías.

1.10 CATALOGOS Y/O FICHAS TECNICAS

El proponente debe entregar los catálogos y/o fichas técnicas del fabricante, en original, para cada uno de los ítems propuestos, en inglés o español. Se deberán adjuntar las hojas de selección de los equipos según el software de cada fabricante.

En caso que el mismo proponente sea el fabricante del equipo o de alguno de sus componentes, deberá producir los catálogos solicitados y/o sus fichas técnicas incluyendo el detalle de sus especificaciones.

1.11 VISITA AL SITIO DE OBRA

Los proponentes DEBERÁN visitar el sitio de la obra con el objeto de investigar y enterarse de las condiciones bajo las cuales se desarrollarán los trabajos y tener en cuenta todos los factores que influyen en el montaje y operación de los equipos.

La no visita al sitio de las obras implica que el proponente no está interesado en el proyecto y por lo tanto su propuesta no será objeto de evaluación técnica ni económica. El desconocimiento sobre las condiciones bajo las cuales se realizará el Contrato no exime al Contratista de sus responsabilidades ni podrá ser tomado como base para revisión y/o reajuste de precios.

1.12 OBRAS NO INCLUIDAS

Será por cuenta de terceros y por consiguiente no están incluidos en estas especificaciones los siguientes trabajos:

- Acometidas eléctricas a cero (0) metros de controles, motores y tableros.
- Acometidas de agua a cero (0) metros de los puntos de consumo.
- Red completa de drenajes desde el sitio indicado en los planos del proyecto.
- Obras de mampostería, pases en muros y/o placas, bases en concreto para la ubicación de los equipos.

- Persianas en las puertas que requieran paso de aire.
- Pintura final especial de los equipos, con excepción de lo relacionado en las especificaciones técnicas.

1.13 RECIBO DE LAS OBRAS

Las obras contratadas serán recibidas después de cinco (5) días de funcionamiento en forma permanente y sin contratiempos en su operación. El hecho de que los equipos se encuentren operando, sin cumplir las condiciones especificadas no implica que los mismos sean recibidos por parte de LA Secretaria de Salud Publica de Armenia, Quindio
o su representante.

El contratista deberá adjuntar para el recibo de las obras los siguientes documentos:

- Dos (2) copias de un manual de instrucciones, debidamente encuadernado que contenga la generalidad del funcionamiento del sistema, la relación de equipos con marcas, modelos y números de serie de todos los equipos. Instrucciones detalladas sobre la operación y las recomendaciones de mantenimiento de cada uno de los equipos. Manuales y catálogos técnicos de instalación, operación y servicio de los equipos, curvas de funcionamiento, y listas de partes. Características de insumos como aceites y grasas que puedan usarse en la lubricación de los mismos y un programa de un mantenimiento preventivo. Deberá adjuntar los formatos de mantenimiento previamente acordados con la interventoría y las “Hojas de Vida” de cada uno de los equipos.
- Igualmente, el CONTRATISTA deberá suministrar un juego de copias heliográficas de los planos modificados "SEGUN OBRA".
- Igual información deberá suministrarse en medio magnético.

1.14 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO DE LABORATORIOS

El diseño del sistema de aire acondicionado de los laboratorios tiene como prioridad fundamental el manejo de las presiones de aire, las cuales deben dirigirse desde un área limpia hacia un área sucia o con agentes que requieran confinamiento, evitando la propagación hacia las áreas que requieran un ambiente limpio de trabajo. También se realizará el control de temperatura de aire en cada lugar teniendo en cuenta la presión requerida en el Diseño.

Al establecer el aire requerido en los laboratorios, se calculo el flujo de aire básico usando 12 cambios por hora en cada área. Teniendo en cuenta la siguiente formula

$$CFM = (VOL \times 35{,}315 \times \text{cambios por hora}/60)$$

Donde

CFM:	caudal total de aire de suministro pies cúbicos por minuto.
VOL:	Volumen de aire del espacio a acondicionar
ACH:	cambios por hora (12)
PRESIÓN:	Positiva/Negativa

El aire calculado en cada área, se modifica con los valores de los caudales de infiltración y exfiltración que se calculan con el diferencial de presión de diseño,

$$\dot{V}_{diff} = \sqrt{\frac{P_{set}}{\rho/2}} \times A \times \mu \times 3{,}600$$

Donde

V diff:	volumen de aire de diferencia (m^3 h)
Pset:	presión del área setpoint(Pa, Kg/m*s^2)
P:	densidad del aire(20°C)=1.2kg/m^3
A:	Area de apertura del cuarto(donde ingresaría el aire) (m^2)
µ:	Coeficiente de descarga para aperturas donde µ=0.72

para este proyecto se trabajará con un diferencial de presión de 19 pascales.

En las áreas donde se ubican cabinas de extracción, se realiza una compensación adicional de aire para mantener la presión de diseño; en este caso se suministrara un caudal de aire de 800 CFM adicional en cada área solo cuando se activa la extracción de cada cabina.

Teniendo en cuenta los cambios por hora en cada área, el diferencial de presión, los caudales de infiltración o exfiltración con respecto a la áreas adyacentes y la presencia de cabinas de extraccion se obtienen los caudales finales requeridos para cada área.

Equipos de Control.

Controladores de Edificio B.C.U (controlador de red)

El sistema de control del sistema de aire acondicionado deberá estar compuesto de uno o más controladores de red, basados en microprocesadores, preferiblemente utilizando componentes electrónicos F.P.G.A y/o D.S.T,. El controlador deberá incluir un puerto de comunicaciones para la conexión del terminal de operación portátil, utilizando el protocolo de comunicación punto a punto BACnet Physical/Data Link layer protocol o una conexión a la red de área local. El controlador del edificio deberá ser un mecanismo BACnet Clase 3 y deberá realizar los servicios funcionales de grupo BACnet: Reloj y Reinicio.

Habrá tantos controladores de Edificio como sean necesarios para no disminuir la capacidad y velocidad del Sistema.

Cada B.C.U que controla la red de controladores de aire acondicionado deberá poseer la capacidad para conectar y monitorear hasta 100 módulos programables de control (PCM's).

La comunicación entre la estación de trabajo y el administrador de red deberá corresponder a un protocolo abierto BACnet IP, BACnet ARnet o Ethernet.

La comunicación entre el administrador de red y lo controladores de campo deberá corresponder a un protocolo abierto BACnet MS/TP.

Los controladores usados en el exterior y/o en ambientes húmedos deberán ser instalados en comportamientos a prueba de agua, NEMA 4, y deberán ser clasificados para operación en el rango: –40º C a 65º C (-40º F a 150º F). Los controladores usados en ambientes acondicionados deberán ser montados en compartimentos a prueba de polvo y clasificados para operación en el rango: 0º C a 50° C (32º F a 120º F)

Módulos de Control Programables (PCM)

Se identificaran dos tipos de controladores, en primer lugar los módulos de control programables identificables como PCM, acompañados de una identificación numérica consecutiva, en los cuales recae la programación y funcionamiento del sistema. De otro lado se identificaran módulos de expansión PCM-XX, donde el prime digito hace referencia al módulo programable asociado y el segundo un consecutivo en letras. Estos módulos tendrán la capacidad de trabajar con módulos de entradas y salidas (IOM) para ampliar el número de entradas y salidas del sistema permitiendo incorporar otros equipos de aire acondicionado.

