

**SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA
FACULTAD DE BELLAS ARTES – UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES MECÁNICAS
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA**

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONTENIDO

1.	INFORMACIÓN A LOS PROPONENTES.....	4
1.1	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
1.2	CODIGOS Y ESTANDARES APLICABLES EN ESTE PROYECTO	4
1.3	PARÁMETROS DE DISEÑO	6
1.4	ALCANCE DEL PROYECTO.....	7
1.5	INTERVENTORÍA	8
1.6	INTENCIÓN	8
1.7	EXCLUSIONES.....	9
1.8	MEDIDAS	9
1.9	PLANOS.....	10
1.10	ALTERNATIVAS.....	11
1.11	COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS.....	11
1.12	PROTECCIÓN	12
1.13	TRANSPORTES Y ANDAMIOS.....	12
1.14	OBRAS DE MAMPOSTERÍA.....	12
1.15	MATERIALES Y MANO DE OBRA	12
1.16	ACCESIBILIDAD.....	14
1.17	CONEXIONES ELÉCTRICAS DE EQUIPOS Y APARATOS	14
1.18	ENTREGA EN OPERACIÓN	14
1.19	MANTENIMIENTO DE VERIFICACION DEL PRIMER AÑO.....	15
1.20	INTERPRETACIÓN O CORRECCIÓN A LAS ESPECIFICACIONES	15
1.21	MODIFICACIÓN A LOS PLIEGOS	15
1.22	PRECAUCIONES.....	15
1.23	GARANTIA	16
2.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES PARA LAS INSTALACIONES MECÁNICAS DE HVAC	16
2.1.	UNIDADES CONDENSADORAS DE REFRIGERANTE VARIABLE	16
2.2.	UVS – UNIDADES DE VENTILACIÓN PARA SUMINISTRO DE AIRE EXTERIOR	22
2.3.	UNIDADES INTERIORES DE REFRIGERANTE VARIABLE.....	26
2.4.	TUBERIA DE COBRE	30
2.5.	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE COBRE.....	36
2.6.	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MINISPLIT	41
2.7.	UNIDAD ACONDICIONADORA DE AIRE DE PRECISIÓN - MUSEO	45
2.10.	UNIDADES MANEJADORAS DE EXPANSIÓN DIRECTA - VRF.....	53
2.15.	UNIDADES DE VENTILACIÓN DE SUMINISTRO EN DUCTO.....	58
2.16.	UNIDADES DE VENTILACIÓN DE EXTRACCIÓN EN DUCTO	61
2.17.	VENTILADORES DE EXTRACCIÓN EN LÍNEA TIPO HELICOCENTRÍFUGO	64
2.18.	AISLAMIENTO EXTERIOR PARA CONDUCTOS TIPO DUCT WRAP.....	67
2.19.	UNIDADES TERMINALES DE AIRE – DIFUSORES, REJILLAS, PERSIANAS Y DÁMPERS	69
2.20.	CONDUCTOS EN LÁMINA GALVANIZADA UNIÓN TDC MAQUINADOS	73
2.21.	CONDUCTOS EN LÁMINAS DE POLIISOCIANURATO “PIR ALU”	77
2.22.	TABLEROS ELECTRICOS DE FUERZA.....	80
2.23.	SISTEMA DE CONTROL DIRECTO DIGITAL - VRF	83
3.	ESPECIFICACIONES ADICIONALES DE EQUIPOS Y ELEMENTOS	89
a.	Tubería Conduit sistema de control	89

SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA
FACULTAD DE BELLAS ARTES – UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO

b.	Cajas y accesorios para salidas eléctricas	90
c.	Conductores aislados (cables y alambres).....	90

1. INFORMACIÓN A LOS PROPONENTES

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO, con el auspicio del MINISTERIO DE CULTURA dentro del marco de sus actividades ha proyectado dentro de los requerimientos de reforzamiento estructural la remodelación de la FACULTAD DE BELLAS ARTES, un conjunto de seis (6) edificaciones que son consideradas como patrimonio arquitectónico y cultural de la Nación. La Facultad esta localizada en el emblemático barrio EL PRADO de la ciudad de Barranquilla.

El proyecto de modernización incluye la actualización e implementación de los sistemas mecánicos de aire acondicionado y ventilación mecánica, para preservar la salud y el confort de estudiantes, funcionarios y visitantes que asisten a la sede.

Una de las principales características de estos edificios, específicamente el bloque 4, MUSEO , es que es considerado como patrimonio arquitectónico de la ciudad por sus características constructivas de fachadas y acabados interiores las cuales lo destacan como uno de los edificios mas representativos de la ciudad por su valor histórico ya que fue construido en los años 30's.

En consecuencia, los sistemas mecánicos de acondicionamiento de aire que se proyectan responden a estas limitaciones arquitectónicas.

El diseño mecánico va de la mano con estudios bioclimáticos para limitar las intervenciones que afecten en la menor forma los acabados originales.

1.2 CODIGOS Y ESTANDARES APLICABLES EN ESTE PROYECTO

NORMAS Y STANDARDS

Si bien el espíritu del diseño está apoyado en el fortalecimiento de la industria nacional, este proyecto esta encaminado a cumplir con la resolución del Gobierno Nacional sobre ahorro de energía y agua por lo cual se solicita el cumplimiento de las siguientes normas y estándares en los equipos que sean ofertados:

AHRI

AHRI Standar 1230 - Performance Rating of Variable Refrigerant Flow (VRF) Multi-split Air-conditioning and Heat Pump Equipment.

ASHRAE

ASHRAE ESTÁNDAR ANSI/ASHRAE 55-2013 – “THERMAL ENVIRONMENTAL CONDITIONS FOR HUMAN OCCUPANCY”

Este estándar precisa las combinaciones de los factores humanos o personales y de las condiciones térmico-ambientales más adecuadas con el fin de suministrar y satisfacer a la mayoría de las personas que trabajan, residen u ocupan un edificio. Está especialmente recomendado para el proyecto, explotación y puesta en servicio de edificios y espacios ocupados.

ASHRAE STANDAR 62.1 – 2016

VENTILATION FOR ACCEPTABLE INDOOR AIR QUALITY (ANSI – APPROVED)

ASHRAE ESTÁNDAR 90.1 – 2016

ENERGY STANDAR FOR BUILDING EXCEPT LOW RISE RESIDENTIAL BUILDING (ANSI – APPROVED)

El propósito de esta norma es establecer los requisitos mínimos para obtener eficiencia energética en el diseño de edificios.

ASHRAE ESTÁNDAR 15 y 34 – 2019

Estándar de seguridad en sistemas de refrigeración.

NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS - NTC

NTC 5183 – 2003 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

VENTILACIÓN PARA CALIDAD ACEPTABLE DEL AIRE EN ESPACIOS INTERIORES

El propósito de esta norma es especificar las mínimas tasas de ventilación y los requisitos mínimos de calidad de aire interior para confort y bienestar de las personas y minimizar los riesgos que puedan afectar la salud de estos.

NTC 5852 – 2011

SEGURIDAD EN SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN

SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association

HVAC Duct construction standard metal and flexible. – 03 – 31 – 2006

Contiene las tablas y detalles constructivos para la fabricación e instalación de conductos metálicos y flexibles en sistemas desde 0.5 hasta 10" w. c. y presiones positivas o negativas.

NFPA – NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION

NFPA - 70 – NEC – 2002

Norma que hace referencia a la instalación de conductos y conductores eléctricos, equipos, señalización y comunicación.

NFPA -90 A – ESTÁNDAR FOR INSTALATION OF AIR CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEMS – 2002

Cubre la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación incluyendo filtros, conductos y equipos relacionados. Protección a los riesgos contra el fuego y la propagación de gases y humos resultantes del fuego o sistemas similares.

Adicionalmente se siguen las normas y recomendaciones de:

ANSI Para pruebas de tuberías

ASME Para espesores y recubrimientos de tuberías

NTC Todas las normas aplicables a sistemas mecánicos, eléctricos y mecánicos.

RETIE Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – Versión 2013
UL Underwriters Laboratories

Adicionalmente se han tenido en cuenta las recomendaciones que se relacionan en los siguientes manuales:

Air Conditioning Systems Design Manual – ASHRAE 2004.

1.3 PARÁMETROS DE DISEÑO

CONDICIONES DEL LUGAR

Las condiciones exteriores se han fijado con base en los datos climatológicos para la ciudad de Barranquilla – Aeropuerto Ernesto Cortizos - editados por el ASHRAE FUNDAMENTALS – 2017.

La determinación de las temperaturas de diseño exterior se basa en percentiles estadísticos, del 0.4 % y 1 %, datos que han sido establecidos para la mayoría de los países del mundo por la Organización Meteorológica Mundial, y editados por ASHRAE.

Condiciones climatológicas de Barranquilla –

Temperatura exterior bulbo seco	34.2 °C	93.6 °F
Temperatura exterior bulbo húmedo	27.3 °C	81.2 °F
Humedad relativa promedio	60 %	
Latitud norte	10° 50' N	
Longitud oeste	-74° 55' W	
Altura sobre nivel medio del mar	30 m	100 ft

Condiciones interiores

De acuerdo con las recomendaciones del ESTÁNDAR ANSI/ASHRAE 55 – 2013, Método Gráfico, se han establecido las siguientes condiciones interiores:

Temperatura de bulbo seco	24.0°C +/- 2°C 73.4° F +/- 3.6°F)
Humedad relativa	55 % +/- 5%

EQUIPOS

Para el proyecto se han evaluado diferentes alternativas de sistemas y equipos y la definición se ha tomado con base en la sensibilidad de cada edificio.

Se define el proyecto por la utilización de sistemas de acondicionamiento por refrigerante variables VRF – por la versatilidad en el manejo de cargas parciales y la eficiencia energética ofrecida por los fabricantes de este tipo de equipos.

MUSEO, TEATRO (BLOQUE 1) Y los demás BLOQUES: 2, 6; 3 y 5

Sistemas de expansión directa con unidades interiores usuales en los sistemas VRF y en las áreas con altos requerimientos de caudal de aire se proyectan unidades tipo estación central – CS – las cuales deben incluir el KIT ofrecido por los fabricantes de equipos VRF con válvula de expansión electrónica.

Las redes de tubería se han dimensionado y distribuido buscando reducción en sus desplazamientos para disminuir el costo de instalación y facilidad en la instalación y operación de los diferentes accesorios, principalmente el accionamiento de las válvulas.

Los ductos se han dimensionado para controlar el consumo de energía con bajas caída de presión. Como en muchos de los ambientes se harán grabaciones los ductos se han dimensionado con bajas velocidades y para garantizar los bajos niveles de ruido y se especifica un aislamiento acústico en la salida de los difusores en las áreas de el edificio Pedro Biava y el bloque 2.

1.4 ALCANCE DEL PROYECTO

En este documento se presentan las especificaciones y requerimientos de los diferentes elementos a ser utilizados en las instalaciones mecánicas de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad del Atlántico en la ciudad de Barranquilla, este documento es un complemento de los diferentes planos mecánicos y las memorias de cálculo.

Para cumplir con el objeto de estas especificaciones, el contratista debe realizar las siguientes actividades:

- ✓ Suministro de equipos y materiales de acuerdo con estas especificaciones
- ✓ Suministro de mano de obra especializada para montaje, instalación y puesta en marcha
- ✓ Suministro de herramienta y equipo necesarios para una correcta instalación de los diferentes elementos
- ✓ Instalación completa de los sistemas mecánicos de acuerdo con los planos y especificaciones
- ✓ Pruebas finales de los materiales y equipos suministrados e instalados.
- ✓ Suministra e instalar los equipos solicitados con las CERTIFICACIONES INDICADAS
- ✓ Complementar las consideraciones necesarias para tener bajos niveles de ruido en las zonas de grabación y teatro.

Todos los materiales y equipos a utilizar serán de primera calidad, libres de imperfecciones y totalmente nuevos, con certificados de calidad y certificados de origen, donde se soliciten, Cada uno de los equipos deberá incluir sin excepción las certificaciones solicitadas: AHRI, ASHRAE, AMCA, CTI, RETIE para los que aplique, los cuales, tanto los productos como los certificados, deberán estar disponibles para que la interventoría y/o propietario del proyecto verifique el cumplimiento de estos requerimientos.

Todos los materiales deberán protegerse contra deterioro o daño en forma permanente, antes y durante su instalación. Los materiales que resulten defectuosos o se dañen durante la instalación, deberán ser reemplazados o reparados a satisfacción del interventor y/o propietario del proyecto, sin ningún costo adicional.

Al terminar los trabajos, el Contratista deberá entregar al propietario del proyecto, un folder donde incluya los catálogos de los materiales utilizados, planos de detalle de la instalación, un manual con detalles de operación de esta, un juego de planos originales actualizado, y las garantías correspondientes de los equipos instalados.

Una vez terminada la obra todos los componentes de la instalación deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y con el visto bueno del Interventor y/o Propietario del Proyecto.

Los planos del proyecto mecánico son una referencia esquemática e indican a escala aproximada la ubicación de los elementos y equipos; para la ubicación definitiva se deberá hacer un replanteo general antes del inicio de obra. Se deben presentar antes de comenzar cada etapa de instalación los PLANOS DE TALLER coordinados con las demás especialidades.

Cualquier aspecto o detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos o en ambos, pero que, de acuerdo con las prácticas constructivas aceptadas para el ítem particular, este sea indispensable en la actividad, no exime al constructor de su ejecución, sin que esta situación pueda tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

El constructor investigará cuidadosamente las condiciones del sitio que puedan afectar cada instalación y las tendrá en cuenta al preparar su propuesta y al hacer el trabajo.

1.5 INTERVENTORÍA

La Universidad del Atlántico y el Ministerio de Cultura designará a una Empresa o funcionario directo, ingeniero mecánico o afín, que, actuando como entidad interventora, reciba y verifique que todo el suministro, mano de obra, material, equipos, unidades, maquinaria, entregados por el CONTRATISTA, esté en un todo de acuerdo con lo exigido en estas especificaciones, planos y en la propuesta suministrada por el mismo, la cual hará parte del contrato suscrito.

1.6 INTENCIÓN

Es la intención de estas especificaciones, que el CONTRATISTA suministre unas instalaciones mecánicas de acuerdo con lo exigido por las normas nacionales e internacionales sobre aire acondicionado y ventilación mecánica, así como en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE 2013, conforme a lo diseñado y perfectamente ajustadas y listas para operar. Cuando aparezca la palabra suministrar, se entiende “suministrar e instalar, realizar los ajustes, poner en funcionamiento, balancear el sistema completo y en estado de óptimo funcionamiento”.

Cualquier aspecto o detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos o en ambos, pero que, de acuerdo con las prácticas constructivas aceptadas para el ítem particular, este sea

indispensable en la actividad, no exime al constructor de su ejecución, sin que esta situación pueda tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

El constructor investigará cuidadosamente las condiciones del sitio que puedan afectar cada instalación y las tendrá en cuenta al preparar su propuesta y al hacer el trabajo.