Sistema de agua fria

El equipo de enfriamiento de agua podrá integrarse a un sistema de control automático integrado con protocolo abierto. Todo su funcionamiento deberá ser llevado al sistema de control automático donde se adicionará la programación necesaria – incluyendo sensores – para operar de acuerdo con la carga solicitada. El sistema de control deberá integrar el funcionamiento de las unidades manejadoras para que estas operen según el requerimiento de carga del edificio.
Los sistemas de enfriamiento deberán entrar en operación cuando la temperatura de aire dentro del edificio requiera la temperatura de diseño, Los sensores de temperatura localizados en cada área enviarán la señal para que entre en operación las unidades manejadoras UMA, que suministraran el aire hacia las cajas de volumen variable.

Enfriador y Bombas

El sistema de bombeo inicia su funcionamiento con tres bombas operando. A medida que la carga térmica crece, aumenta la temperatura dentro del edificio, incrementando la temperatura de retorno de agua, que al ser sensada por el enfriador, activara el funcionamiento de los compresores para bajar la temperatura del agua de suministro, hasta lograr las condiciones de diseño del enfriador.

Cada tablero de control controlara las unidades del tablero eléctrico correspondiente. Ej: TE-AA-01 – TC-AA-01
En el caso del sistema de refrigerante variable (TE-AA-04), el controlador vendrá de fabrica y se ubicara en el tablero de control TC-AA-04.
Las cajas de volumen variable tendrán controlador incorporado (en la caja) por lo tanto en el tablero de control de las cajas de volumen variable se ubicaran solo los relevos para activar las resistencias de calentamiento.

Todos los equipos excepto los de (TE-AA-04) estarán conectados por medio de sensores o actuadores a los controladores programables que están interconectados en una comunicación MSTP (Daisy chain) hacia el controlador principal, como ya se indico anteriormente el cable intercomunica a los controladores es FC BUS 22AWG Strande 4 Wire Twisted Pair Shielded, este cable no puede ser empalmado (por que es de comunicaciones y se atenúa la señal) el cable es continuo de controlador a controlador, y cada uno tendrá una terminal para conexion.

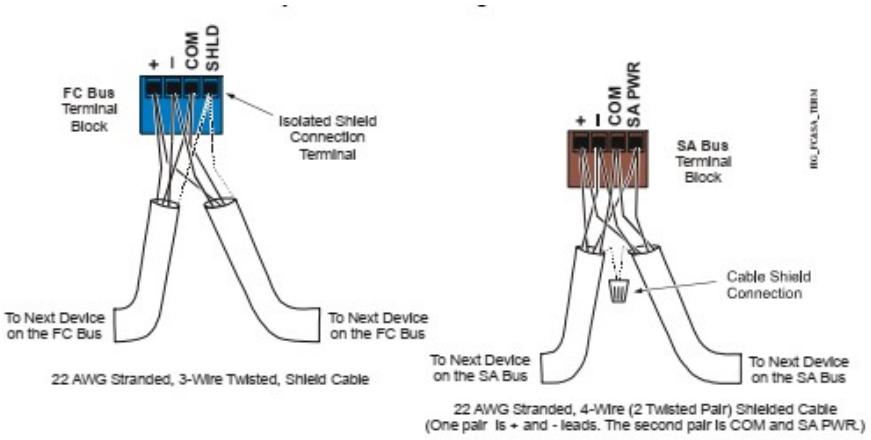


Figure 9: FC Bus and SA Bus Terminal Block Wiring Details

Cada sensor o actuador se conecta hacia los módulos controladores, por medio de cable de 18 a 22 AWG (1.0 to 0.6 mm Diameter); 22 AWG (0.6 mm Diameter).

En el proyecto los sensores correspondientes a cada equipo

Enfriador:
Los sensores de el control del enfriador se conectaran a un modulo controlador programable bac-net, que tendrá un determinado numero de entradas y salidas digitales y análogas, que servirán como variables de entrada para el control del enfriador.
El enfriador se controlara por medio de los siguientes sensores
El cable recomendado para los sensores es de 18 a 22 AWG (1.0 to 0.6 mm Diameter); 22 AWG (0.6 mm Diameter)

Ubicados en tablero de control

Relevo: salida digital (permite encendido y apagado del enfriador)
Sensor de corriente: entrada digital (informa si esta encendido el enfriador)

Ubicados en tubería planta de chiller

Válvula automática de corte: salida digital (cierra válvula de corte salida del enfriador)
Válvula automática de corte bypass : salida analoga (cierra válvula de proporcional bypass)
Sensor diferencial de presión chiller:entrada digital (informa al chiller del flujo de agua en tubería de entrada y salida)
Sensores de temperatura agua: entrada análoga. Sensa temperatura entrada y salida agua del chiller .
Estado válvula de corte: entrada digital, informa si esta abierta o cerrada la válvula
Estado válvula de bypass: entrada analoga, informa si esta abierta o cerrada la válvula
Sensor de flujo: entrada análoga(mide gpm en tubería)
Bombas(típico):
Los sensores de el control de las bombas se conecataran a un modulo controlador programable bac-net, que tendrá un determinado numero de entradas y salidas digitales y análogas, que servirán como variables de entrada para el control del cada bomba.
Las bombas se controlaran por medio de los siguientes sensores
El cable recomendado para los sensores es de 18 a 22 AWG (1.0 to 0.6 mm Diameter); 22 AWG (0.6 mm Diameter)

Ubicados en tablero de control

Relevo: entrada/salida digital (permite encendido y apagado de cada bomba)
Sensor de corriente: entrada digital (informa si esta encendida la bomba)

Ubicados en bombas y tubería de bombas

Variador de velocidad: salida análoga
Sensor diferencial de presión : entrada digital (informa a la bomba del flujo de agua en tubería de entrada y salida)
Sensor diferencial de presión ubicado en uma 4: entrada análoga (informa a la bomba que el flujo de agua en tubería alcanza a la ultima manejadora)

Unidad acondicionadora aire exterior y cajas de volumen variable

Las unidades acondicionadoras tomaran el 100% de aire exterior, que ya ha sido "pre-tratado" por parte de las unidades recuperadoras de calor, encargadas de pre-efriar y pre-filtrar el aire exterior, que es combinado térmicamente con el aire de extracción de los laboratorios, disminuyendo la temperatura y la humedad de entrada a las unidades manejadoras.

La unidad manejadora operara respondiendo a la temperatura del sensor de temperatura ubicado en el ducto de suministro y a los requerimientos de cada caja de volumen variable de suministro estableciendo el control de temperatura en cada zona.

Manejadoras UMA (típico):
Los sensores de control de la manejadoras se conectaran a un modulo controlador programable bac-net, que tendrá un determinado numero de entradas y salidas digitales y análogas, que servirán como variables de entrada para el control de la UMA.
Para coordinar los caudales de suministro y extracción de los laboratorios , las unidades manejadoras y los recuperadores de calor contaran con variadores de frecuencia en sus motores, de tal forma que el caudal suministrado por el recuperador sea el mismo caudal requerido por la unidad manejadora.

Esta unidad tendrá un sensor de estado(on/off) , un sensor diferencial de presión en la seccion de filtros, una válvula de dos vias proporcional para regular el caudal de agua en el serpentin, un y variador de velocidad.

Las UMAs se controlaran por medio de los siguientes sensores
El cable recomendado para los sensores es de 18 a 22 AWG (1.0 to 0.6 mm Diameter); 22 AWG (0.6 mm Diameter)

Ubicado en tablero de control
Relevo: entrada/salida digital (permite encendido y apagado de cada UMA)
Sensor de corriente: entrada digital (informa si esta encendida la UMA)

Ubicado en UMA y Tuberia UMA
Variador de velocidad: salida analoga
Válvula de 2 vias : salida analoga (modula entrada de agua al serpentin)
Sensor temperatura de suministro UMA: entrada análoga (sensa temperatura suministro)
Sensor temperatura de entrada UMA: entrada análoga (sensa temperatura entrada)
Caidad de presión filtros: entrada análoga (sensa estado filtros)
Caidad de presión filtros HEPA : entrada análoga (sensa estado filtros HEPA)
Estado Válvula 2 vias: Entrada análoga (comunica al controlador el estado de apertura de la válvula de 2 vias)

CAJAS DE VOLUMEN VARIABLE
El control de presión de los laboratorios se realizará por medio delas cajas de volumen variable de suministro y extracción, las cuales modularan su caudal de acuerdo al desempeño de la caja de volumen variable de suministro de cada área.
Las cajas de volumen variable de suministro contaran con resistencias de recalentamiento para el control de humedad.
CADA CAJA DE VOLUMEN VARIABLE TENDRA SU TARJETA DE CONTROL CON COMUNICACIÓN BACNET. POR LO TANTO ENTRE ELLAS SE COMUNICARAN POR MEDIO DE CABLE FC 22AWG, EN DAYSY CHAIN HASTA LOS MODULOS CONTROLADORES.
EN EL TABLERO DE CONTROL DE PARA LAS CAJAS DE VOLUMEN VARIBLE SE UBICARAN LOS RELEVOS PARA ENCENDER O APAGAR LAS RESIETENCIAS DE RECALENTAMIENTO

Todas las cajas de volumen variable contaran con una **tarjeta controladora propia** con comunicación compatible con protocolo abierto BACNet, la cual permite controlar y monitorear sus funciones para establecer un control de temperatura y presión en el área.
El control de caudal se realizada por medio del damper automatico incluido en cada caja de volumen variable.
Las variables a monitorear por las cajas de volumen variable son:
Flujo del aire (sensor incluido en cada caja)
Temperatura del aire (termostao en cada zona)
Humedad del aire (humidostao en cada zona)
-nota: se puede utilizar sensor con temperatura y humedad simultáneamente-
Presión del área.(sensor en cada zona)
El cable recomendado para los sensores es de 18 a 22 AWG (1.0 to 0.6 mm Diameter); 22 AWG (0.6 mm Diameter)

Cada área tendrá un termostato y humidostato que monitoreará el ambiente y estará conectado a la caja de volumen variable.

Recuperador de calor (aire exterior UMA)
Las unidades recuperadoras de Calor restantes suministraran a la unidades tipo uma el aire exterior con una temperatura mas baja a la del exterior, reduciendo de igual forma la humedad del aire. El control de cada recuperadora vendrá de fabrica.
El cable recomendado para los sensores es de 18 a 22 AWG (1.0 to 0.6 mm Diameter); 22 AWG (0.6 mm Diameter)
Ubicado en tablero de control
Relevo: entrada/salida digital (permite encendido y apagado de cada recuperador)
Sensor de corriente: entrada digital (informa si esta encendido el recuperador)
Ubicado en recuperador
Variador de velocidad: salida analoga
Caidad de presión filtros: entrada análoga (sensa estado filtros)

Unidad de ventilación UVS/UVE
Se deberá medir y controlar las variables de: estado de operación de la unidad y estado de filtros de la unidad.
El cable recomendado para los sensores es de 18 a 22 AWG (1.0 to 0.6 mm Diameter); 22 AWG (0.6 mm Diameter)

Ubicado en tablero de control

Relevo: entrada/salida digital (permite encendido y apagado de cada recuperador)
Sensor de corriente: entrada digital (informa si esta encendido el recuperador)
NOTA: En el caso del equipo de ventilación de escaleras de emergencia se deberá una señal de entrada proveniente del sistema contraincendios del edificio.

Ventilador de suministro / extracción VSL/VEL

Se deberá medir y controlar la variable de: estado de operación de la unidad .
El cable recomendado para los sensores es de 18 a 22 AWG (1.0 to 0.6 mm Diameter); 22 AWG (0.6 mm Diameter)

Ubicado en tablero de control

Relevo: entrada/salida digital (permite encendido y apagado de cada recuperador)
Sensor de corriente: entrada digital (informa si esta encendido el recuperador)

VETP ventilador extractor tipo pluma laboratorios

El control del ventilador tipo pluma se realizara con la siguientes variables.
El cable recomendado para los sensores es de 18 a 22 AWG (1.0 to 0.6 mm Diameter); 22 AWG (0.6 mm Diameter)

Ubicado en tablero de control

Interruptor campana: entrada digital I/O (interruptor de campana indica que cada campana esta en funcionamiento)
Sensor de corriente: entrada digital, sensor de estado; indica que la unidad esta encendida
Relevo: salida digital enciende apaga unidad VETP

Ubicado en VETP

Variador de velocidad: salida análoga

Cuarto frio

El control del cuarto frio será independiente del sistema de aire acondicionado. Y vendrá de fabrica. Para monitoreo (encendido y apagado) se implementara el siguiente control:
El cable recomendado para los sensores es de 18 a 22 AWG (1.0 to 0.6 mm Diameter); 22 AWG (0.6 mm Diameter)

Ubicado en tablero de control

Sensor de corriente: entrada digital, sensor de estado; indica que la unidad esta encendida
Relevo: salida digital enciende apaga unidad condensadora

Sistema de precisión
El control del sistema de precision será independiente del sistema de aire acondicionado. Y vendrá de fabrica. Para monitoreo (encendido y apagado) se implementara el siguiente control:
El cable recomendado para los sensores es de 18 a 22 AWG (1.0 to 0.6 mm Diameter); 22 AWG (0.6 mm Diameter)
Ubicado en tablero de control
Sensor de corriente: entrada digital, sensor de estado; indica que la unidad esta encendida
Relevo: salida digital enciende apaga unidad condensadora

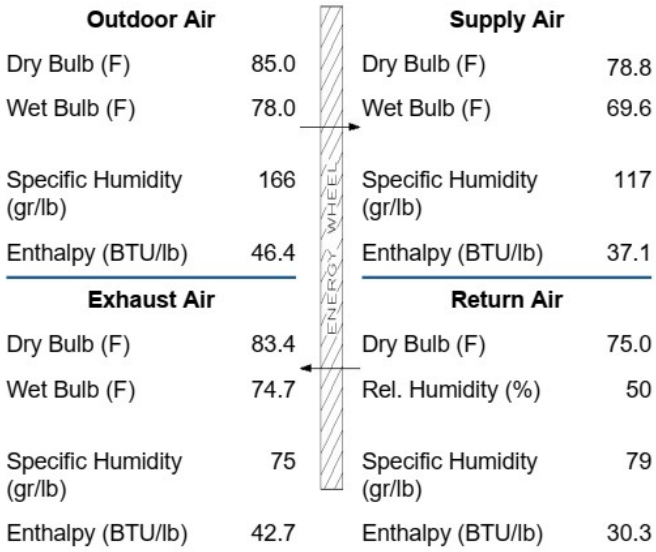
Las unidades acondicionadoras de cuartos frios tendrán alimentación adicional de emergencia, en el caso de fallo de energía.