Los planos mecánicos adjuntos a estas especificaciones son indicativos en cuanto se refiere a la localización de equipos, conductos, tuberías y salidas de aire. El Contratista podrá ajustar con cambios menores a los recorridos con respecto a la construcción existente, las condiciones estructurales y arquitectónicas de la edificación, siempre y cuando no vayan en contra del diseño. Estos cambios, deberán ser previamente consultados con la Interventoría y/o el Propietario del Proyecto.

El trabajo realizado por el CONTRATISTA incluyendo el interior del equipo, deberá ser dejado en condiciones de limpieza. Toda suciedad de la construcción deberá removerse, lo mismo que del material utilizado para la instalación del equipo.

1.7 EXCLUSIONES

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

- ✓ Acometidas eléctricas de fuerza a cero (0) metros de motores y tableros. Las acometidas de control del sistema VRF serán por cuenta del CONTRATISTA de aire acondicionado
- ✓ 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.
- ✓ Espacio cerrado para guardar planos, herramientas, elementos de instalación.

El CONTRATISTA deberá prever y coordinar en obra estas actividades antes de iniciar cada etapa de los trabajos.

1.8 MEDIDAS

EL CONTRATISTA deberá basar todas las medidas, tanto horizontales como verticales, en los puntos de referencia dados en la obra y todo el trabajo, estará de acuerdo con estas líneas y niveles establecidos. Igualmente, el CONTRATISTA verificará todas las medidas en la obra y corroborará que estas sean correctas en relación con el trabajo.

Las cantidades de obra son extractadas de los planos del diseño y podrán aumentar o disminuir según el recorrido final de conductos y tuberías, por lo tanto, el contrato se guiará por el valor

unitario de cada ítem. El valor definitivo del contrato será el que resulte de multiplicar las cantidades de obra realmente instaladas por los precios unitarios relacionados en el formulario de la propuesta.

El proponente, antes de presentar su propuesta deberá revisar cuidadosamente los planos, las especificaciones y las cantidades de obra y solicitar en la misma forma, las aclaraciones que considere pertinentes. El desconocimiento de alguno de estos documentos o dudas de las cuales no se solicitó aclaración antes de presentar la propuesta, no será motivo solicitar reconocimiento de ítems adicionales que deban estar incluido en las necesidades de instalación en sistemas de esta naturaleza.

1.9 PLANOS

El CONTRATISTA seleccionado, elaborará los planos del sistema, con un arreglo general y del trabajo incluido en el contrato. Los planos arquitectónicos y los detalles serán examinados para la localización exacta de equipos. Donde no haya localización definitiva se obtendrá información del Edificio.

Los planos que acompañan estas especificaciones son indicativos y describen la generalidad del sistema a instalar, por lo tanto, El CONTRATISTA deberá presentar para aprobación, previa a la instalación, planos explicativos de los métodos de construcción y planos definitivos de instalación coordinados con las demás instalaciones.

Igualmente, El CONTRATISTA como persona idónea en el tema, deberá complementar, los requerimientos necesarios para lograr que las instalaciones queden adecuadamente construidas y de acuerdo con lo exigido en estas especificaciones y por la normatividad indicada. El CONTRATISTA tendrá la responsabilidad de ajustar los planos de acuerdo con los equipos ofrecidos realizando los cambios que se requieran por configuración y tamaño de los equipos a suministrar.

El CONTRATISTA seleccionado, realizará los planos y someterá para aprobación de la UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO, los planos detallados de ubicación de equipos, salidas, tableros y canalizaciones requeridos para completar el proyecto. Ningún material o equipo puede ser llevado a la obra o instalado hasta que el CONTRATISTA tenga en su posesión los planos de taller del material o equipos en particular debidamente aprobados. Los planos de taller estarán completos y el CONTRATISTA, suministrará el número de copias requerido por el INTERVENTOR.

En consecuencia, El CONTRATISTA deberá entregar a la interventoría de forma oportuna, antes de iniciar cada etapa de los trabajos, los planos detallados con las memorias y especificaciones y certificados de elementos y equipos se instalarán.

Deberá entregar como mínimo los siguientes planos en forma oportuna y antes de iniciar cada etapa de los trabajos:

- ✓ Recorrido 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 requeridos para el paso de conductos y/o tuberías.

El constructor suministrará, instalará y probará todos los equipos, materiales y elementos necesarios para las instalaciones mecánicas objeto de este proyecto, de acuerdo con los planos y con las especificaciones y observando las recomendaciones del fabricante de los equipos, las normas, código e instrucciones dados a continuación, aplicando las mejores técnicas para este tipo de instalaciones.

1.10 ALTERNATIVAS

El diseño junto con los suministros especificados son los mínimos aceptados por La Universidad del Atlántico y el Ministerio de Cultura y han sido descritos en forma general para que los diferentes proponentes puedan ajustar sus elementos a estas necesidades.

Igualmente, el diseño sigue las mejores opciones para este tipo de Instalaciones teniendo en cuenta la eficiencia energética, la calidad de los equipos, las condiciones de operación a cargas parciales y las mejores solicitudes en cuanto a calidad de los equipos implementados por lo tanto no ha lugar a la presentación de ofertas con tecnologías y/o equipos alternativos.

Cuando el CONTRATISTA proponga el uso de un ítem distinto al especificado o detallado en los planos, o las especificaciones que requiera cualquier rediseño de la estructura, particiones, fundaciones, tubería, alambre o cualquier otra parte de distribución mecánica, eléctrica o arquitectónica, tal rediseño y todos los nuevos planos y detalles requeridos, serán preparados por el CONTRATISTA a su costo y cesa la responsabilidad del diseñador original.

1.11 COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS

El CONTRATISTA dará toda su cooperación a los otros contratistas y suministrará al INTERVENTOR, con copia a MINAGRICULTURA, cualquier información necesaria para permitir que el trabajo de todos los contratistas sea instalado satisfactoriamente y con la menor demora o interferencia posible. El CONTRATISTA deberá suministrar a los otros contratistas, cuando se le solicite, todas las informaciones necesarias para la instalación correcta del trabajo adyacente.

1.12 PROTECCIÓN

El CONTRATISTA deberá proteger todo el trabajo, material y equipos contra daños causados por su mismo trabajo o sus trabajadores, y será responsable por los daños causados. El CONTRATISTA será responsable del trabajo y el equipo hasta que estos se inspeccionen, ensayen. Acepten y sean recibidos a satisfacción por parte de la Universidad y/o el Ministerio.

Deberá proteger su trabajo contra robo, desperfecto o daño y almacenará cuidadosamente el material y equipo recibido en la obra que no vaya a utilizar inmediatamente. Deberá cubrir las puntas abiertas de su trabajo con cubiertas o tapones provisionales durante el almacenamiento y construcción para prevenir la entrada de materiales extraños.

El personal encargado de la construcción de las instalaciones eléctricas deberá contar con matrícula profesional de acuerdo con las competencias requeridas por el alcance de este proyecto. Todo el personal deberá contar con los equipos de protección personal de acuerdo con las tareas requeridas.

1.13 TRANSPORTES Y ANDAMIOS

Es responsabilidad de El CONTRATISTA asumir los costos generados por los transportes de equipos y materiales a la obra, movilización interna dentro de ella e izada o transporte vertical, para ello, deberá suministrar los andamios y medios internos de transporte necesarios para llevar hasta el sitio final de la instalación, los materiales y equipos suministrados.

Los equipos que sean instalados en estructuras metálicas como pies de amigo o soportes similares deberán ser suministrados por el CONTRATISTA con todos los elementos de anclaje y los elementos eliminadores de vibración cumpliendo las solicitudes de las normas sismorresistentes.

1.14 OBRAS DE MAMPOSTERÍA

Todas las obras de mampostería: pases en muros y/o placas, bases en concreto o similares requeridas deberán ser acordadas con el CONSTRUCTOR con la debida anticipación para que este aporte la mano de obra y materiales necesarios para las obras de mampostería, apertura y resane de huecos en muros y/o placas, bases en concreto para la ubicación de los equipos. Si ni lo notifica oportunamente el CONTRATISTA MECÁNICO deberá ejecutarlas por su cuenta y a su costo.

1.15 MATERIALES Y MANO DE OBRA

El CONTRATISTA deberá suministrar todos los ítems ajustados a las especificaciones. Todos los materiales y aparatos requeridos para este trabajo serán nuevos, de primera calidad, y serán suministrados, entregados, instalados, conectados y terminados en todo detalle y serán

seleccionados de manera que se acomoden a los espacios disponibles en el edificio. Donde no se indique calidad o clase específica de materiales, se suministrará un artículo de primera calidad aprobada por el INTERVENTOR.

Todos los trabajos deberán ser dirigidos por un ingeniero mecánico o electricista con una experiencia en la instalación de sistemas similares con matrícula profesional vigente, de acuerdo con las competencias requeridas por el alcance de este proyecto. Su experiencia no deberá ser inferior a diez años (10) a partir de la expedición de su matrícula profesional y deberá haber estado en la dirección de proyectos similares con capacidad superior a 150 toneladas de enfriamiento, con agua helada, sistemas de refrigerante variable VRF y con sistemas de control directo digital integrados

Adicionalmente, se tendrá un Ingeniero Residente, con conocimientos, capacidad y autoridad suficiente para atender las eventuales dudas que se presenten durante el desarrollo de los trabajos, quien estará acompañado de trabajadores especializados, tuberos, ducteros, oficiales ayudantes y demás operarios necesarios para la puesta en marcha del sistema.

Los soportes para equipos, conductos y tuberías forman parte de los elementos no estructurales. Como la edificación a diseñar es un edificio institucional, se le prestará gran importancia a la seguridad de las instalaciones en caso de sismos, por lo cual se diseñará clasificándolo en el grupo de uso III-Edificaciones de atención a la comunidad según el apartado A.2.5.1 del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), para lo cual el grado de desempeño hace referencia a Superior como se indica en la tabla siguiente:

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

Grado de desempeño mínimo requerido.

(Tomado de NSR 10 Título A, Tabla A.9.2-1)

Al elegir **el grado de desempeño superior**, el daño que se espera en los elementos no estructurales en caso de sismo es mínimo, lo que se espera que no interfiera con la operación de las instalaciones en la edificación.

Para el presente documento se entenderá como herramienta menor los siguientes elementos:

- ✓ Alicates, hombresolo
- ✓ Crayón, lápiz u otro elemento para marcación

- ✓ Destornilladores de estrella y de pala
- ✓ Extensión eléctrica de 10m
- ✓ Fléxometro
- ✓ Mago de sierra y sierra
- ✓ Martillo de uña
- ✓ Nivel de mano

Elementos de protección básicos:

- ✓ Tapones auditivos
- ✓ Tapabocas
- ✓ Monogafas
- ✓ Guantes

1.16 ACCESIBILIDAD

El CONTRATISTA deberá cooperar con los otros contratistas que utilicen los mismos espacios y dará aviso al Interventor de sus necesidades.

El CONTRATISTA deberá localizar todo el equipo que requiera servicio, operación o mantenimiento en localización completamente accesible.

1.17 CONEXIONES ELÉCTRICAS DE EQUIPOS Y APARATOS

Las conexiones de cableado a los equipos, tableros y controles de tableros o equipos a termostatos, de utilización desde las salidas, será responsabilidad del CONTRATISTA ELÉCTRICO y deberá estar coordinado con el CONTRATISTA MECÁNICO. Las acometidas de control a cargo del CONTRATISTA MECÁNICO son las relativas a los sistemas de control directo digital VRF.

1.18 ENTREGA EN OPERACIÓN

Luego de completar el trabajo y los ensayos, EL CONTRATISTA suministrará los operarios especializados para operar el sistema y los equipos durante cinco (5) días, tiempo durante el cual, instruirá completamente al personal que designe La Universidad del Atlántico y/o El Ministerio de Cultura o su representante, en la operación, ajuste y mantenimiento del equipo suministrado.

EL CONTRATISTA suministrará por medio de la Interventoría, 2 juegos empastados con las instrucciones de operación y mantenimiento de todos los sistemas y equipos incluidos en este contrato. También deberá suministrar 2 juegos de planos definitivos de la instalación tal como haya sido ejecutada. Los planos se suministrarán en papel y en medio magnético y deberán indicar la ubicación exacta de los equipos y las redes.

1.19 MANTENIMIENTO DE VERIFICACION DEL PRIMER AÑO

EL CONTRATISTA suministrará los conocimientos y la mano de obra necesaria para la correcta operación y para la ejecución de todos los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios en todos los equipos y elementos suministrados. Esta obligación se prolongará por lo menos durante el primer año contado a partir de la entrega definitiva de la instalación. EL CONTRATISTA atenderá las llamadas que se le hagan por cualquier problema que se presente en la operación del equipo suministrado bajo este contrato y tomará las medidas necesarias para corregir inmediatamente cualquier deficiencia que pudiera existir.

1.20 INTERPRETACIÓN O CORRECCIÓN A LAS ESPECIFICACIONES

Los proponentes deberán examinar cuidadosamente los pliegos, memorias de diseño, especificaciones y los planos e informarse cabalmente de todas las condiciones que puedan afectar de alguna manera el suministro, el costo o el plazo de entrega de las instalaciones.

Si alguno de los proponentes encontrare discrepancias u omisiones en los planos, en las especificaciones o en los pliegos o si tuviere dudas acerca de su significado, deberá obtener por escrito de la Universidad del Atlántico o el Ministerio de Cultura las aclaraciones del caso, antes de presentar su propuesta. Estas aclaraciones se enviarán a todos y cada uno de los proponentes.

Es entendido que los planos y las especificaciones se complementan mutuamente, de tal manera que cualquier cosa que se muestre en los planos, pero no se mencione en las especificaciones, o viceversa, se tomará como especificada o mostrada en ambas. En caso de discrepancia entre los planos y las especificaciones, se preferirán éstas.

La presentación de una propuesta por cualquier proponente será evidencia de que él ha examinado completamente los planos, especificaciones y pliegos, que ha comparado éstos entre sí, que antes de presentar su propuesta ha obtenido aclaraciones satisfactorias sobre cualquier punto incierto o dudoso y que ha aceptado los documentos como completos, compatibles y adecuados para definir los equipos y la obra a contratar.

1.21 MODIFICACIÓN A LOS PLIEGOS

En caso de que la Universidad del Atlántico y/o El Ministerio de Cultura considere necesario hacer modificaciones o aclaraciones a los pliegos antes de la apertura de las propuestas o de que esta se decida aplazar, será suministrada a todos y cada uno de los proponentes.

1.22 PRECAUCIONES

Es obligación del CONTRATISTA informar todas aquellas precauciones que deban de tenerse en cuenta y que sean necesarias para evitar daños en las instalaciones y en los equipos en todo el

proceso: transporte, instalación, puesta en marcha y operación, así como las necesarias para asegurar el normal funcionamiento del equipo en condiciones adversas.

1.23 GARANTIA

Los equipos requeridos para las instalaciones mecánicas deberán estar libres de defectos de fábrica durante los primeros veinticuatro (24) meses de la fecha de recepción a satisfacción de la instalación, el CONTRATISTA debe reparar o ajustar defectos sin costo para La Universidad del Atlántico y/o El Ministerio de Cultura (incluyendo reemplazos de equipos, componentes, mano de obra y defectos de software). El servicio de reparación debe ser efectuado dentro de las 48 horas siguientes al reporte del mal funcionamiento. El mantenimiento preventivo con visitas periódicas mínimo bimensualmente durante el primer año estarán incluidas en el presente contrato sin costo adicional para la Universidad del Atlántico y/o el Ministerio de Cultura.