1.15 CALCULO DE CARGAS TERMICAS

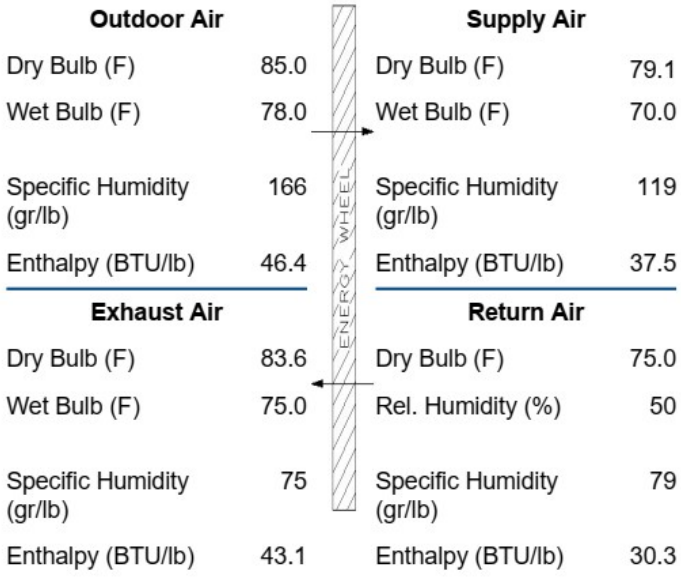
Para este proyecto se plantea una temperatura entre de 18°C y 22°C con una humedad relativa interior de 50%. El software de calculo de cargas se ejecuta para las condiciones climáticas de mayor calor en el año, el día mas caluroso del año, con las condiciones mas criticas. Teniendo en cuenta esto, la temperatura de diseño podrán ser menores cuando las condiciones climáticas exteriores sean de menor valor, aun así se puede controlar individualmente cada área por área.

Para reducir la humedad relativa y la temperatura que ingresa a cada unidad manejadora, se incluirán unidades recuperadoras de calor, que recogerán el aire de extracción de los laboratorios, los filtran y antes de extraerlos al ambiente por medio de una rueda recuperadora de calor (sin mezcla de aire) reducen la temperatura de aire exterior que se suministra a la manejadora, reduciendo a la vez la humedad relativa de entrada; lo cual baja la capacidad de enfriamiento del Chiller. En el reporte de cada unidad recuperadora de calor se describen las temperaturas de suministro resultantes del intercambio de calor, estas temperaturas se utilizan como aire exterior para cada área en el calculo de cargas.

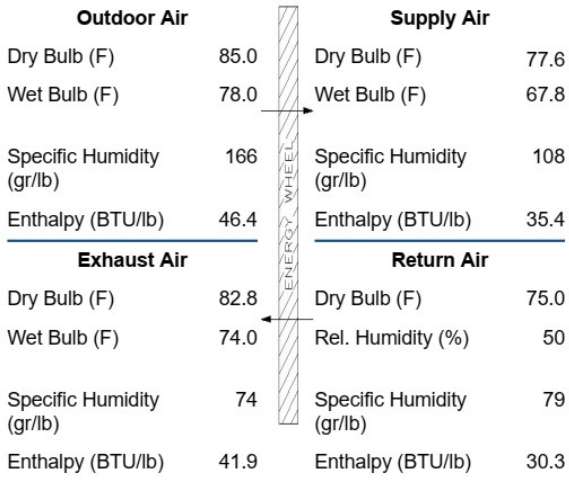
ERV-01


Outdoor Air
Dry Bulb (F) 85.0
Wet Bulb (F) 78.0
Specific Humidity (gr/lb) 166
Enthalpy (BTU/lb) 46.4
Exhaust Air
Dry Bulb (F) 83.4
Wet Bulb (F) 74.7
Specific Humidity (gr/lb) 75
Enthalpy (BTU/lb) 42.7
ENERGY WHEEL
Supply Air
Dry Bulb (F) 78.8
Wet Bulb (F) 69.6
Specific Humidity (gr/lb) 117
Enthalpy (BTU/lb) 37.1
Return Air
Dry Bulb (F) 75.0
Rel. Humidity (%) 50
Specific Humidity (gr/lb) 79
Enthalpy (BTU/lb) 30.3

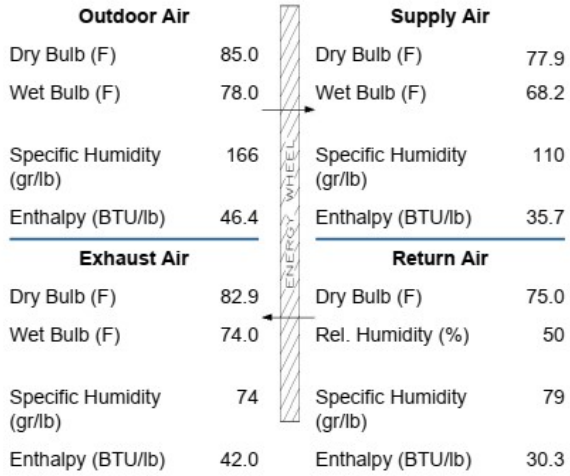
ERV-02


Outdoor Air
Dry Bulb (F) 85.0
Wet Bulb (F) 78.0
Specific Humidity (gr/lb) 166
Enthalpy (BTU/lb) 46.4
Supply Air
Dry Bulb (F) 79.1
Wet Bulb (F) 70.0
Specific Humidity (gr/lb) 119
Enthalpy (BTU/lb) 37.5
ENERGY WHEEL
Exhaust Air
Dry Bulb (F) 83.6
Wet Bulb (F) 75.0
Specific Humidity (gr/lb) 75
Enthalpy (BTU/lb) 43.1
Return Air
Dry Bulb (F) 75.0
Rel. Humidity (%) 50
Specific Humidity (gr/lb) 79
Enthalpy (BTU/lb) 30.3

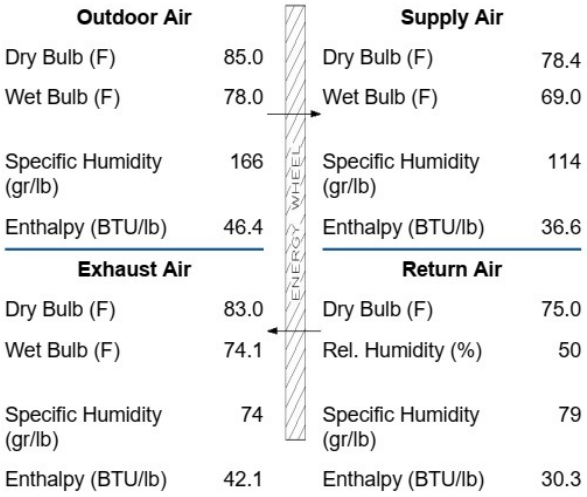
ERV-03


Outdoor Air
Dry Bulb (F) 85.0
Wet Bulb (F) 78.0
Specific Humidity (gr/lb) 166
Enthalpy (BTU/lb) 46.4
Supply Air
Dry Bulb (F) 77.6
Wet Bulb (F) 67.8
Specific Humidity (gr/lb) 108
Enthalpy (BTU/lb) 35.4
ENERGY WHEEL
Exhaust Air
Dry Bulb (F) 82.8
Wet Bulb (F) 74.0
Specific Humidity (gr/lb) 74
Enthalpy (BTU/lb) 41.9
Return Air
Dry Bulb (F) 75.0
Rel. Humidity (%) 50
Specific Humidity (gr/lb) 79
Enthalpy (BTU/lb) 30.3