El CONTRATISTA garantizará que tanto los materiales como la mano de obra empleados bajo estas Especificaciones y que los resultados de las pruebas han sido conformes, cumplen con los requerimientos indicados en esta especificación. Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los materiales, componentes y equipos encontrados defectuosos, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES PARA LAS INSTALACIONES MECÁNICAS DE HVAC

	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO
ITEM:	2.1. UNIDADES CONDENSADORAS DE REFRIGERANTE VARIABLE
UNIDAD DE MEDIDA:	UNIDAD 2. und
3. DESCRIPCION	
Se suministrarán e instalarán en el sitio indicado en los planos del proyecto, unidades de condensación, de expansión directa, enfriada por aire, del tipo de descarga vertical, con flujo de refrigerante variable, completamente ensambladas en fábrica, diseñadas para	

operar con refrigerante R – 410 A, las cuales deberán dar como mínimo los rendimientos anotados en las tablas de especificaciones técnicas. Cada unidad condensadora deberá estar diseñada para operar con varios evaporadores o unidades acondicionadoras.

COMPRESORES

Cada unidad condensadora se suministrará con dos o más compresores de los cuales, por lo menos uno de ellos deberá ser tipo BLDC de velocidad variable – Inverter o similar. La operación combinada de los compresores permitirá variar la capacidad de la condensadora desde un 20% hasta el 110%. En caso de utilizar condensadoras conformadas por varias unidades individuales, es decir, conectadas en tipo TANDEM, las condensadoras individuales deberán poseer cada una un mínimo un compresor de velocidad variable tipo BLDC - Inverter. La operación del conjunto en total deberá permitir la variación de capacidad desde el 20% hasta el 110%

Los circuitos de refrigeración de cada condensadora deberán tener protecciones contra el calentamiento excesivo o subenfriamiento del compresor. Los compresores deberán estar montados en soportes eliminadores de vibración tipo de neopreno que eviten la transmisión de la vibración propia de los compresores al gabinete.

Los compresores serán de refrigeración por gas de retorno y el conjunto condensador será refrigerado por ventiladores tipo axial, movido por motores tipo BLDC que permitan la variación de la velocidad de acuerdo con las presiones internas del sistema.

Los sistemas deberán traer dispositivos para auto diagnóstico y verificación del cableado de control.

Cada unidad condensadora deberá poseer válvula de líquido, válvula de succión y válvula de servicio. Las conexiones de la tubería de distribución de refrigerante a la condensadora se harán por medio de juntas soldadas.

Las unidades condensadoras deberán poseer separadores de aceite para cada compresor y un tanque de almacenamiento de refrigerante común para los dos compresores.

Adicionalmente las unidades condensadoras deberán ser ensambladas en fábricas pertenecientes a la marca ofrecida y se deberán adjuntar certificaciones que confirmen este aspecto. La garantía mínima de los compresores será de cinco (5) años y del resto de las partes de dos (2) años.

CONDENSADOR

El condensador estará fabricado con tubería de cobre y aletas de aluminio mecánicamente expandidas, con capacidad suficiente para disipar el calor absorbido durante el ciclo.

Los ventiladores del condensador serán del tipo axial o turbo fan, tomando el aire lateralmente y descargándolo en forma vertical hacia arriba.

CUBIERTA

Cubierta protectora con panel frontal, fácilmente desmontable, para permitir el acceso a las diferentes partes de la unidad: compresores, ventiladores de condensación, válvulas solenoides y controles, especialmente diseñada para trabajo a la intemperie.

Cada unidad deberá incluir panel de control digital por microprocesador con capacidad de operación, programación y autodiagnóstico.

CAPACIDAD REAL

Para la selección de los equipos debe tenerse en cuenta que la capacidad de las Unidades Evaporadoras especificadas es la capacidad térmica requerida y el Proponente debe seleccionar las Unidades Condensadoras que satisfagan la capacidad total relacionada, teniendo en cuenta todas las variables que inciden en la capacidad como la longitud de las tuberías, la altura de operación y la corrección por temperaturas de operación.

El proponente deberá presentar un cuadro comparativo de la capacidad solicitada Vs la capacidad real ofrecida. Se aceptan variaciones desde el 97% de la capacidad solicitada y en lo posible la capacidad real instalada no debe sobrepasar el 110%

Igualmente, las Unidades de Condensación ofrecidas deben ser las adecuadas para la capacidad real de las Evaporadoras instaladas; el factor de diversidad será en relación 1 a 1 es decir la capacidad real de la evaporadoras será igual a la capacidad de las condensadoras operando a las condiciones internas y externas solicitadas.

El nivel de ruido en operación de las condensadoras no deberá exceder el máximo permitido por las normas del Ministerio de Ambiente y/o las regulaciones de la Secretaria Municipal o Departamental. Si las condensadoras, de fábrica exceden estas normas, el Contratista deberá realizar los ajustes necesarios sin ningún costo adicional para la Universidad del Atlántico y/o el ministerio de Cultura.

NOTA IMPORTANTE

Las condensadoras deberán ser dd bajo nivel de ruido; deberán cumplir los niveles de potencia de ruido definidos por la Resolución 627 del Ministerio de Ambiente.

Si los equipos superan estos niveles el CONTRATISTA DEBERA INSTALAR LAS BARRERAS DE RUIDO NECESARIAS PARA DISMINUIR LOS DECIBELES HASTA LOS NIVELES EXIGIDOS.

Los equipos deberán estar fabricados para soportar las condiciones ambientales de Barranquilla en cuanto a los acabados de pintura y tratamiento de los serpentines del condensador con recubrimiento anticorrosivo, antisalino.

4. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM

- ✓ Contemplar el uso de soportes resortados para cara unidad condensadora
- ✓ Tener en cuenta que la parte superior de cada condensadora este al descubierto.
- ✓ Instalar las unidades separadas de tal forma que se permita el mantenimiento posterior de cada unidad

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- ✓ Consultar planos arquitectónicos y HVAC para verificar la localización.
- ✓ Someter muestras a aprobación de la interventoría
- ✓ Revisión, pruebas y aceptación.
- ✓ Contemplar el uso de soportes resortados para cara unidad condensadora
- ✓ Tener en cuenta que la parte superior de cada condensadora este al descubierto.
- ✓ Instalar las unidades separadas de tal forma que se permita el mantenimiento posterior de cada unidad
- ✓ Validar la disponibilidad eléctrica: voltaje y potencia

ALCANCE

- ✓ Equipos y herramientas necesarios para la instalación.
- ✓ Desperdicios, mano de obra y transportes dentro y fuera de la obra.

ENSAYOS POR REALIZAR

- ✓ Funcionamiento de la unidad conectada al sistema de tuberías.
- ✓ Verificación de temperaturas de salida y entrada.
- ✓ Verificación de conexiones eléctricas, paros de emergencia y encendido.
- ✓ Verificación de las conexiones a las tuberías y a los branch correspondientes
- ✓ Validar las pruebas reomendadas por el fabricante

Nota:

La puesta en servicio deberá ser realizada por personal directo de la casa fabricante de los equipos con el instrumental del pruebas requerido.

TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

EL montaje de construcción debe en todos los casos cumplir con lo establecido en los planos generales de diseño y con lo determinado en los anexos de diseño respectivos. Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por el interventor de obra, además de las establecidas en el respectivo contrato de obra.

Se acepta una tolerancia de +/- 5 % en las condiciones de operación.

MATERIALES

- ✓ Bases en mampostería (por terceros)
- ✓ Elementos anti-vibradores.

EQUIPO

- ✓ PH descarga del camión
- ✓ Montacargas.
- ✓ Izada
- ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en
- ✓ Cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.

DESPERDICIOS

Incluidos ☐ **Si** ☒ **No**

MANO DE OBRA

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- ✓ ASHRAE ESTÁNDAR 90.1 – 2016
- ✓ ENERGY STANDAR FOR BUILDING EXCEPT LOW RISE RESIDENTIAL BUILDING (ANSI – APPROVED)

El propósito de esta norma es establecer los requisitos mínimos para obtener eficiencia energética en el diseño de edificios.

Adicionalmente se han tenido en cuenta las recomendaciones que se relacionan en los siguientes manuales:

- ✓ Air Conditioning Systems Design Manual – ASHRAE 2004
- ✓ NFPA – NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
- ✓ NFPA - 70 – NEC – 2002

Norma que hace referencia a la instalación de conductos y conductores eléctricos, equipos, señalización y comunicación.

- ✓ NFPA -90 A – ESTÁNDAR FOR INSTALATION OF AIR CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEMS – 2002

Cubre la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación incluyendo filtros, conductos y equipos relacionados. Protección a los riesgos contra el fuego y la propagación de gases y humos resultantes del fuego o sistemas similares.

Adicionalmente se siguen las normas y recomendaciones de:

- ✓ ANSI Para pruebas de tuberías
- ✓ ASME Para espesores y recubrimientos de tuberías
- ✓ NTC Todas las normas aplicables a sistemas mecánicos, eléctricos y mecánicos.

MARCAS DE REFERENCIA:

- ✓ Samsung
- ✓ LG
- ✓ Daikin
- ✓ Johnson Controls

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Unidad completa: combinación de unidades condensadoras.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

OTROS (Imágenes, esquemas, etc...)



Unidad condensadora – Imagen de referencia

SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	
ITEM:	<i>2.2. UVS – UNIDADES DE VENTILACIÓN PARA SUMINISTRO DE AIRE EXTERIOR</i>
1. UNIDAD DE MEDIDA:	UNIDAD 2. und
3. DESCRIPCION Se suministrarán e instalarán de acuerdo con los detalles indicados en los planos, los siguientes elementos que forman parte del sistema de aire acondicionado:	



Unidades de ventilación en línea – Imagen de referencia

Se suministrarán e instalarán, de acuerdo con los planos del proyecto, unidades de ventilación o ventiladores tipo en línea, de bajo perfil, los cuales serán fabricados de acuerdo con las normas de la ANSI/AMCA **Standard 204-20** | Balance Quality and Vibration Levels for Fans, balanceados estática y dinámicamente. Su fabricación deberá tener certificación ISO 9001. El conjunto deberá estar certificado bajo normas UL.

La carcasa será construida con lámina de acero reforzada. El conjunto ventilador-motor, estará montado sobre una base metálica estructural completa, soportada sobre elementos antivibradores del tipo resortes o de neopreno, iguales o similares a los fabricados por VIBRATION MOUNTING & CONTROLS INC. Tanto a la entrada, como a la salida del aire el conjunto deberá tener flanges metálicos para la conexión al sistema de conductos. Tanto exterior, como interiormente, la carcasa deberá estar pintada con pintura electrostática. Tanto la entrada como la salida de aire deberán ser del tipo aerodinámico.

La unidad deberá incluir, de fábrica, aislamiento térmico acústico interior en material aislante al ruido como DUCT LINER, o similar, de 25 mm de espesor, debidamente adosado a las paredes de la unidad.

Cada unidad deberá llevar filtros, MÍNIMO MERV 8 de 2" de espesor. El CONTRATISTA deberá entregar dos juegos de filtros como repuesto.

El rotor, del tipo no sobrecargado, estará fabricado con lámina de acero construido con la rigidez necesaria para garantizar su eficiente funcionamiento; estará balanceado estática y dinámicamente para operación libre de vibraciones. Estará montado sobre un eje de acero AISI – C - 1045, preferiblemente bonificado, o soportado por rodamientos ecualizables de tamaño apropiado del tipo lubricado por grasa y provistos con grasea con dispositivo exterior para fácil acceso.

La transmisión será del tipo de poleas y correas en "V", o acople directo, diseñada para una sobrecarga del 50 % durante 24 horas; las poleas serán de fundición de hierro.

Preferiblemente deberán tener ventilador plenun fans, accionados por motores tipo EC. Cada venmtilador deberá estar debidamente balanceado estática y dinámicamente. El conjunto transmisor deberá estar protegido con guarda correas de diseño apropiado para permitir medir la velocidad de rotación sin retirarlo.

El motor para suministrar, de alto torque, será eléctrico, seleccionado para operación continua, del tipo de jaula de ardilla completamente cerrado, tipo PREMIUM, Oie 4, diseñado para operar a 208 v - 3 ph - 60 Hz.

La unión de los conductos a los ventiladores se hará por medio de unión flexible en lona impermeable, asegurada con abrazaderas en platina de hierro.

Los ventiladores para suministrar deberán ser iguales o similares a los fabricados por LOREN COOK o GREENHEK o ACME en los Estados unidos de América.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- ✓ Revisar planos e identificar los sitios de ejecución de la actividad
- ✓ Verificar previamente los recorridos de conductos para validar que estén libres de obstáculos para a instalación de las unidades de ventilación.
- ✓ Presentar los planos de taller a la interventoría
- ✓ Presenta a la interventoría el tipo de unidades de ventilación a utilizar con los catálogos respectivos
- ✓ Coordinar con la Interventoría y/o supervisión de la Entidad el inicio de la actividad según programa de obra, movilización interna y colocación sobre las bases
- ✓ Seguir los parámetros de seguridad industrial coordinados por el residente de obra y verificados por el interventor y/o supervisor de la Entidad.

5. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- ✓ Deben ser instaladas según los puntos especificados en el plano.
- ✓ No hay toleranca para el suministro e instlación de las unidades
- ✓ Debe cumplir la normatividad especificada
- ✓ No se aceptan alternativas

6. ENSAYOS A REALIZAR:

- ✓ Se deberá inspeccionar y verificar que las tuberías esten debidamente montadas y soportadas, que se disponga del espacio suficiene para la instalación y que permitan el cambio de filtros y mantenimiento sin dificultad.
- ✓ Realizar las pruebas de funcionamiento de acuerdo con las recomendaciones.
- ✓ Durante la puesta en marcha verificar las condiciones de operación
- ✓ Ajustar los flujos de aire según especificaciones y planos.

✓ Validar los rendimientos del equipo.	
7. MATERIALES: Unidades de ventilación de acuerdo las especificaciones: ✓ Cada una de ellas debe contar con los materiales necesarios para su instalación: - Soportes en riel chanel con varilla roscada, rectificada y zincada. - Empaque entre la lámina de la unidad y el riel chanel en neopreno de mínimo 3/8" - Filtros para aire MEV 8 - Filtros de repuesto - Unión flexible en lona para las uniones a los conductos.	
8. EQUIPOS/HERRAMIENTA ✓ Herramienta menor, taladros y equipo de protección. ✓ Máquina termoselladora para uniones ✓ Instrumentos de medición mecánica para pruebas de hermeticidad ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.	
9. DESPERDICIOS <i>Incluidos</i> ☒ <i>Si</i> ☐ <i>No</i>	10. MANO DE OBRA <i>Incluidos</i> ☒ <i>Si</i> ☐ <i>No</i>
11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES: ✓ Conductos ✓ Equipos	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Unidad - UN Cada unidad debe incluir los materiales necesarios para su instalación y verificación de su operación Incluye: ✓ Fabricación e instalación de accesorios de fijación o instalación	

✓	Soportes en riel chanel sujetos con varilla roscada, rectificada y zincada, TAG
✓	Empaques de neopreno
✓	Filtros y filtros de repuesto
✓	Aislamiento interior termo acústico
✓	Conexiones eléctricas finales
✓	Puesta en marcha
✓	Pruebas, ajuste y balanceo de caudales de aire
✓	Entrega en optimas condiciones de funcionamiento.

	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	
ITEM:	2.3. UNIDADES INTERIORES DE REFRIGERANTE VARIABLE	
1. UNIDAD DE MEDIDA:	UNIDAD	2. und
3. DESCRIPCION Se suministrará e instalará de acuerdo con los planos del proyecto, en los sitios indicados, unidades acondicionadoras de aire, para instalación interior. Arreglos según se indique: TIPO CASSETTE, SLIM DUCT, HIHG PRESSURE DUCT, CEILING o PARED, de expansión directa, incluyendo: sección de prefiltros tipo plasma, sección de serpentín con serpentín de expansión directa y sección de ventilador con ventilador de doble ancho y doble entrada con aletas múltiples y en aquellas en que sea factible sección de toma de aire exterior, todas de acuerdo con la mejor selección de los fabricantes de los equipos. La sección del serpentín de enfriamiento tendrá una bandeja de drenaje con forro de espuma, impermeable, con tamaño suficiente para recibir el condensado del serpentín y sus distribuidores y cada unidad deberá tener, preferiblemente, una bomba de drenaje o condensado que permita levantar la altura del condensado un mínimo de 0.60 m. El serpentín será del tipo de tubos de cobre sin costuras, teniendo el número de hileras necesarias para la carga especificada; el serpentín será ensayado a una presión mínima de 400 psig. La sección de ventilador tendrá ventilador centrífugo del tipo de aletas múltiples aerodinámicas, de alta eficiencia y bajo nivel de ruido. Igual al tipo “difusser turbo fan”, con bajo consumo de energía. Los ventiladores serán, balanceados estática y dinámicamente.		



Inidades interiores – Imágenes de referencia

Los filtros deberán ser tipo plasma, o los originales recomendados por el fabricante, con capacidad para filtrar partículas con tamaños hasta 0.5 micrones.

Las unidades tipo ducto de alta presión como las definidas para los bloques 2 y 6 y otras similares deberán incluir un plenum fabricado en lámina galvanizada calibre 20 forrada interiormente con aislamiento térmico acústico igual al DUC LINER producido por ISOVER o KNAUF, de mínimo 1" de espesor, debidamente adosado al plenum.

Cada unidad deberá tener integrada válvula de expansión electrónica.

Las rejillas deberán tener aletas direccionales de suave giro y ser activadas por el control automático que hace parte integral de las unidades condensadoras.

4. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM

- ✓ Consultar planos arquitectónicos y HVAC para verificar la localización.
- ✓ Someter muestras a aprobación de la interventoría

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- ✓ Revisión, pruebas y aceptación.
- ✓ instalación de la unidad de acuerdo con los planos conservando un espacio de 60x60 cm para la conexión de tubería y mantenimiento posterior de la unidad.
- ✓ La unidad debe instalarse con anti-vibradores y conexión flexible de ductos (cuando aplique) para evitar transmitir la vibración del equipo.

6. ALCANCE

- ✓ Equipos y herramientas necesarios para la instalación.
- ✓ Desperdicios, mano de obra y transportes dentro y fuera de la obra.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- ✓ Funcionamiento de la unidad conectada al sistema de tuberías.
- ✓ Verificación de conexiones eléctricas y de control.
- ✓ Conexión a termostato
- ✓ verificación de las conexiones a las tuberías y a los branch correspondientes.

8. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

EL montaje de construcción debe en todos los casos cumplir con lo establecido en los planos generales de diseño y con lo determinado en los anexos de diseño respectivos. Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por el interventor de obra, además de las establecidas en el respectivo contrato de obra.

9. MATERIALES

- ✓ Varilla roscada,
- ✓ Angulo de soporte
- ✓ Mogollas anti-vibradoras

10. EQUIPO

✓ PH descarga del camión ✓ Montacargas. ✓ Izada ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.	
11. DESPERDICIOS <i>Incluidos</i> ☐ <i>Si</i> ☒ <i>No</i>	12. MANO DE OBRA <i>Incluidos</i> ☒ <i>Si</i> ☐ <i>No</i>
13. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES ✓ ASHRAE ESTÁNDAR 90.1 – 2016 ✓ ENERGY STANDAR FOR BUILDING EXCEPT LOW RISE RESIDENTIAL BUILDING (ANSI – APPROVED) El propósito de esta norma es establecer los requisitos mínimos para obtener eficiencia energética en el diseño de edificios. Adicionalmente se han tenido en cuenta las recomendaciones que se relacionan en los siguientes manuales: Air Conditioning Systems Design Manual – ASHRAE 2004 ✓ NFPA – NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION ✓ NFPA - 70 – NEC – 2002 Norma que hace referencia a la instalación de conductos y conductores eléctricos, equipos, señalización y comunicación. ✓ NFPA -90 A – ESTÁNDAR FOR INSTALATION OF AIR CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEMS – 2002 Cubre la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación incluyendo filtros, conductos y equipos relacionados. Protección a los riesgos contra el fuego y la propagación de gases y humos resultantes del fuego o sistemas similares. ✓ NFPA 91 – ESTÁNDAR FOR EXHAUST SYSTEMS FOR AIR CONVEYING OF VAPOR, GASES, MIST AND NONCOMBUSTIBLES PARTICULATE SOLIDS- 2004	

Cubre los diseños de sistemas de extracción de vapores, gases y humos y sus transportes a través de conductos.

Adicionalmente se siguen las normas y recomendaciones de:

- ✓ ANSI Para pruebas de tuberías
- ✓ ASME Para espesores y recubrimientos de tuberías
- ✓ NTC Todas las normas aplicables a sistemas mecánicos, eléctricos y mecánicos.

MARCAS DE REFERENCIA:

- ✓ Samsung
- ✓ LG
- ✓ Daikin
- ✓ Johnson Controls

14. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

- ✓ Unidad completa: incluye
- ✓ Bomba de condensados
- ✓ Varilla roscada
- ✓ Angulo de soporte
- ✓ Mogollas anti-vibradores, panel frontal (si aplica).

15. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	
ITEM:	2.4. TUBERIA DE COBRE	
1. UNIDAD DE MEDIDA:	Metro Lineal	2. ML
3. DESCRIPCION		
Se suministrará e instalará un lote de tubería de cobre sin costura tipo L , para tuberías con diámetro exterior igual o menor a 7/8" y tubería de cobre sin costura tipo K para tuberías con diámetros exteriores superiores; con accesorios del mismo material, para		

soldar, destinado a las líneas de líquido y succión de los circuitos de refrigeración en los sistemas split, utilizando soldadura de plata para las uniones.



Tubería de cobre para refrigeración

La tubería de succión **y la de líquido**, en los sistemas de refrigerante variable, estará aislada térmicamente con aislamiento térmico como se describe a continuación:

Suministro e instalación de aislamiento térmico completo de acuerdo con los requisitos de estas especificaciones. Esta sección se refiere al suministro e instalación de aislamiento térmico para la tubería de cobre en instalación de HVAC.

Todo el trabajo de tuberías y conductos debe estar aislado con un aislamiento de espuma aislante elastomérica flexible, igual a los productos Aerofoam NBR. Deben estar libres de CFC'S y HCFC's. El aislamiento deberá estar fabricado y controlado bajo un sistema de gestión de calidad, que cumple con los requisitos de la norma ISO 9001: 2015.

Entrega, almacenamiento y manipulación del aislamiento térmico.

Entregar el aislamiento, los recubrimientos, los adhesivos y el recubrimiento en el lugar de la instalación con el sello o la etiqueta del fabricante, que muestran los índices de riesgo de incendio de los productos.

Proteger el aislamiento contra la suciedad, el agua, los daños químicos y mecánicos mediante el almacenamiento interno y la envoltura de polietileno de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

No instale aislamientos dañados (retírelos del sitio del proyecto).

Especificaciones de la espuma:

Conductividad térmica de 0.23 Btu y una temperatura de operación mínima de -112 ° F y una temperatura de operación máxima de +220 ° F.

- ✓ Calificación 25/50 según ASTM E84
- ✓ Clase 0 según BS 476 parte 6 y 7
- ✓ Clasificación UL 94- V0 y 5VA.

Procedimiento de instalación del Aislamiento de tuberías

- a.** Instale productos de aislamiento de acuerdo con las instrucciones escritas del fabricante y de acuerdo con las prácticas reconocidas de la industria para garantizar que el aislamiento cumple con su propósito previsto.
 - b.** Instale el aislamiento en el sistema de tuberías después de la prueba y la aceptación de las pruebas. Mínimo 650 psig para tuberías tipo K.
 - c.** Instale materiales de aislamiento con superficies lisas y uniformes, mantenga el mismo grosor y apariencia simétrica. Aísle cada tramo continuo de tuberías con unidades de aislamiento de longitud completa, con una sola pieza cortada para completar el tramo. No utilice piezas cortadas o restos que se adhieran entre sí.
 - d.** Limpie y seque las superficies de las tuberías antes de aislarlas. Empalme las juntas de aislamiento firmemente para asegurar un ajuste completo y apretado sobre las superficies a cubrir. Cada sección debe asegurarse al trabajo de tubería aplicando un adhesivo aprobado de alta calidad a las superficies de la sección de trabajo de tubería y de aislamiento. Las secciones se fijarán de inmediato. Tenga en cuenta que el adhesivo también se debe aplicar a los bordes de la sección. Cada junta deberá ser sellada utilizando cinta aislante.
 - e.** Mantenga la integridad de las camisas de barrera de vapor en el aislamiento de la tubería y protéjalas para evitar pinchazos u otros daños.
 - f.** Extienda el aislamiento de las tuberías sin interrupción a través de paredes, pisos y penetraciones similares de tuberías, salvo que se indique lo contrario.
 - g.** Instale protectores de metal de protección e inserciones aisladas donde sea necesario para evitar la compresión del aislamiento.
- En los equipos tipo Split únicamente las tuberías de succión serán aisladas térmicamente.

Los tramos a intemperie irán recubiertos, para protección, con forro en lámina de aluminio calibre 30, o producto equivalente, debidamente sellado, como barrera de vapor y protección mecánica.

Tuberías

Todas las tuberías irán en tramos paralelos debidamente soportadas, incluyendo tramos horizontales sobre el piso. Los soportes deberán estar fabricados con perfiles de canaleta galvanizada, CHANEL, con tornillo de rosca continua para su nivelación y abrazaderas galvanizadas para ajuste.

La soportería de las tuberías de refrigeración será de acuerdo con lo indicado en los planos de detalles, cada 1.2 metros y mínimo un soporte en cada cambio de dirección.



Los diámetros y los espesores mínimos de las tuberías de refrigeración, así como los equipos que interconectan están indicados en los planos, los diámetros de tuberías se deben ajustar de acuerdo con la distancia equivalente final entre unidad condensadora y unidad manejadora, si hay cambios en la localización de los equipos.

Los accesorios para utilizar en las tuberías serán siempre suministrados por el mismo fabricante de los equipos como los son branchs (ramales), headers (cabezales) para varias evaporadoras, etc., no se aceptan accesorios de otras marcas o fabricados por el contratista o un tercero.

La soldadura para utilizar deberá ser de alto contenido de plata y la tubería se debe precalentar. Se deberá usar el fundente apropiado y se aplicará la soldadura bajo un flujo de nitrógeno seco para evitar la oxidación y la formación de incrustaciones.

Se suministrará e instalará un lote de tubería de cobre sin costura tipo L, para tuberías con diámetro exterior igual o menor a 7/8" y tubería de cobre sin costura tipo K para tuberías con diámetros exteriores superiores; con accesorios del mismo material, para soldar, destinado a las líneas de líquido y succión de los circuitos de refrigeración en los sistemas Split, utilizando soldadura de plata para las uniones.

4. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM

- ✓ Consultar planos arquitectónicos y HVAC para verificar la localización.
- ✓ Someter muestras a aprobación de la interventoría
- ✓ Verificación de recorrido y cálculo de diámetros finales.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- ✓ Definir los espacios para el trazo de las tuberías
- ✓ identificar los accesorios correctos de interconexión de las tuberías.
- ✓ Se debe limpiar el interior de cada tubo para eliminar impurezas.

- ✓ Se debe instalar la tubería de refrigerante con un pendiente mínimo para que el flujo de refrigerante se dirija fácilmente a las unidades interiores
- ✓ se debe realizar correctamente la instalación y soldadura de cada tramo se debe soportar la tubería en tramos de 4 metros como máximo.
- ✓ **El proceso de soldadura deberá realizarse bajo un ambiente de nitrógeno para no quemar la tubería**
- ✓ El personal de soldadura deberá ser especializado.
- ✓ **TODA LA TUBERÍA LOCALIZADA AL EXTERIOR DEBERÁ IR RECUBIERTA CON LÁMINA DE ALUMINIO CALIBRE 26 debidamente sellada.**

6. ALCANCE

- ✓ Equipos y herramientas necesarios para la instalación.
- ✓ Desperdicios, mano de obra y transportes dentro y fuera de la obra.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- ✓ Funcionamiento de la unidad conectada al sistema de tuberías.
- ✓ Verificación de conexiones eléctricas y de control.
- ✓ Conexión a termostato
- ✓ verificación de las conexiones a las tuberías y a los branch correspondientes.

8. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

EL montaje de construcción debe en todos los casos cumplir con lo establecido en los planos generales de diseño y con lo determinado en los anexos de diseño respectivos.

Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por el interventor de obra, además de las establecidas en el respectivo contrato de obra.