ERV-04


Outdoor Air
Dry Bulb (F) 85.0
Wet Bulb (F) 78.0
Specific Humidity (gr/lb) 166
Enthalpy (BTU/lb) 46.4
Exhaust Air
Dry Bulb (F) 82.9
Wet Bulb (F) 74.0
Specific Humidity (gr/lb) 74
Enthalpy (BTU/lb) 42.0
ENERGY WHEEL
Supply Air
Dry Bulb (F) 77.9
Wet Bulb (F) 68.2
Specific Humidity (gr/lb) 110
Enthalpy (BTU/lb) 35.7
Return Air
Dry Bulb (F) 75.0
Rel. Humidity (%) 50
Specific Humidity (gr/lb) 79
Enthalpy (BTU/lb) 30.3

ERV-05


Outdoor Air
Dry Bulb (F) 85.0
Wet Bulb (F) 78.0
Specific Humidity (gr/lb) 166
Enthalpy (BTU/lb) 46.4
Exhaust Air
Dry Bulb (F) 83.0
Wet Bulb (F) 74.1
Specific Humidity (gr/lb) 74
Enthalpy (BTU/lb) 42.1
ENERGY WHEEL
Supply Air
Dry Bulb (F) 78.4
Wet Bulb (F) 69.0
Specific Humidity (gr/lb) 114
Enthalpy (BTU/lb) 36.6
Return Air
Dry Bulb (F) 75.0
Rel. Humidity (%) 50
Specific Humidity (gr/lb) 79
Enthalpy (BTU/lb) 30.3

1.16 RESULTADO DE CALCULOS DE CARGA POR AREA

UMA-01	Area Elite	TONELADAS RERIGERACION	BTU/H Total	BTU/H Sensible	CFM Suministro	CFM extraccion
cabina siembra de alimentos	1	3.29	39,480	16,131	700	800
lectura re-siembre de identificacion de patogenos	2	4.6	55,200	18,581	1,100	600
siembra aseptica	3	3.73	44,760	14,811	900	400
Lavado	4	1.88	22,560	9,217	400	500
esterilizacion material sucio	5	2.82	33,840	13,828	600	750
esterilizacion material limpio	6	2.12	25,440	10,356	450	550
antecamara	7	1.1	13,200	4,282	270	370
preparacion de medios de alimentos	8	1.65	19,800	8,050	350	450
incubacion	9	1.65	19,800	8,050	350	450
pasillo lab microbiol Alimentos,agua	10	4.4	52,800	16,883	1,100	0
parasitologia	11	1.79	21,480	8,742	380	480
siembra de muestras	12	4.11	49,320	16,140	1,000	600
recepcion material sucio	13	2.17	26,040	9,394	500	600

esterilizacion material limpio	14	2.17	26,040	12,805	500	300
incubacion	15	1.65	19,800	8,049	350	450
pasillo lab Microbiolog de agua potable	16	3.63	43,560	13,826	900	0
antecamara	17	2.02	24,240	7,748	500	600
recepcion de muestras microbiologico agua municipal	88	3.31	39,720	15,496	500	600
Hall entrada lab 1	34	2.25	27,000	8,674	600	
TOTAL		**50.34**	**604,080**	**221,063**	**11,450**	**8,500**

UMA-02	Area Elite	TONELADAS RERIGERACION	BTU/H Total	BTU/H Sensible	CFM Suministro	CFM extraccion
volumetria espectrofoto	18	3.31	39,720	15,496	700	850
area lavado secado material fisico quimico	19	1.89	22,680	8,841	400	500
preparacion de muestras	20	3.9	46,800	14,269	950	450
antecamara lab fisico quimico -agua	21	2.03	24,360	7,318	500	700
Preparacion de medios	87	1.1	13,200	7,578	250	300
lavado material sucio y secado	22	2.36	28,320	11,068	500	600
absorcion atomica	23	1.65	19,800	7,745	350	450
bromatologia y analisis generales	24	5.77	69,240	22,874	1,350	900
balanza	25	2.11	25,320	7,154	350	450
bebidas alcoholicas	26	3.97	47,640	15,017	950	450
pasillo laboratorio fisicoquimico alimentos	27	3.22	38,640	11,497	800	0
antecamara	28	1.6	19,200	5,674	400	
instrumental	29	2.12	25,440	9,960	450	550
Residuos inactivacion	30		0			
almacenamiento muestras y contramuestras (refrigeracion)	31	1.22	14,640	4,441	300	0

pasillo almacenaiemnto muestras	32	1.81	21,720	6,406	450	
almacenamiento de muestras y contramuestras temperatura amb	33	1.21	14,520	4,342	300	
TOTAL		**39.27**	**471,240**	**159,680**	**9,000**	**6,200**

UMA-03	Area Elite	TONELADAS RERIGERACION	BTU/H Total	BTU/H Sensible	CFM Suministro	CFM extraccion
hall sal espera principal	35	6.6	79,200	28,769	1,600	1,400
Recep muestr Microbiologia agua	36	3.1	37,200	15,493	700	800
Recep muestr Fisiscoquimica agua	37	3.1	37,200	15,493	700	800
Recep muestr medicamentos	38	3.1	37,200	15,492	700	900
Lab vigil Factor riesgo pruebas	39	3.64	43,680	15,658	900	1,100
lab comun apoyo	40	2.67	32,040	11,648	550	650
residuos inactivacion	41	1.12	13,440	4,257	80	500
pasillo lab	42	3.74	44,880	14,282	1,000	0
lab entomologia	43	2.89	34,680	11,627	750	0
antecamara	44	0.32	3,840	1,656	80	300
taxonomia procesamiento	45	1.32	15,840	6,625	300	200
antecamara	46	0.12	1,440	1,457	150	150
taxonomia colección	47	0.89	10,680	4,408	350	450
antecamara	48	0.57	6,840	2,234	150	150
pruebas biologicas	49	3.52	42,240	17,700	800	300

antecamara	50	0.66	7,920	3,311	150	150
insectario	51	1.1	13,200	5,528	250	350
Recep Muest Entomologia	52	0.9	10,800	4,418	200	300
Entrada personal	53	0.79	9,480	3,312	200	550
TOTAL		**40**	**481,800**	**183,368**	**9,610**	**9,050**