9. MATERIALES

- ✓ Fundete,
- ✓ Soportes en Chanel U
- ✓ Pernos Anclaje
- ✓ Aislamiento

10. EQUIPO

- ✓ Transporte

✓ Soldadura ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.			
11. DESPERDICIOS <i>Incluidos</i> ☒ <i>Si</i> ☐ <i>No</i>	12. MANO DE OBRA <i>Incluidos</i> ☒ <i>Si</i> ☐ <i>No</i>		
13. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES ✓ Air Conditioning Systems Design Manual – ASHRAE 2004 ✓ NFPA – NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION ✓ NFPA - 70 – NEC – 2002 Norma que hace referencia a la instalación de conductos y conductores eléctricos, equipos, señalización y comunicación. ✓ NFPA -90 A – ESTÁNDAR FOR INSTALATION OF AIR CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEMS – 2002 Cubre la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación incluyendo filtros, conductos y equipos relacionados. Protección a los riesgos contra el fuego y la propagación de gases y humos resultantes del fuego o sistemas similares. ✓ NFPA 91 – ESTÁNDAR FOR EXHAUST SYSTEMS FOR AIR CONVEYING OF VAPOR, GASES, MIST AND NONCOMBUSTIBLES PARTICULATE SOLIDS- 2004 Cubre los diseños de sistemas de extracción de vapores, gases y humos y sus transportes a través de conductos. Adicionalmente se siguen las normas y recomendaciones de: ✓ ANSI Para pruebas de tuberías ✓ ASME Para espesores y recubrimientos de tuberías ✓ NTC Todas las normas aplicables a sistemas mecánicos, eléctricos mecánicos			
14. MEDIDA Y FORMA DE PAGO			

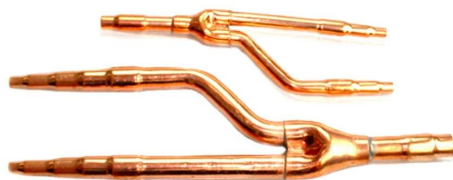
- ✓ Metro lineal instalado Incluye:
 - Fundete,
 - Soportes en Chanel U, separados según las normas ASME Y ASTM
 - Pernos Anclaje,
 - Aislamiento

15. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

16. OTROS (Imágenes, esquemas, etc...)

SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	
ITEM:	2.5. ACCESORIOS DE TUBERÍA DE COBRE
1. UNIDAD DE MEDIDA:	GLOBAL 2. GL
3. DESCRIPCIÓN Se suministrará e instalarán en los tramos de tubería de cobre sin costura tipo K, accesorios tipo "Y" Branch del mismo material, para soldar, destinado a las líneas de líquido y succión de los circuitos de refrigeración en los sistemas de refrigerante variable, utilizando soldadura, con un mínimo de 13 % de plata para todas las uniones. Todo el proceso de soldadura deberá realizarse bajo un ambiente de nitrógeno. De acuerdo con el software de diseño del sistema de refrigerante variable se instalarán en el sistema de tuberías, accesorios tipo Y branch, las dimensiones de cada branch se relacionan a continuación y varían de acuerdo con el diámetro de tuberías a los cuales están conectados.	



Accesorios de refrigeración Y Branch – Imagen de referencia

Los” Y” Branch, estarán aislados térmicamente con aislamiento térmico a base de neopreno, igual o similar “Rubatex” o “Armaflex”, el cual evita las filtraciones de humedad.

Nota: LA DESCRIPCION O MODELOS DE LOS “Y” BRANCH SON DE REFERENCIA Y NO OBLIGAN AL PROPONENTE.

REFRIGERANTE

Se suministrará la cantidad necesaria de refrigerante para cargar adecuadamente todos los sistemas, utilizando Refrigerante R- 410 A.

ACEITE

Igualmente, los equipos se suministrarán con la carga inicial de aceite. Aceite que debe ser compatible con el tipo de refrigerante utilizado. Preferiblemente a base de polioléster o similar para sistemas de refrigeración.

4. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM

- ✓ Definir los espacios para el trazo de las tuberías
- ✓ identificar los accesorios correctos de interconexion de las tuberías.
- ✓ Se debe limpiar el interior de cada tubo para eliminar impurezas.
- ✓ Se debe identificar cada branch de acuerdo con la ubicación en los planos

5.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- ✓ Se debe soldar el branch en la tubería de refrigerante
- ✓ se debe relizar correctamente la instalacion y soldadura de cada tramo
- ✓ se debe aislar de la misma forma que la tubería
- ✓ el branch se instalará de con las salidas horizontales entre si.
- ✓ se debe cargar el sistema con el refrigerante correspondiente siguiendo el procedimiento tecnico adecuado para esta labor identificar las condensadoras y sus requerimientos en refrigerante de acuerdo con las distancias de tuberías

6. ALCANCE

- ✓ Equipos y herramientas necesarios para la instalación.
- ✓ Desperdicios, mano de obra y transportes dentro y fuera de la obra.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- ✓ Se debe realizar una prueba de presión para verificar que no se presenten fugas en las uniones de las tuberías

8. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

EL montaje de construcción debe en todos los casos cumplir con lo establecido en los planos generales de diseño y con lo determinado en los anexos de diseño respectivos. Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por el interventor de obra, además de las establecidas en el respectivo contrato de obra.

9. MATERIALES

- ✓ Fundete,
- ✓ Soportes en Chanel U,
- ✓ Pernos Anclaje,
- ✓ Aislamiento
- ✓ El aislamiento de los Y Branch deberá ser en poliuretano con recubrimiento
- ✓ Cilindros necesarios de refrigerante R-410A 11.3kg

10. EQUIPO

- ✓ Transporte
- ✓ Soldadura

✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.	
11. DESPERDICIOS <i>Incluidos</i> ☒ <i>Si</i> ☐ <i>No</i>	12. MANO DE OBRA <i>Incluidos</i> ☒ <i>Si</i> ☐ <i>No</i>
13. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES ✓ Air Conditioning Systems Design Manual – ASHRAE 2004 ✓ NFPA - 70 – NEC – 2002 Norma que hace referencia a la instalación de conductos y conductores eléctricos, equipos, señalización y comunicación. ✓ NFPA -90 A – ESTÁNDAR FOR INSTALATION OF AIR CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEMS – 2002 Cubre la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación incluyendo filtros, conductos y equipos relacionados. Protección a los riesgos contra el fuego y la propagación de gases y humos resultantes del fuego o sistemas similares. Adicionalmente se siguen las normas y recomendaciones de: ✓ ANSI Para pruebas de tuberías ✓ ASME Para espesores y recubrimientos de tuberías	
14. MEDIDA Y FORMA DE PAGO ✓ Sistema de red de tuberías funcionando correctamente. ✓ Los “Y Branch” se pueden cotizar como una unidad que incluya el conjunto de accesorios debidamente aislados e instalados. ✓ El refrigerante se debe cotizar por libras. Debe incluir el refrigerante de prueba. ✓ El aceite hace parte del sistema y se debe incluir en el valor del equipo si ha lugar a pérdidas.	
15. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el	

Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

Son causas de no conformidad las soldaduras de los accesorios que quemen las tuberías; la deficiencia en los soportes; el uso de Y branches que no correspondan por sus medidas. Solo se aceptan Y Branch de la misma fábrica de los equipos de VRF.

OTROS (Imágenes, esquemas, etc...)



	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	
ITEM:	2.6. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MINISPLIT	
1. UNIDAD DE MEDIDA:	UNIDAD	2. M2
3. DESCRIPCIÓN		
Se suministrarán e instalarán en los sitios indicados en los planos del proyecto una unidad acondicionadora tipo mini Split de expansión directa el cual consta de:		
CONDENSADOR:		
SERPENTIN DE CONDENSACION enfriado por aire, construido en tubería de cobre con aletas en aluminio.		
VENTILADOR será del tipo axial accionado directamente por un motor eléctrico que succiona el aire a través del condensador y lo descargan en forma horizontal.		
CENTRO DE CONTROL conectado y probado en fábrica que contiene el sistema de arranque y protección térmica para los motores de los ventiladores, bornero terminal para control y fuerza, relevos de interconexión.		
COMPRESOR hermético del tipo scroll o reciprocante completo provisto de válvula de succión y descarga, válvula de alivio interna, sistema de lubricación, filtro de aceite motor eléctrico, protección térmica por sobrecarga. El compresor irá montado sobre aisladores de vibración.		
CONTROLES las unidades incluyen los siguientes controles para el sistema de refrigeración, calentador de cárter.		
CUBIERTA protectora en lámina bonderizada especialmente tratada para trabajo a la intemperie.		
FANCOIL:		
La unidad fan-coil, será de tipo según indiquen los planos, contará con diseño moderno y compacto, conectado a un sistema de conductos y rejillas que distribuyan el aire para eliminar las áreas de frío y calor que hubiese en la habitación brindando una temperatura uniforme, provistas de los siguientes elementos:		
VENTILADORES centrífugos de doble entrada, accionados por motor eléctrico de tres velocidades, y montados sobre un eje común, ultra silencioso		
ENCENDIDO Y APAGADO AUTOMATICO - Función temporizada programable para encendido y apagado del equipo.		

SERPENTIN de enfriamiento por aire, construido en tubería de cobre sin costuras y expandido hidráulicamente dentro de aletas de aluminio. El serpentín estará provisto de válvula de purga y bandeja de drenaje, la cual se extenderá por debajo de las válvulas de entrada y salida del serpentín.

REMOTO ALAMBRICO con funciones de selección de temperatura, enfriamiento, ventilación, selección de velocidad del ventilador, auto barrido, autoarranque, encendido y apagado programado.

4. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM

- ✓ Consultar planos arquitectónicos y HVAC para verificar la localización.
- ✓ Someter muestras a aprobación de la interventoría

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- ✓ Revisión, pruebas y aceptación.
- ✓ instalación de la unidad de acuerdo con los planos conservando un espacio de 60x60 cm para la conexión de tubería y mantenimiento posterior de la unidad.
- ✓ La unidad debe instalarse con anti-vibradores y conexión flexible de ductos (cuando aplique) para evitar transmitir la vibración del equipo.

6. ENSAYOS A REALIZAR

- ✓ Funcionamiento de la unidad conectada al sistema de tuberías.
- ✓ Verificación de conexiones eléctricas y de control.
- ✓ Conexión a termostato
- ✓ verificación de las conexiones a las tuberías y a los branch correspondientes.

7. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

EL montaje de construcción debe en todos los casos cumplir con lo establecido en los planos generales de diseño y con lo determinado en los anexos de diseño respectivos.

Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por el interventor de obra, además de las establecidas en el respectivo contrato de obra.

8. MATERIALES

✓ Bases en mampostería (por terceros) ✓ Elementos anti-vibradores.	
9. EQUIPO ✓ PH descarga del camión ✓ Montacargas. ✓ Izada ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.	
10. DESPERDICIOS <i>Incluidos</i> ☐ Si ☒ No	11. MANO DE OBRA <i>Incluidos</i> ☒ Si ☐ No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES ✓ ASHRAE ESTÁNDAR 90.1 – 2010 ✓ ENERGY STANDAR FOR BUILDING EXCEPT LOW RISE RESIDENTIAL BUILDING (ANSI – APPROVED) El propósito de esta norma es establecer los requisitos mínimos para obtener eficiencia energética en el diseño de edificios. Adicionalmente se han tenido en cuenta las recomendaciones que se relacionan en los siguientes manuales: ✓ Air Conditioning Systems Design Manual – ASHRAE 2004 ✓ NFPA – NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION ✓ NFPA - 70 – NEC – 2002 Norma que hace referencia a la instalación de conductos y conductores eléctricos, equipos, señalización y comunicación. ✓ NFPA -90 A – ESTÁNDAR FOR INSTALATION OF AIR CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEMS – 2002 Cubre la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación incluyendo filtros, conductos y equipos relacionados. Protección a los riesgos	

contra el fuego y la propagación de gases y humos resultantes del fuego o sistemas similares.

- ✓ NFPA 91 – ESTÁNDAR FOR EXHAUST SYSTEMS FOR AIR CONVEYING OF VAPOR, GASES, MIST AND NONCOMBUSTIBLES PARTICULATE SOLIDS- 2004

Cubre los diseños de sistemas de extracción de vapores, gases y humos y sus transportes a través de conductos.

Adicionalmente se siguen las normas y recomendaciones de:

- ✓ ANSI Para pruebas de tuberías
- ✓ ASME Para espesores y recubrimientos de tuberías
- ✓ NTC Todas las normas aplicables a sistemas mecánicos, eléctricos y mecánicos.

MARCAS DE REFERENCIA:

- ✓ Samsung
- ✓ LG
- ✓ Daikin
- ✓ Johnson Controls

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

- ✓ Unidad completa: incluye
- ✓ Bomba de condensados
- ✓ Varilla roscada
- ✓ Angulo de soporte
- ✓ Mogollas anti-vibradores, panel frontal (si aplica).

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

15. OTROS (Imágenes, esquemas, etc...)

	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	
ITEM:	2.7. UNIDAD ACONDICIONADORA DE AIRE DE PRECISIÓN - MUSEO	
1. UNIDAD DE MEDIDA:	UNIDAD	2. UND
3. DESCRIPCIÓN		
Se suministrarán e instalarán, en los sitios indicados en los planos, un sistema de acondicionamiento de precisión de expansión directa para algunas áreas del museo. UNIDAD ACONDICIONADORA DE PRECISION – UPFLOW Esta sección incluye las especificaciones técnicas de las unidades de Aire Acondicionado de precisión para las áreas de exposiciones y almacenamiento de obras delicadas. Se instalará, como se indica en los planos, una unidad acondicionadora de precisión con suministro VERTICAL hacia arriba – UPFLOW, y retorno FRONTAL, sección de serpentín de expansión directa - DX, humidificador y resistencias de recalentamiento de fabrica. Las unidades y sus accesorios están diseñadas para mantener de forma precisa el control de la temperatura y la humedad de las áreas del museo en donde se requiere una operación de 365 días al año, 7 días a la semana y 24 horas diarias. <i>Aseguramiento de Calidad:</i> Para el aseguramiento de la calidad de las unidades acondicionadoras se deben cumplir como mínimo los siguientes requerimientos: Relación de Eficiencia Energética: Igual o mayor a la prescrita por ASHRAE 90.4 - 2016 Coeficiente de Desempeño: Igual o mayor a la prescrita por ASHRAE 90.1 “Listado y Marcado”: Se deben proveer todos los componentes eléctricos especificados en esta sección que sean “Listados y Marcados”. El término “Listado y Marcado”: Tal como se define en el NEC, Artículo 100. Se debe cumplir con las exigencias del código NFPA 70. La unidad interior tendrá de fábrica un sensor de temperatura y humedad en el retorno, el cual tendrá una interfaz de fábrica para comunicarse con el sistema de control. Todos los componentes eléctricos, incluyendo contactores, relevos, y transformadores deberán ser precableados y contenidos en una caja eléctrica de fácil acceso y mantenimiento. El voltaje de control será de 24V AC. <i>Recalentador</i>		

El recalentador deberá estar confinado en una carcasa fabricada en acero inoxidable.
El recalentador deberá estar instalado en la descarga de aire de enfriamiento y deberá ser de mínimo dos (2) etapas.
El recalentador deberá estar en la capacidad de mantener la temperatura de bulbo seco en buenas condiciones cuando el sistema active la deshumidificación.
La sección de recalentamiento tendrá protecciones incluidas para proteger al sistema de sobrecalentamiento.
Los serpentines de baja densidad de watts eliminan la ionización asociados con las resistencias.

Humidificador

La unidad deberá contener de fábrica un microprocesador que controle el humidificador generador de vapor.
El humidificador podrá usar cilindros de tipo intercambiable. Descargara vapor libre de partículas de polvo y regulara automáticamente el ciclo de humidificación.
Los cilindros serán desechables y no requerirán mantenimiento.
El nivel de llenado, la conductividad del agua y el flujo del agua deberán adaptarse automáticamente en frecuencia y duración a las variaciones del flujo de agua entrante.

Los siguientes accesorios deben (obligatorio) ser suministrados con cada unidad:

- ✓ Detector de Humos: Cada unidad debe incluir detector de humos. Al detectar humo se debe apagar la unidad y se debe enviar una señal a la consola del Sistema de Detección de Incendios.
- ✓ Detector de Inundación tipo "Spot": Se debe instalar junto a la bandeja de agua de condensación.
- ✓ Contactos auxiliares para alarma de incendios.
- ✓ Se debe suministrar una tarjeta de Interface TCP/IP, SNMP/TCP para conexión al sistema BMS (Building Management System). La tarjeta debe venir instalada y activada de fábrica.
- ✓ Capacidad de control con base en el aire de retorno o por la temperatura del aire de suministro y monitoreo del estado del aire suministrado.

Generalidades

- ✓ Cada unidad debe ser nueva, certificada como nueva por parte del fabricante, con la fecha de manufactura grabada en la unidad.
- ✓ Cada unidad debe incluir los Ventiladores EC (Control electrónico) o equivalentes, serpentines de enfriamiento, válvulas de expansión y todos los accesorios listados en el numeral anterior.
- ✓ Las unidades deben ser suministradas con un Sistema de Control Avanzado por Microprocesador. El tamaño, disposición de componentes y capacidades conforme se listaron en el numeral anterior.

Chasis y Gabinetes

- ✓ El chasis debe ser fabricado en lámina metálica calibre 14AWG (como mínimo) en acero galvanizado. Los paneles de acceso frontal deben ser fabricados en lámina de acero galvanizado calibre 16AGW y deben estar asegurados al chasis por medio de varios soportes. La base y la tapa superior de la cabina deben ser fabricadas en lámina de acero galvanizada calibre 14 AWG. Los paneles de acceso, el chasis y la base del equipo deben estar cubiertos con una capa de pintura electrostática para una protección máxima contra corrosión y ralladuras.
- ✓ Los paneles deben estar cubiertos con una cubierta de material aislante al sonido de mínimo ½" (13mm) de grosor, de alta densidad y se deben estar sellado con empaques auto-extinguibles, conforme a lo especificado por la NFPA 90A y 90B.

Ventiladores

Los ventiladores deben ser de acople directo, entrada única, aleta radial de hojas dobles curvadas hacia atrás ("two-fold backward curved radial fan") con control electrónico conmutado ("EC Control"), para una operación libre de mantenimiento. El motor debe incluir su tarjeta de control electrónico y el control de señalización directa desde microprocesador para el control de la velocidad, arranque suave, conexión al sistema BMS por medio de interface TCP/IP, SNMP/TCP. También debe tener sus limitadores y protectores de corriente. Cada ventilador debe ser del tipo de bajo ruido, de baja vibración y la construcción de las aletas debe ser en aluminio que prevenga la corrosión. Cada aleta debe ser individualmente balaceada de forma estática y de forma dinámica en sus dos planos, para reducir al máximo la vibración durante la operación.

El eje debe ser de acero, de alto ciclo e trabajo con rodamientos de bloque con alineación automática ("self-aligning pillow block bearings"), con una vida útil estimada L-10 de 200.000 horas. La posición del ventilador debe ser tal que dirija el aire directo hacia el serpentín de enfriamiento para asegurar una distribución uniforme del aire y aumentar el desempeño del serpentín.

El flujo del aire debe ser variable dependiendo de la capacidad de enfriamiento.

Serpentín de EXPANSIÓN DIRECTA

El serpentín de expansión directa debe ser construido en material no ferroso, con aletas de aluminio adheridas al cuerpo del serpentín, de contorno suave y con un área no inferior a la requerida para una velocidad de aire de máximo 450 cfm, Los empalmes de los tubos deben haberse preparado con aleaciones de: fósforo-cobre o plata. Los serpentines deben tener un mínimo de 3 filas @ y 11aletas por pulgada cuadrada y doble cara. Los serpentines se deben haber ensayado en fábrica, contra fugas, con una presión mínima de 600psi.

Filtros

La sección de filtros debe ser parte integral del sistema y debe estar diseñada dentro del chasis y cabina del equipo. Los Filtros se deben poder mantener desde cualquiera de los extremos de la máquina. Los filtros deben ser mínimo MERV 8.

Se deben preparar y entregar 2 juegos de filtros adicionales para cada unidad.

Unidad condensadora

Cada equipo incluye la unidad condensadora remota, para localización exterior, fabricada en lámina galvanizada, con recubrimiento contra corrosión salina y ambiente exterior crítico.

Incluye ventiladores tipo axial con variador de velocidad. Pueden ser ventiladores axiales con motor EC – Electroconmutados. Serpentin de condensación fabricado en tubería de cobre con aletas de aluminio o similar, con protección contra corrosión y ambientes salinos.

Sistema de control integrado con la unidad acondicionadora.

Sistema de Control de Microprocesador

El sistema de control de cada unidad de precisión debe poseer un Sistema Avanzado de Control, controlado por un microprocesador. Como mínimo debe permitir monitorear las siguientes condiciones operativas:

- ✓ Temperatura actual
- ✓ Puntos de control de Temperatura
- ✓ Sensibilidad de Temperatura
- ✓ Humedad actual

Estos parámetros se deben visualizar en una pantalla LCD, Los modos de operación deben ser indicados claramente en el panel LCD.

Cada unidad de control debe monitorear la operación de la unidad y debe activar alarmas audibles y visuales en el evento de que algunas de los siguientes parámetros preprogramados de fábrica. Se activen:

- ✓ Alta Temperatura
- ✓ Baja Temperatura
- ✓ Cambio de Filtros
- ✓ Pérdida de Aire

- ✓ Alta presión de descarga de refrigerante
- ✓ Detección de Humo
- ✓ Agua en la bandeja de goteo o agua en el piso (inundación)

Cada panel debe disponer de un botón de prueba “test” que permita verificar, al presionarlo, todos los LED’s y todas las alarmas visuales y audibles.

El sistema de control de temperatura localizado en el retorno del aire caliente debe ser capaz de controlar la temperatura con una precisión de +/- 1 grado sobre el punto de ajuste de la temperatura.

Adicionalmente el sistema debe proveer los siguientes controles:

- ✓ Reinicio Automático del Sistema: Una vez se pierda energía el sistema y esta retorne, se debe poder reiniciar el equipo de forma automática con un tiempo de retardo programable (en incrementos de segundos, hasta minutos).
- ✓ Contacto Auxiliar On/Off: Se debe proveer un contacto seco NC/NO que permita el apagado remoto de los ventiladores. Se debe proveer una bornera de contacto para controlar este encendido de forma remota.
- ✓ Apagado de la Unidad de Emergencia: Se debe poder alambrar la unidad por medio de una bornera.
- ✓ Se debe proveer un sistema de seguridad que impida el cambio de los ajustes del equipo, programados en el Control Micro programado.

Fabricantes

Los siguientes fabricantes pueden presentar ofertas alternas, siempre y cuando cumplan todos los criterios técnicos, para consideración del cliente:

- ✓ EDPAC
- ✓ AERMEC
- ✓ Schneider (APC)
- ✓ DATA AIR

NOTA:

Si el equipo ofertado no trae alguno de los elementos relacionados en estas Especificaciones el proponente deberá adicionarlo dentro del precio del equipo.



Unidad CRAC – Imagen de referencia

LAS UNIDADES DEBERÁN SER DE BAJO NIVEL DE RUIDO

4. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM

- ✓ Consultar planos arquitectónicos y HVAC para verificar la localización.
- ✓ Someter muestras a aprobación de la interventoría
- ✓ Validar la existencia de la acometida de agua para el humidificador
- ✓ Verificar las conexiones para drenaje
- ✓ Validar los espacios para mantenimiento

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- ✓ Revisión, pruebas y aceptación.
- ✓ instalación de la unidad de acuerdo con los planos conservando un espacio de 60x60 cm para la conexión de tubería y mantenimiento posterior de la unidad.
- ✓ La unidad debe instalarse con anti-vibradores y conexión flexible de ductos (cuando aplique) para evitar transmitir la vibración del equipo.

6. ENSAYOS A REALIZAR

✓ Funcionamiento de la unidad conectada al sistema de tuberías. ✓ Verificación de conexiones eléctricas y de control. ✓ Conexión a termostato ✓ Verificación de las conexiones a las tuberías y a los accesorios correspondientes.	
7. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN EL montaje de construcción debe en todos los casos cumplir con lo establecido en los planos generales de diseño y con lo determinado en los anexos de diseño respectivos. La desviación máxima de capacidades en el rendimiento de los equipos no debe exceder +/- 5 %.	
8. MATERIALES ✓ Bases en mampostería (por terceros), si se requiere ✓ Elementos anti-vibradores.	
9. EQUIPO ✓ Montacargas. Desmante de camión ✓ Izada ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.	
10. DESPERDICIOS <i>Incluidos</i> ☐ Si ☒ No	11. MANO DE OBRA <i>Incluidos</i> ☒ Si ☐ No
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES ✓ ASHRAE ESTÁNDAR 90.1 – 2016 ✓ ENERGY STANDAR FOR BUILDING EXCEPT LOW RISE RESIDENTIAL BUILDING (ANSI – APPROVED) El propósito de esta norma es establecer los requisitos mínimos para obtener eficiencia energética en el diseño de edificios. ✓ NFPA - 70 – NEC – 2002	

Norma que hace referencia a la instalación de conductos y conductores eléctricos, equipos, señalización y comunicación.

- ✓ NFPA -90 A – ESTÁNDAR FOR INSTALATION OF AIR CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEMS – 2002

Cubre la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación incluyendo filtros, conductos y equipos relacionados. Protección a los riesgos contra el fuego y la propagación de gases y humos resultantes del fuego o sistemas similares.

Adicionalmente se siguen las normas y recomendaciones de:

- ✓ ANSI Para pruebas de tuberías
- ✓ ASME Para espesores y recubrimientos de tuberías
- ✓ NTC Todas las normas aplicables a sistemas mecánicos, eléctricos y mecánicos.
- ✓ BICSI

MARCAS DE REFERENCIA:

- ✓ AERMEC
- ✓ VERTIV
- ✓ SCHNEIDER

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

- ✓ Unidad completa: incluye
- ✓ Bomba de condensados
- ✓ Pads eliminadores de-vibración.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

15. OTROS (Imágenes, esquemas, etc...)



Condensador remoto – Imagen de referencia

30. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO		
ITEM:	2.10. UNIDADES MANEJADORAS DE EXPANSIÓN DIRECTA - VRF	
1. UNIDAD DE MEDIDA:	UNIDAD	2. und
3.DESCRIPCION		
Se suministrarán e instalarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto y en los sitios indicados, unidades acondicionadoras de aire, tipo horizontal, para instalación interior o exterior, según se indica, incluyendo sección de mezcla. Sección de prefiltros planos MERV 8, sección de filtros de eficiencia media MERV 13, sección de serpentín de enfriamiento de expansión directa para operación de sistemas VRF y sección de ventilador. Las unidades para suministro de aire deberán ser construidas con paneles del tipo de doble pared para paredes, piso y techo. Las unidades serán para instalación interior o exterior, según su localización. La pared exterior deberá estar construida con lámina de acero galvanizado calibre 18 y la pared interior con lámina calibre 20. Las unidades localizadas al exterior deberán estar especialmente diseñadas para operar a intemperie, deberán ser de construcción modular, y venir soportada sobre una base integral fabricada con mínimo lámina galvanizada calibre 12. El techo deberá tener una pendiente para facilitar el flujo de agua y evitar el almacenamiento de agua en su estructura. Las unidades deberán cumplir con los siguientes estándares: ✓ AMCA 210 – Laboratory Methods of testing fans for rating purposes. ✓ AMCA 300 – Test code for sounds rating air moving devices ✓ ANSI/AFBMA – Load ratings and fatigue life for ball bearings ✓ AHRI – 210 – Central Station ✓ ANSI/UL 900 – Test performance OF AIR FILTERS UNITS		

- ✓ NFPA – 90 A – Installation of air conditioning and ventilation systems
- ✓ ASHRAE – Standard 62.1 – Para sello de ensamble.

Si son unidades fabricadas en Europa deberán incluir certificación EUROVENT

La sección de ventiladores tendrá ventiladores tipo plenum fans con aletas planas hacia atrás, de doble ancho y doble entrada, balanceados estática y dinámicamente. Los ventiladores estarán montados sobre un eje común, soportado por rodamientos ecualizables de tamaño adecuado, los cuales tendrán graseras con boquilla exterior para su lubricación.

Los ventiladores de cada unidad serán tipo plenum fans, operados con motor eléctrico tipo EC, Los motores de los ventiladores deberán ser PREMIUN o IE4.

La sección de ventiladores, y todas las demás secciones, serán fabricada con lámina galvanizada, mínimo calibre 18, con estructura en ángulos galvanizados y los paneles, doble pared, estarán aislados interiormente con aislamiento térmico de mínimo 2" de espesor y entre 1 ½" y 3 lb/ft³ de densidad, con una conductividad térmica R de 8.33 BTU/hr-ft²-°F. Tendrá además la compuerta que facilite el acceso e inspección.

La sección del serpentín de enfriamiento será similar a la sección de ventiladores en cuanto a materiales, calibres y aislamiento interior; tendrá una bandeja de drenaje en acero inoxidable con doble pendiente, de tamaño suficiente para recibir el condensado del serpentín, cumpliendo diseño IAQ. Tendrá además la compuerta que facilite el acceso e inspección.

Las unidades que hacen parte de los sistemas de refrigerante variable – VRF – deberán incluir de fábrica el KIT de válvula de expansión electrónica para regular el flujo de refrigerante al serpentín.

La sección de prefiltros tendrá filtros metálicos del tipo HVF (MERV 8). La sección de filtros medios tendrá filtros tipo rígido de 4" de espesor con eficiencia no inferior a 80 - 85% (MERV 13). Se deberá suministrar un juego de filtros adicional al momento de entregar los equipos.

Para las unidades indicadas se suministrará un variador de velocidad, integrado al motor EC, el cual regulará el funcionamiento del motor para mantener el caudal de aire constante. Cada variador será comandado por un sistema de sensor de diferencial de presión, para mantener un flujo constante a través de la vida útil de los filtros.

Nota:

Se deberá verificar la caída de presión de cada sistema y ajustar los requerimientos de potencia de acuerdo con la caída de presión de los filtros y equipos a suministrar.

Las características técnicas mínimas se relacionan en los planos del proyecto adjuntos:



Unidad acondicionadora tipo estación central – Equipo de referencia

UNIDAD DE PAGO

Unidad completa en sitio definitivo de instalación

Incluye

- ✓ Eliminadores de vibración tipo resorte
- ✓ Juego adicional de filtros de aire (2)
- ✓ Variador de velocidad
- ✓ Las características técnicas se encuentran en los planos

5. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- ✓ Deben ser instaladas según los puntos especificados en el plano.
- ✓ La tolerancia en las capacidades debe ser de $\pm 5\%$
- ✓ Debe cumplir la normatividad especificada
- ✓ No se aceptan alternativas

6. ENSAYOS A REALIZAR:

- ✓ Se deberá inspeccionar y verificar que los equipos queden debidamente anclados; que las conexiones de tuberías sean correctas; que las acometidas eléctricas cumplan los requerimientos técnicos y las normas.
- ✓ Durante la puesta en marcha verificar las condiciones de operación

- ✓ Ajustar los flujos de agua en agua del enfriador
- ✓ Validar los rendimientos del equipo
- ✓ Verificar los caudales de aire
- ✓ Validar las caídas de presión

7. MATERIALES:

Unidades acondicionadoras de acuerdo con especificaciones y certificaciones

- ✓ Control de DP y variador de velocidad para mantener caudal constante
- ✓ Bases eliminadoras de vibración tipo resorte
- ✓ Filtros según eficiencia
- ✓ Conexión flexible a los conductos

8. EQUIPOS/HERRAMIENTA

- ✓ Montacargas para el desplazamiento interno o patines de desplazamiento
- ✓ Equipo de izaje
- ✓ Herramienta menor, taladros y equipo de protección.
- ✓ Instrumentos de medición eléctrica y mecánica
- ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.

9. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

10. MANO DE OBRA

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:

- ✓ Tuuberías
- ✓ Conductos
- ✓ Controles
- ✓ Acometidas eléctricas

12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

UNIDAD COMPLETA INCLUYENDO:

- ✓ Transporte hasta la obra
- ✓ Movilización interna
- ✓ Izaje hasta colocación sobre las bases

SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA
FACULTAD DE BELLAS ARTES – UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO

- ✓ Conexiones eléctricas finales
- ✓ Conexiones hidráulicas finales
- ✓ Bases eliminadoras de vibración tipo resorte
- ✓ Juego de filtros adicional (2) como repuestos
- ✓ Sistema de control para mantener caudal constante
- ✓ Pruebas
- ✓ Ajustes
- ✓ Puesta en funcionamiento
- ✓ Ajustes de operación hasta la entrega en optimo funcionamiento.
- ✓ Balanceo de los caudales de aire
- ✓ Balanceo de los caudales de agua

	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO
ITEM:	2.15. UNIDADES DE VENTILACIÓN DE SUMINISTRO EN DUCTO
1. UNIDAD DE MEDIDA:	UNIDAD 2. m2
3.DESCRIPCIÓN Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos, o en el sitio acordado con la Gerencia de Obra, ventiladores de suministro en ducto con sección de prefiltros, sección de ventilador y sección de persianas con filtros, según se indique en cada caso, estas unidades deberán ser de bajo perfil para su ubicación en falso techo. Deberán estar aisladas interiormente con material tipo Duct Liner para reducir los niveles de ruido. Sección de prefiltros: Fabricada en lámina de acero con acabado en pintura acrílica o electrostática, para localización a intemperie y deberá incluir sus respectivos prefiltroses, los cuales serán tipo superficie extendida, metálicos, de 2" de espesor con eficiencia no inferior a MERV 8. No se aceptan prefiltros del tipo desechable. Sección de ventiladores: La sección de ventilador será igual a la descrita para las secciones anteriores. Incluirán ventiladores tipo centrífugos, del tipo de aletas múltiples inclinadas hacia delante o hacia atrás, de doble ancho y doble entrada, balanceado estática y dinámicamente. Los ventiladores deberán tener certificación AMCA para la capacidad especificada. Motor: El motor que se suministre en conjunto con cada unidad será monofásico o trifásico, para 110; 220 o 440 voltios, con velocidad máxima de 1750 rpm. La unidad tendrá rieles tensores para el motor, transmisión directa o por poleas y correas en "V". El PROPONENTE a quien se adjudique el contrato deberá verificar la caída de presión del sistema y ajustar la potencia del motor según sus requerimientos.	
4. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM ✓ Preveer el sitio de instalacion, ✓ Prever Conexión de ductos ✓ Preveer Acometida electrica.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	

- ✓ Ubicar equipo en lugar de instalación
- ✓ Conectar a ductos
- ✓ Conectar eléctricamente
- ✓ Hacer arranque

7. ALCANCE

- ✓ Equipos y herramientas necesarios para la instalación.
- ✓ Desperdicios, mano de obra y transportes dentro y fuera de la obra.
- ✓ Cubre la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación incluyendo filtros, conductos y equipos relacionados. Protección a los riesgos contra el fuego y la propagación de gases y humos resultantes del fuego o sistemas similares

8. ENSAYOS A REALIZAR

- ✓ Prueba de encendido, apagado de cada unidad.
- ✓ Verificación de flujo en los difusores / rejillas

9. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

El montaje de construcción debe en todos los casos cumplir con lo establecido en los planos generales de diseño y con lo determinado en los anexos de diseño respectivos. Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por el interventor de obra, además de las establecidas en el respectivo contrato de obra.

10. MATERIALES

- ✓ Conexión antivibratoria conducto
- ✓ Varilla roscada
- ✓ Mogollas antivibratorias

11. EQUIPO

- ✓ Transporte
- ✓ Izaje
- ✓ PH Camión
- ✓ Herramientas de medición.

✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.	
12. DESPERDICIOS <i>Incluidos</i> ☐ <i>Si</i> ☒ <i>No</i>	13. MANO DE OBRA <i>Incluidos</i> ☒ <i>Si</i> ☐ <i>No</i>
14. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES ✓ Air Conditioning Systems Design Manual – ASHRAE 2004 ✓ NFPA – NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION ✓ NFPA - 70 – NEC – 2002 Norma que hace referencia a la instalación de conductos y conductores eléctricos, equipos, señalización y comunicación. ✓ NFPA -90 A – ESTÁNDAR FOR INSTALATION OF AIR CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEMS – 2002 Cubre la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación incluyendo filtros, conductos y equipos relacionados. Protección a los riesgos contra el fuego y la propagación de gases y humos resultantes del fuego o sistemas similares. ✓ NFPA 91 – ESTÁNDAR FOR EXHAUST SYSTEMS FOR AIR CONVEYING OF VAPOR, GASES, MIST AND NONCOMBUSTIBLES PARTICULATE SOLIDS- 2004 Cubre los diseños de sistemas de extracción de vapores, gases y humos y sus transportes a través de conductos. Adicionalmente se siguen las normas y recomendaciones de: ✓ ANSI Para pruebas de tuberías ✓ ASME Para espesores y recubrimientos de tuberías ✓ NTC Todas las normas aplicables a sistemas mecánicos, eléctricos y mecánicos.	
15. MEDIDA Y FORMA DE PAGO ✓ Unidad, instalada y funcionando.	

16. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

17. OTROS (Imágenes, esquemas, etc...)

SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	
ITEM:	2.16. UNIDADES DE VENTILACIÓN DE EXTRACCIÓN EN DUCTO
1. UNIDAD DE MEDIDA:	UNIDAD 2. M2

3. DESCRIPCIÓN

Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos, o en el sitio acordado con la Gerencia de Obra, ventiladores de suministro en ducto con sección de prefiltros, sección de ventilador y sección de persianas con filtros, según se indique en cada caso, estas unidades deberán ser de bajo perfil para su ubicación en falso techo. Deberán estar aisladas interiormente con material tipo Duct Liner para reducir los niveles de ruido.

Sección de ventiladores:

La sección de ventilador será igual a la descrita para las secciones anteriores. Incluirán ventiladores tipo centrífugos, del tipo de aletas múltiples inclinadas hacia delante o hacia atrás, de doble ancho y doble entrada, balanceado estática y dinámicamente. Los ventiladores deberán tener certificación AMCA para la capacidad especificada.

Motor:

El motor que se suministre en conjunto con cada unidad será monofásico o trifásico, para 110; 220 o 440 voltios, con velocidad máxima de 1750 rpm. La unidad tendrá rieles tensores para el motor, transmisión directa o por poleas y correas en "V".

El PROPONENTE a quien se adjudique el contrato deberá verificar la caída de presión del sistema y ajustar la potencia del motor según sus requerimientos.

4. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM

- ✓ Preveer el sitio de instalacion,
- ✓ Prever Conexión de ductos

- ✓ Preveer Acometida electrica.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- ✓ Ubicar equipo en lugar de instalación
- ✓ Conectar a ductos
- ✓ Conectar eléctricamente
- ✓ Hacer arranque

6. ALCANCE

- ✓ Equipos y herramientas necesarios para la instalación.
- ✓ Desperdicios, mano de obra y transportes dentro y fuera de la obra.
- ✓ Cubre la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación incluyendo filtros, conductos y equipos relacionados. Protección a los riesgos contra el fuego y la propagación de gases y humos resultantes del fuego o sistemas similares.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- ✓ Prueba de encendido, apagado de cada unidad.
- ✓ Verificación de flujo en los difusores / rejillas

8. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

EL montaje de construcción debe en todos los casos cumplir con lo establecido en los planos generales de diseño y con lo determinado en los anexos de diseño respectivos.

Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y especificas sugeridas por el interventor de obra, además de las establecidas en el respectivo contrato de obra.

9. MATERIALES

- ✓ Conexión antivibratoria conducto
- ✓ Varilla roscada
- ✓ Mogollas antivibratorias

10. EQUIPO

✓ Transporte ✓ Izaje ✓ PH Camión ✓ Herramientas de medición. ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.	
11. DESPERDICIOS <i>Incluidos</i> ☐ <i>Si</i> ☒ <i>No</i>	12. MANO DE OBRA <i>Incluidos</i> ☒ <i>Si</i> ☐ <i>No</i>
13. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES ✓ Air Conditioning Systems Design Manual – ASHRAE 2004 ✓ NFPA – NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION ✓ NFPA - 70 – NEC – 2002 Norma que hace referencia a la instalación de conductos y conductores eléctricos, equipos, señalización y comunicación. ✓ NFPA -90 A – ESTÁNDAR FOR INSTALATION OF AIR CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEMS – 2002 Cubre la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación incluyendo filtros, conductos y equipos relacionados. Protección a los riesgos contra el fuego y la propagación de gases y humos resultantes del fuego o sistemas similares. ✓ NFPA 91 – ESTÁNDAR FOR EXHAUST SYSTEMS FOR AIR CONVEYING OF VAPOR, GASES, MIST AND NONCOMBUSTIBLES PARTICULATE SOLIDS- 2004 Cubre los diseños de sistemas de extracción de vapores, gases y humos y sus transportes a través de conductos. Adicionalmente se siguen las normas y recomendaciones de: ✓ ANSI Para pruebas de tuberías ✓ ASME Para espesores y recubrimientos de tuberías ✓ NTC Todas las normas aplicables a sistemas mecánicos, eléctricos y mecánicos.	

14. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

✓ Unidad, instalada y funcionando.

15. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

16. OTROS (Imágenes, esquemas, etc...)

	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO
ITEM:	2.17. VENTILADORES DE EXTRACCIÓN EN LÍNEA TIPO HELICOCENTRÍFUGO
1. UNIDAD DE MEDIDA:	UNIDAD 2. Und
3. DESCRIPCIÓN	
Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos, o en el sitio acordado con la Gerencia de Obra, ventiladores de extracción en línea, tipo helicocentrífugo, con carcasa plástica o en lámina de acero galvanizado de bajo nivel de ruido, según se indique en cada caso, estas unidades deberán ser de bajo perfil para su ubicación en falso techo. Deberán estar aisladas interiormente con material tipo Duct Liner para reducir los niveles de ruido.	
Sección de ventiladores:	
El rotor deberá estar fabricado en material de plástico altamente resistente o en lámina de acero galvanizado de calibre apropiado del tipo de aletas hacia atrás, de doble ancho y doble entrada, balanceado estática y dinámicamente. Los ventiladores deberán tener certificación AMCA para la capacidad especificada y para los niveles de ruido.	
Motor:	
El motor que se suministre en conjunto con cada unidad será monofásico o trifásico, para 110; 220 voltios, con velocidad máxima de 1750 rpm. Los motores deberán ser tipo PREMIUM o IE 4	

El PROPONENTE a quien se adjudique el contrato deberá verificar la caída de presión del sistema y ajustar la potencia del motor según sus requerimientos.

4. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM

- ✓ Preveer el sitio de instalacion,
- ✓ Prever Conexión de ductos
- ✓ Preveer Acometida electrica.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- ✓ Ubicar equipo en lugar de instalación
- ✓ Conectar a ductos
- ✓ Conectar eléctricamente
- ✓ Hacer arranque
- ✓ Pruebas, ajustes y puesta en marcha
- ✓ Verificar los caudales de extracción

6. ALCANCE

- ✓ Equipos y herramientas necesarios para la instalación.
- ✓ Desperdicios, mano de obra y transportes dentro y fuera de la obra.
- ✓ Cubre la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación incluyendo filtros, conductos y equipos relacionados. Protección a los riesgos contra el fuego y la propagación de gases y humos resultantes del fuego o sistemas similares.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- ✓ Prueba de encendido, apagado de cada unidad.
- ✓ Verificación de flujo en los difusores / rejillas

8. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

EL montaje de construcción debe en todos los casos cumplir con lo establecido en los planos generales de diseño y con lo determinado en los anexos de diseño respectivos.

Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y especificas sugeridas por el interventor de obra, además de las establecidas en el respectivo contrato de obra.

Cada ventilador deberá estar dentro del +/- 5 % de las capacidades indicadas en los planos del proyecto.

9. MATERIALES

- ✓ Conexión antivibratoria conducto
- ✓ Soporytes en riel Chanel con varilla roscada, rectificada y zincada
- ✓ Mogollas antivibratorias en enopreno o similar

10. EQUIPO

- ✓ Transporte
- ✓ Izaje
- ✓ Herramientas de medición.
- ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.

11. DESPERDICIOS

Incluidos ☐ *Si* ☒ *No*

12. MANO DE OBRA

Incluidos ☒ *Si* ☐ *No*

13. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- ✓ NFPA -90 A – ESTÁNDAR FOR INSTALATION OF AIR CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEMS – 2002

Cubre la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación incluyendo filtros, conductos y equipos relacionados. Protección a los riesgos contra el fuego y la propagación de gases y humos resultantes del fuego o sistemas similares.

- ✓ NFPA 91 – ESTÁNDAR FOR EXHAUST SYSTEMS FOR AIR CONVEYING OF VAPOR, GASES, MIST AND NONCOMBUSTIBLES PARTICULATE SOLIDS- 2004

Cubre los diseños de sistemas de extracción de vapores, gases y humos y sus transportes a través de conductos.

Adicionalmente se siguen las normas y recomendaciones de:

- ✓ ANSI Para pruebas de tuberías
- ✓ ASME Para espesores y recubrimientos de tuberías

✓ NTC	Todas las normas aplicables a sistemas mecánicos, eléctricos y mecánicos.
14. MEDIDA Y FORMA DE PAGO	
✓	Unidad, instalada y funcionando.
15. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	
16. OTROS (Imágenes, esquemas, etc...)	

	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	
ITEM:	2.18. AISLAMIENTO EXTERIOR PARA CONDUCTOS TIPO DUCT WRAP	
1. UNIDAD DE MEDIDA:	UNIDAD	2. m2
3. DESCRIPCIÓN Toda la red de conductos de suministro de aire acondicionado que vaya al exterior o que pase por zonas NO ACONDICIONADAS, irá aislada térmicamente con lana de fibra de vidrio de 1" de espesor, cubierta su cara exterior con forro de aluminio, del tipo DUCT WRAP producido por ISOVER. Adicionalmente los tramos de ducto que vayan al exterior irán protegidos con lámina galvanizada calibre 26.		