UMA-04	Area Elite	TONELADAS RERIGERACION	BTU/H Total	BTU/H Sensible	CFM Suministro	CFM extraccion
agua destilada	54	1.51	18,120	6657	400	500
Recep Muestr unid Vigilan Eventos	55	3.92	47,040	20156	950	450
antecamara recepcion	56	0.37	4,440	1611	100	700
antecamara microbiologia	57	1.07	12,840	4454	300	400
microbiologia clinica	58	2.29	27,480	11665	550	750
Antecamara Tipica	0	0.57	6,840	2301	260	160
Cabina Tipica	0	0.42	5,040	6323	300	400
Antecamara Tipica	59	0.57	6,840	2301	260	160
Cabina Tipica	60	0.42	5,040	6323	300	400
inmunoserologia	61	5.8	69,600	26329	1400	900
Residuos inactivacion	62					0
pasillo microbiologia	63	2.19	26,280	8328	640	0
microbacterias antecamara	64	2.86	34,320	11625	800	900
residuos inactivacion	65	0.37	4,440	1640	100	200
coloracion analisis	66	0.92	11,040	10715	1100	600

incubacion	67	1.45	17,400	7426	350	450
antecamara	68	1.11	13,320	5714	270	370
cabina	69	1.24	14,880	6352	300	400
radicacion y lectura de cultivos	70	4.55	54,600	23355	1100	600
lavado de material sucio	71	1.55	18,600	7131	700	900
TOTAL		**33.18**	**398160**	**170406**	**10180**	**9240**

UMA-05	Area Elite	TONELADAS RERIGERACION	BTU/H Total	BTU/H Sensible	CFM Suministro	CFM extraccion
esterilizaciony empaque 1	72	0.89	10,680	4,412	200	500
esterilizador exclusa	73	1.1	13,200	5,519	250	150
esterilizaciony empaque 2	74	0.66	7,920	3,304	150	450
preparacion de reactivos y medios de cultivo	75	4.47	53,640	18,220	1,150	650
biologia molecular PRE-Analitico	76	1.56	18,720	7,738	350	450
entrada salida Biologia molecular	77	2.32	27,840	9,536	600	600
biologia molecular ANALITICO	78	5.3	63,600	21,932	1,200	800
biologia molecular POST-Analitico	79	2.22	26,640	11,059	500	600
Residuos inactivacion	80	1.09	13,080	5,517	250	450
Citohistopatologia	81	2.22	26,640	11,060	550	650
cuarto oscuro	82	1.33	15,960	6,634	300	400
equipos termicos	83	1.77	21,240	8,842	400	500
pasillo principal biologia	84	7.29	87,480	27,951	1,950	0
sala de control de calidada	85	4.5	54,000	22,141	1,000	1,100

entrada personal laboratorio	86	1.59	19,080	6,695	400	350
TOTAL		**38.3**	**459720**	**170560**	**9250**	**7650**

Con esta información se realiza la selección de las unidades manejadoras (UMA), y el enfriador (chiller).

CHILLER	TONELADAS RERIGERACION	BTU/H Total
TOTAL	201.3	2,415,000

1.17 IMPLEMENTACION DE CAJAS DE VOLUMEN VARIABLE

El control de presiones y de temperatura de cada área será regulado con cajas de volumen variable de suministro y extracción, la caja de volumen variable e suminstro estará controlado con el termostato en el área, la caja de volumen variable de extraccion estará controlada por la diferencia entre el sensor de presión del área y el sensor de presión de el área adyacente o el pasillo adyacente. Se tomara como prioridad el control de presión de los laboratorios.

La temperatura mínima requerida mínima en el laboratorio será de 18°C, por lo cual las cajas de volumen variable de suministro a las áreas internas de cada laboratorio se suministraran con resistencias eléctricas, que elevaran la temperatura del aire de 18°C a 22°C compensando la temperatura de las áreas que no requieran tan baja temperatura, cuando la manejadora suministre el aire a 18°C.

Las cajas de suministro de los pasillos no incluirán resistencias de calentamiento, se utilizaran para control de presión.

En las áreas de laboratorio de Entomologia donde se estudian insectos se requieren temperaturas mayores a las de diseño, por lo tanto se incluyen en la selección de las cajas de volumen variable de suministro una etapa de resistencias las cuales aumentan la temperatura con un ΔT 14°F de 18°C hasta 26°C.

A continuación se relaciona el listado de cajas de volumen variable por área y sus capacidades.

Cajas de volumen variable suministro

	Area Laboratorio	Caudal Suministro	Resistencia	Cantidad	Caudal Maximo	Caudal Minimo	Controlador	Sensor
1	cabina siembra de alimentos	700	1.5	1	700	200	temperatura	Termostato
2	lectura re-siembre de identificacion de patogenos	1,100	2	1	1,100	400	temperatura	Termostato
3	siembra aseptica	900	1.7	1	900	200	temperatura	Termostato
4	Lavado material sucio	400	0.7	1	400	100	temperatura	Termostato
5	esterilizacion material gris	600	1.1	1	600	200	temperatura	Termostato
6	esterilizacion material limpio	450	0.8	1	450	150	temperatura	Termostato
7	antecamara	270	NO	1	270	80	caudal	caudal
8	preparacion de medios de alimentos	350	0.6	1	350	100	temperatura	Termostato
9	incubacion	350	0.6	1	350	100	temperatura	Termostato

10	pasillo lab microbiol Alimentos,agua	1,100	NO	2	1,100	200	caudal	caudal
11	parasitologia	380	0.7	1	380	150	temperatura	Termostato
12	siembra de muestras	1,000	1.8	1	1,000	300	temperatura	Termostato
13	recepcion material sucio	500	1	1	500	100	temperatura	Termostato
14	esterilizacion material limpio	500	1	1	500	150	temperatura	Termostato
15	incubacion	350	0.6	1	350	100	temperatura	Termostato
16	pasillo lab Microbiolog de agua potable	900	NO	2	900	200	caudal	caudal
17	antecamara	500	NO	1	500	100	temperatura	Termostato
18	volumetria espectrofoto	700	1.3	1	700	300	temperatura	Termostato
19	area lavado secado material fisico quimico	400	0.7	1	400	200	temperatura	Termostato
20	preparacion de muestras	950	1.7	1	950	150	temperatura	Termostato
21	antecamara lab fisico quimico - agua	500	NO	1	500	50	caudal	caudal
22	lavado material sucio y secado	500	1	1	500	200	temperatura	Termostato
23	absorcion atomica	350	0.6	1	350	100	temperatura	Termostato
24	bromatologia y analisis generales	675	1.2	2	675	200	temperatura	Termostato
25	balanza	350	0.6	1	350	100	temperatura	Termostato
26	bebidas alcoholicas	950	1.7	1	950	100	temperatura	Termostato
27	pasillo laboratorio fisicoquimico alimentos	800	NO	1	800	300	caudal	caudal
28	antecamara	400	NO	1	400	200	caudal	caudal
29	instrumental	450	0.8	1	450	100	temperatura	Termostato
31	almacenamiento muestras y contramuestras	300	0.5	1	300	100	caudal	caudal
32	pasillo almacenaiemnto muestras	450	NO	1	450	250	caudal	caudal
33	almacenamiento de muestras y contramuestras temperatura amb	300	0.5	1	300	50	caudal	caudal

34	Entrada Lab	400	NO		400			
34	Entrada Lab	200	NO					
35	hall sal espera principal	800	1.5	2	800	200	temperatura	Termostato
36	Recep muestr Microbiologia agua	700	1.3	1	700	150	temperatura	Termostato
37	Recep muestr Fisiscoquimica agua	700	1.3	1	700	150	temperatura	Termostato
38	Recep muestr medicamentos	700	1.3	1	700	100	temperatura	Termostato
39	Lab vigil Factor riesgo pruebas	900	1.7	1	900	200	temperatura	Termostato
40	lab comun apoyo	550	1	1	550	150	temperatura	Termostato
41	residuos inactivacion	80	NO	1	80	80	caudal	caudal
42	pasillo lab	500	NO	2	500	200	caudal	caudal
43	lab entomologia	350	NO	2	350	150	caudal	caudal
44	antecamara	80	NO	1	80	80	caudal	caudal
45	taxonomia procesamiento	300	1.1	1	300	100	temperatura	Termostato
46	antecamara	150		1	150	100	caudal	caudal
47	taxonomia colección	350	1.3	1	350	100	temperatura	Termostato
48	antecamara	150		1	150	100	temperatura	Termostato
49	pruebas biologicas	800	3	1	800	100	temperatura	Termostato
50	antecamara	150		1	150	100	caudal	caudal
51	insectario	250	0.9	1	250	100	temperatura	Termostato
52	Recep Muest Entomologia	200	0.4	1	200	100	temperatura	Termostato
53	Entrada personal	200	NO	1	200	100	temperatura	Termostato
54	agua destilada	400	0.7	1	400	100	temperatura	Termostato
55	Recep Muestr unid Vigilan Eventos	950	1.7	1	950	100	temperatura	Termostato
56	antecamara recepcion	100	NO	1	100	100	caudal	
57	antecamara microbiologia	300	NO	1	300	100	caudal	
58	microbiologia clinica	550	1	1	550	200	temperatura	Termostato
59	Antecamara Tipica	260	NO	2	260	100	caudal	caudal
60	Cabina Tipica	300	0.5	2	300	50	temperatura	Termostato

61	inmunoserologia	1400	1.3	2	1400	300	temperatura	Termostato
63	pasillo microbiologia	640	NO	2	640	200	caudal	caudal
64	microbacterias antecamara	800	1.5	1	800	200	temperatura	Termostato
65	residuos inactivacion	100	NO	1	100	80	caudal	caudal
66	coloracion analisis	550	1	2	550	200	temperatura	Termostato
67	incubacion	350	0.6	1	350	100	temperatura	Termostato
68	antecamara	270	NO	1	270	100	caudal	caudal
69	cabina	300	0.5	1	300	100	temperatura	Termostato
70	radicacion y lectura de cultivos	1100	2	1	1100	200	temperatura	Termostato
71	lavado de material sucio	700	1.3	1	700	100	temperatura	Termostato
72	esterilizaciony empaque 1	200	0.3	1	200	100	temperatura	Termostato
73	esterilizador exclusa	250	NO	1	250	100	temperatura	Termostato
74	esterilizaciony empaque 2	150	0.3	1	150	100	temperatura	Termostato
75	preparacion de reactivos y medios de cultivo	1150	2.1	1	1150	200	temperatura	Termostato
76	biologia molecular PRE-Analitico	350	0.6	1	350	200	temperatura	Termostato
77	entrada salida Biologia molecular	600	NO	2	600	50	caudal	caudal
78	biologia molecular ANALITICO	1200	2.2	1	1200	200	temperatura	Termostato
79	biologia molecular POST-Analitico	500	1	1	500	100	temperatura	Termostato
80	Residuos inactivacion	250	NO	1	250	80	caudal	caudal
81	Citohistopatologia	550	1	1	550	100	temperatura	Termostato
82	cuarto oscuro	300	0.5	1	300	100	temperatura	Termostato
83	equipos termicos	400	0.7	1	400	100	temperatura	Termostato
84	pasillo principal biologia	975	NO	2	975	400	caudal	caudal
85	sala de control de calidad	1000	1.8	1	1000	400	temperatura	Termostato
86	entrada personal laboratorio	400	NO	1	400	200	caudal	caudal

87	Preparacion de medios	250	0.5	1	250	100	temperatura	Termostato
88	Recepcion de muestas microbiologico municipal	500	1	1	500	100	temperatura	Termostato

Cajas de volumen variable de extracción

	Area Laboratorio	Cajas de extraccion	Cantidad	Caudal Maximo	Caudal Minimo	Controlador	Sensor
1	cabina siembra de alimentos	800	1	800	700	Presion	Presion 19 Pascales
2	lectura re-siembre de identificacion de patogenos	600	1	600	300	Presion	Presion 19 Pascales
3	siembra aseptica	400	1	400	300	Presion	Presion 19 Pascales
4	Lavado material sucio	500	1	500	200	Presion	Presion 19 Pascales
5	esterilizacion material gris	750	1	750	300	Presion	Presion 19 Pascales

6	esterilizacion material limpio	550	1	550	250	Presion	Presion 19 Pascales
7	antecamara	370	1	370	150	Presion	Presion 19 Pascales
8	preparacion de medios de alimentos	450	1	450	150	Presion	Presion 19 Pascales
9	incubacion	450	1	450	150	Presion	Presion 19 Pascales
10	pasillo lab microbiol Alimentos,agua	NO	0				
11	parasitologia	480	1	480	200	Presion	Presion 19 Pascales
12	siembra de muestras	600	1	600	350	Presion	Presion 19 Pascales
13	recepcion material sucio	600	1	600	200	Presion	Presion 19 Pascales
14	esterilizacion material limpio	300	1	300	250	Presion	Presion 19 Pascales
15	incubacion	450	1	450	150	Presion	Presion 19 Pascales
16	pasillo lab Microbiolog de agua potable	NO	0				
17	antecamara	600	1	600	150	Presion	Presion 19 Pascales
18	volumetria espectrofoto	425	2	425	400	Presion	Presion 19 Pascales
19	area lavado secado material fisico quimico	500	1	500	250	Presion	Presion 19 Pascales
20	preparacion de muestras	450	1	450	250	Presion	Presion 19 Pascales
21	antecamara lab fisico quimico - agua	700	1	700	300	caudal	caudal
22	lavado material sucio y secado	600	1	600	300	Presion	Presion 19 Pascales

23	absorcion atomica	450	1	450	150	Presion	Presion 19 Pascales
24	bromatologia y analisis generales	900	2	900	300	Presion	Presion 19 Pascales
25	balanza	450	1	450	150	Presion	Presion 19 Pascales
26	bebidas alcoholicas	450	1	450	100	Presion	Presion 19 Pascales
27	pasillo laboratorio fisicoquimico alimentos	NO	0				
28	antecamara	NO	0				
29	instrumental	550	1	550	250	Presion	Presion 19 Pascales
31	almacenamiento muestras y contramuestras	NO	0				
32	pasillo almacenaiemnto muestras	NO	0				
33	almacenamiento de muestras y contramuestras temperatura amb	NO	0				
35	hall sal espera principal	700	2	700	350	Presion	Presion 19 Pascales
36	Recep muestr Microbiologia agua	800	1	800	250	Presion	Presion 19 Pascales
37	Recep muestr Fisiscoquimica agua	800	1	800	250	Presion	Presion 19 Pascales
38	Recep muestr medicamentos	900	1	900	200	Presion	Presion 19 Pascales
39	Lab vigil Factor riesgo pruebas	1,100	1	1,100	300	Presion	Presion 19 Pascales
40	lab comun apoyo	650	1	650	250	Presion	Presion 19 Pascales

41	residuos inactivacion	500	1	500	200	caudal	caudal
42	pasillo lab	NO	0				
43	lab entomologia	NO	0				
44	antecamara	300	1	300	200	Presion	Presion 19 Pascales
45	taxonomia procesamiento	200	1	200	100		
46	antecamara	150	1	150	100	caudal	
47	taxonomia colección	450	1	450	200	Presion	Presion 19 Pascales
48	antecamara	150	1	150	100	caudal	
49	pruebas biologicas	300	1	300	200	Presion	Presion 19 Pascales
50	antecamara	150	1	150	100	caudal	
51	insectario	350	1	350	100	Presion	Presion 19 Pascales
52	Recep Muest Entomologia	300	1	300	200	Presion	Presion 19 Pascales
53	Entrada personal	550	1	550	200	Presion	Presion 19 Pascales
54	agua destilada	500	1	500	200	Presion	Presion 19 Pascales
55	Recep Muestr unid Vigilan Eventos	450	1	450	200	Presion	Presion 19 Pascales
56	antecamara recepcion	700	1	700	200	caudal	
57	antecamara microbiologia	400	1	400	200	caudal	
58	microbiologia clinica	750	1	750	300	Presion	Presion 19 Pascales
59	Antecamara Tipica	160	2	160	200	caudal	caudal
60	Cabina Tipica	400	2	400	100	Presion	Presion 19 Pascales
61	inmunoserologia	900	1	900	400	Presion	Presion 19 Pascales
63	pasillo microbiologia	NO	0				

64	microbacterias antecamara	900	2	900	300	Presion	Presion 19 Pascales
65	residuos inactivacion	200	1	200	300	caudal	caudal
66	coloracion analisis	600	1	600	300	Presion	Presion 19 Pascales
67	incubacion	450	1	450	200	Presion	Presion 19 Pascales
68	antecamara	370	1	370	200	caudal	caudal
69	cabina	400	1	400	200	Presion	Presion 19 Pascales
70	radicacion y lectura de cultivos	600	1	600	300	Presion	Presion 19 Pascales
71	lavado de material sucio	900	2	900	200	Presion	Presion 19 Pascales
72	esterilizaciony empaque 1	500	1	500	200	Presion	Presion 19 Pascales
73	esterilizador exclusa	150	1	150	50	Presion	Presion 19 Pascales
74	esterilizaciony empaque 2	450	1	450	200	Presion	Presion 19 Pascales
75	preparacion de reactivos y medios de cultivo	650	1	650	300	Presion	Presion 19 Pascales
76	biologia molecular PRE-Analitico	450	1	450	300	Presion	Presion 19 Pascales
77	entrada salida Biologia molecular	600	2	600	50	caudal	caudal
78	biologia molecular ANALITICO	800	1	800	300	Presion	Presion 19 Pascales
79	biologia molecular POST-Analitico	600	1	600	200	Presion	Presion 19 Pascales
80	Residuos inactivacion	450	1	450	300	Presion	Presion 19 Pascales
81	Citohistopatologia	650	1	650	200	Presion	Presion 19 Pascales

82	cuarto oscuro	400	1	400	200	Presion	Presion 19 Pascales
83	equipos termicos	500	1	500	200	Presion	Presion 19 Pascales
84	pasillo principal biologia	NO	0				
85	sala de control de calidad	1100	1	1,100	500	Presion	Presion 19 Pascales
86	entrada personal laboratorio	350	1	350	150	Presion	Presion 19 Pascales
87	Preparacion de medios	300	1	300	200	Presion	Presion 19 Pascales
88	Recepcion de muestas microbiologico municipal	600	1	600	200	Presion	Presion 19 Pascales

1.18 Sistemas de extracción

Cabinas de extraccion
De acuerdo a la información recibida se ubicaron las tomas de salida de aire de las cabinas de extraccion en las distintas áreas del laboratorio, cada cabina tendrá un interruptor que estará conectado al sistema de control del aire acondicionado, que encenderá un ventilador especializado en extraccion de cabinas que expulsara el aire verticalmente diluyendo la concentración de partículas presentes en el caudal de extracción, combinando el aire de cada cabina con el aire exterior mediante un bypass incluido de fabrica en el ventilador. De igual forma en el piso técnico cada salida de aire tendrá una sección de filtros independiente. El caudal de extraccion de cada ventilador será variable para acomodarse a la demanda de extraccion de cada cabina.

1.19 Extracción de basuras

Se plantea un sistema de extraccion de basuras separando las áreas de central de residuos biológicos peligrosos y la central de residuos no peligrosos en unidades de ventilación

independientes con sección de filtros y de extraccion horizontal. El área de residuos biológicos tendrá acondicinamiento de aire por medio de fan-coil tipo pared en cada area, y un fan coil tipo ducto en el pasillo para suministro y compensación de aire, que al enfriarlo evitan la propagación de olores a las áreas adyacentes.

1.20 Pasillo Aseptico

Se plantea un sistema de extraccion para los pasillos asépticos, que forzaran la salida del aire del pasillo y de las exfiltraciones de los laboratorios por medio de unidades de ventilación ubicadas en el piso técnico.

1.21 Extracción de baños laboratorio

La de extraccion de baños de laboratorio se realiza por medio de unidades de ventilación filtradas dedicadas a cada sección de baños, para compensar el aire de extraccion en cada baño se realiza un suministro de aire independiente a cada baño para no interferir con las presiones calculadas en el laboratorio.

1.22 Extracción de baños

Se realiza una extraccion de aire centralizado al área de baños del primer piso que es conducido a la unidad de ventilación que expulsa el aire a un costado del edificio.

1.23 Unidad acondicionadora de Precisión

Se implantara una unidad acondicionadora de precision para el área de servidor ubicada en el piso técnico, la cual tendrá la capacidad de controlar la temperatura y humedad del área requerida

para el buen funcionamiento del servidor. Esta unidad contara con acometida hidráulica de suministro para el humidificador incorporado y acometida de desague dedicada.

1.24 Sistema de refrigerante variable

El sistema de refrigerante variable se diseño para las áreas de primer primer piso y funcionara independiente del sistema de laboratorios, cada unidad tendrá un termostato controlador y cada área tendrá una fuente de aire exterior para cumplir con la normatividad.

El funcionamiento de cada unidad interior es configurable , con posibilidad de programacion de calendario y ajuste de setpoint.

Este sistema también servirá a las área de basuras ubicada en el primer piso, por medio de unidades tipo Pared para cada zona y una unidad tipo ducto para presurizar positivamente el pasillo.

Las unidades condensadoras se ubicaran en el piso técnico y las tuberías de refrigeración iran distribuidas en el falso techo hacia las unidades interiores.

1.25 Cuarto frio

Se diseño un cuarto frio recubierto de material aislante el cual comprende de un evaporador dentro del área y una condensadora ubicada en el exterior. Incluirá de fabrica un sistema de control.