Propiedades Técnicas

	Propiedades	Norma	Unidad
1	Absorción de vapor de agua	ASTM C1104/ C1104M-00	<5% en peso a 120°F (49°C), 95% R.H.
2	Límites de operación	ASTM C411	Temperaturas desde 40°F (5°C) hasta 250°F (121°C)
3	Desempeño térmico (Conductividad térmica)	ASTM C518	0.035 – 0.041 W/m.°C (24°C Temp. Media) Valor típico (0.24 – 0.28 BTU.in/hr.ft².°F (75°F Temp. Media) Valor típico
4	Permeabilidad al vapor de agua WVTR	ASTM E96 Método A	0.02 perm (grains/hr.ft².in Hg) 1.15 ng / N.s maximum
5	Características de Quemado Superficial	E84 / UL723 (*)	Índice de propagación de llama <25 Índice de generación de humo <50

El aislamiento irá debidamente adosado al conducto con pegante y sujeto además con zuncho plástico.

Este aislamiento es necesario por cuanto la temperatura del aire a la salida del serpentín está por debajo de la temperatura de punto de rocío.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- ✓ Revisar planos e identificar los sitios de ejecución de la actividad
- ✓ Presentar los pplanos de taller a la interventoría
- ✓ Coordinar con la Interventoría y/o supervisión de la Entidad el inicio de la actividad según programa de obra
- ✓ Fijar el aislamiento térmico a los conductos
- ✓ Seguir los parámetros de seguridad industrial coordinados por el residente de obra y verificados por el interventor y/o supervisor de la Entidad.

5. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- ✓ Deben ser instaladas según los puntos especificados en el plano.
- ✓ No hay márgenes de tolerancia para el aislamientp térmico

6. ENSAYOS A REALIZAR:

- ✓ Se deberá inspeccionar y verificar que el aislamiento quede debidamente adosado a los conductos, sin presentar bolsas de aire
- ✓ Las uniones transversales y longitudinales deben ser selladas con CINTA FOIL DE 3" especial para este material
- ✓ Los empates del aislameitno deben quedar sobre la parte superior del conducto

7. MATERIALES:

- ✓ Aislamiento térmico duct Wrap – ISOVER
- ✓ Cinta foil de aluminio
- ✓ Pegante

8. EQUIPOS/HERRAMIENTA

- ✓ Herramienta menor, taladros y equipo de protección.
- ✓ Herramientas de corte para la fibra
- ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.

9. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

10. MANO DE OBRA

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:

- ✓ Conductos en lámina de acero galvanizado

12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

- ✓ Se seguirá el mismo procedimiento para los conductos metálicos.
- ✓ Las dimensiones que se tomarán son las medidas EXTERIORES
- ✓ Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra
- ✓ El valor para pagar será el precio unitario estipulado en el contrato por la cantidad instalada satisfactoriamente e incluye el transporte dentro y fuera de la obra

SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

ITEM:

2.19. UNIDADES TERMINALES DE AIRE – DIFUSORES, REJILLAS, PERSIANAS Y DÁMPERS

1. UNIDAD DE MEDIDA:

UNIDAD

2. m2

3. DESCRIPCIÓN

Se suministrarán e instalarán unidades terminales para salida, retorno y extracción de aire de acuerdo con las siguientes especificaciones:

DIFUSORES TIPO TECHO

Se suministrarán e instalarán difusores cuadrados o rectangulares los cuales serán contruidos con perfiles de aluminio extruido, con la parte central desmontable y marco

plano, acabado en color blanco, con dámper de hojas opuestas y accionamiento por tornillo, iguales o equivalentes a los modelos L – AV – OB fabricados por LAMINAIRE,



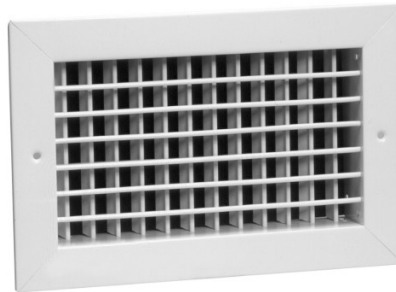
Difusor de suministro tipo techo – Imagen de referencia

NOTA IMPORTANTE

LOS CUELLOS DE LOS DIFUSORES DE SUMINISTRO DE AIRE DE LOS BLOQUE 2 – 3 – 5 y 6 IRÁN aislados interiormente con un manto de DUCT LINER de mínimo 1” de espesor para mitigar los niveles de ruido.

REJILLAS DE EXTRACCIÓN

Las rejillas de extracción serán fabricadas en perfiles de aluminio, aleta fija o tipo cubos, con dámper de aletas opuestas, similares a los modelos L-RA-OB de LAMINAIRE.



Rejilla de extracción tipo cubos – Imagen de referencia

Cada rejilla deberá tener de fábrica las perforaciones para fijación y los tornillos de instalación, con cabeza avellanada deberán tener la cabeza pintada.

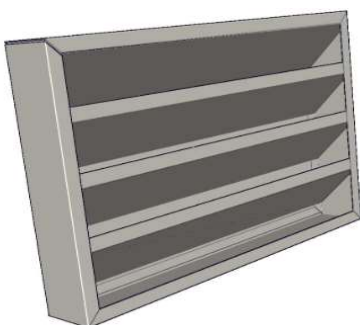
Para rejillas de extracción colocadas sobre los muros se utilizarán rejillas de extracción tipo aleta fija o persiana.



Rejilla de retorno aleta fija con dämper aletas opuestas L-RA-OB

PERSIANAS

Las persianas de descarga y toma de aire que se instalen serán construidas en perfiles de aluminio extruido, iguales o similares al modelo L-RA-G-OB fabricadas por LAMINAIRE.



Persiana toma / descarga de aire tipo louver – Imagen de referencia

Cada elemento de distribución de aire estará equipado con un control de volumen del tipo de aletas múltiples opuestas, operadas por sistema de piñón para regular los caudales de aire.

DÁMPERS MANUALES

Se suministrarán e instalarán, en los sitios indicados en los planos del proyecto, y en los sitios donde el CONTRATISTA lo considere conveniente para el balanceo de los sistemas de aire dämpers manuales, fabricados con lámina lisa de acero galvanizado, del tipo de hojas opuestas, con bujes fabricados en bronce. Incluyen las palancas de accionamiento tipo manual con indicador de posición. **El precio de los dämpers de balanceo esta incluido, promediado, en el precio unitario de los conductos de suministro de aire.**

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- ✓ Revisar planos e identificar los sitios de ejecución de la actividad
- ✓ Presentar los planos de taller a la interventoría
- ✓ Coordinar con la Interventoría y/o supervisión de la Entidad el inicio de la actividad según programa de obra

✓ Verificar la colocación de los cuellos para los elementos terminales ✓ Anclar los elementos a ls cuellos o conductos con tornillos de fijación ✓ Seguir los parámetros de seguridad industrial coordinados por el residente de obra y verificados por el interventor y/o supervisor de la Entidad.	
5. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN ✓ Deben ser instalados según los puntos especificados en el plano. ✓ No hay márgenes de tolerancia para estos elementos	
6. ENSAYOS A REALIZAR: ✓ Con un medidor de caudal de aire, preferiblemente tipo balómetro, medir y ajustar el caudal que se inyecta o se retira de cada elemento de acuerdo con el diseño. ✓ Verificar que los lemtntos de manejo de aire estén debidamente nivelados y ajustados ✓ Valdar que las aletas de las rejillas no estén sueltas	
7. MATERIALES: ✓ Difusores, rejillas, persinas y dämpers de acuerdo con especificaciones ✓ Tornillos de fijación tipo Parker, cabeza avellanada	
8. EQUIPOS/HERRAMIENTA ✓ Herramienta menor, taladros y equipo de protección. ✓ Herramientas de corte especiales para corte de la lámina PIR ALU ✓ Balómetro de caudal preferiblemente digital ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.	
9. DESPERDICIOS <i>Incluidos</i> ☒ <i>Si</i> ☐ <i>No</i>	10. MANO DE OBRA <i>Incluidos</i> ☒ <i>Si</i> ☐ <i>No</i>
11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES: ✓ Conductos en lámina de acero galvanizado	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO ✓ Unidad debidamente instalada.	

- ✓ Como generalmente estos elementos se eligen a la obra antes de terminar la instalación, se puede coordinar un pago parcial por la entrega de los elementos en obra y el saldo una vez estén instalados y se hayan realizado las mediciones de caudales. Normalmente se estima un 70 % contra entrega en obra y un 30 % a la entrega funcionando según diseño.

	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	
ITEM:	2.20. CONDUCTOS EN LÁMINA GALVANIZADA UNIÓN TDC MAQUINADOS	
1. UNIDAD DE MEDIDA:	UNIDAD	2. m2
3.DESCRIPCION TODOS LOS DUCTOS DE SUMINISTRO Y RETORNO DE AIRE ACONDICIONADO QUE SE ENCUENTREN AL EXTERIOR Y LOS CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN IRÁN FABRICADOS EN LÁMINA LISA DE ACERO GALVANIZADO. Suministro, fabricación e instalación de conductos metálicos en lámina galvanizada para conductos de circulación de aire, unión maquinada TCD, soportes, refuerzos y anclajes de acuerdo con las normas SMACNA. Para los conductos de ventilación, se suministrará e instalará todo el sistema de conductos de acuerdo con los planos del proyecto, con las siguientes especificaciones: Los conductos de sección circular de las áreas de Picking y Packing irán al ambiente por lo cual no es necesario aislarlos térmicamente. Los conductos para las áreas de Picking y Packing irán fabricados con lámina lisa de acero galvanizado de sección transversal circular, iguales a los producidos por SPIRODUCTOS. Los ductos exteriores irán recubiertos con aislamiento térmico DUCT WRAP de 1 ½" de espesor y adicionalmente llevarán un recubrimiento en lámina de acero galvanizado calibre 26. Lámina Se empleará lámina lisa de acero galvanizado calidad ACESCO, de acuerdo con los calibres uniones y refuerzos que se especifican a continuación: La lámina ofertada deberá cumplir las normas ASTM A 653 y NTC 4011 en cuanto a los espesores de la lámina, espesor del recubrimiento y sus tolerancias. Calibre Lado mayor menor a 760 mm : Calibre 24		

Lado mayor entre 780 y 1380 mm	: Calibre 22
Lado mayor entre 1400 y 2140 mm	: Calibre 20
Lado mayor superior 2160 mm	: Calibre 18
Uniones Transversales	
Lado mayor menor a 460 mm	: S-SLIP
Lado mayor entre 480 y 1020 mm	: TDC o TDF con dos clips
Lado mayor entre 1040 y 1380 mm	: TDC o TDF con tres clips
Lado mayor entre 1400 y 2140 mm	: TDC o TDF con cuatro clips
Lado mayor superior a 2160 mm	: TDC o TDF con clips cada 220mm
Refuerzos	
Lado mayor menor a 380 mm	: Sin refuerzo
Lado mayor entre 400 y 900	: Vena cada 300 mm
Lado mayor entre 920 y 1380 mm	: Vena y refuerzo en Z con Calibre 22
Lado mayor entre 1400 y 2140 mm	: Vena y refuerzo en Z con Calibre 20
Lado mayor superior a 2160 mm	: Z doble con "Tie Roads"
Los codos tendrán radio interior igual o mayor al lado del conducto; si se utiliza codo recto se instalarán guías deflectoras de acuerdo con las normas ASHRAE. En los sitios en que se requiera se instalarán compuertas reguladoras de volumen para facilitar el balanceo del sistema.	
Soportes:	
Lado mayor menor a 900 mm	: Platina de 1" x 1/8"
Lado mayor entre 920 y 1520 mm	: Puente varillas de 3/8", ángulo de 1"
Lado mayor entre 1540 y 3000 mm	: Puente varilla de 3/8", ángulo de 1 1/2"
Lado mayor superior a 3000 mm	: Puente varilla de 1/2", ángulo de 2"
Para los tramos horizontales se utilizarán pernos de fijación tipo Ramset o similar, los conductos verticales se fijarán a las placas de cada piso. Deberán colocarse perfiles en hierro en T o en U, entre las vigas para fijar los soportes.	
Los conductos de extracción de grasas de la campana de cocina deberán estar fabricados en lámina galvanizada calibre 16 con unión en flange. Deberán instalarse compuertas para inspección y limpieza en las secciones horizontales y en los puntos bajos de las bajantes.	

La fijación de todos los conductos, rectangulares, triangulares o circulares deberá ser ejecutada de acuerdo con la Ley de Construcciones Sismo resistentes, NSR 2010 y teniendo en cuenta, adicionalmente, las normas del “SEISMIC RESTRAIN MANUAL - GUIDELINES FOR MECHANICAL SYSTEMS” de SMACNA.

El CONTRATISTA deberá someter para aprobación de la interventoría planos detallados de los soportes que se propone usar. Todos los perfiles de ángulo, varillas y platinas que se utilicen tanto para soportes como uniones y refuerzos, deberán cubrirse con una capa de pintura anticorrosiva aprobada, antes de su instalación.

Este ítem incluye las compuertas o splitter dámper necesario para el correcto balanceo del sistema, los cuales se instalarán en los sitios indicados en los planos del proyecto y en aquellos en que sean indispensables para lograr su objetivo.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- ✓ Revisar planos e identificar los sitios de ejecución de la actividad
- ✓ Presentar planos de taller a la interventoría.
- ✓ Coordinar con la Interventoría y/o supervisión de la Entidad el inicio de la actividad según programa de obra
- ✓ Cortar, armar y montar los conductos de acuerdo con los planos y las normas
- ✓ Seguir los parámetros de seguridad industrial coordinados por el residente de obra y verificados por el interventor y/o supervisor de la Entidad.
- ✓ Seguir las guías para instalación dadas por la SMACNA y de acuerdo con estas especificaciones

5. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- ✓ Deben ser instaladas de acuerdo con las especificaciones
- ✓ No hay tolerancias para la aceptación del conducto

6. ENSAYOS A REALIZAR:

- ✓ Se deberá inspeccionar y verificar que el conducto este sellado, hermético, libre de escapes.
- ✓ Inspeccionar los niveles de instalación y la utilización de los soportes especificados
- ✓ Verificar previamente que no haya obstrucciones para la instalación de los conductos
- ✓ Verificar que los ramales este debidamente acoplados

7. MATERIALES:

✓ Elementos de soporte y fijación riel chanel, varilla roscada, zincada, rectificada con TAG ✓ Lámina galvanizada calidad ACESCO ✓ Empaque en la unión TDC	
8. EQUIPOS/HERRAMIENTA ✓ Herramienta menor, taladros, y equipo de protección. ✓ Pistolas de fijación tipo RAMSET o HILTI ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.	
9. DESPERDICIOS Incluidos ☒ Si ☐ No	10. MANO DE OBRA Incluidos ☒ Si ☐ No
11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES: ✓ Rejillas, difusores	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO El valor para pagar será el precio unitario estipulado en el contrato por la cantidad instalada satisfactoriamente e incluye el transporte dentro y fuera de la obra Mediciones: Para establecer las cantidades de obra de conductos instalados se seguirá el siguiente procedimiento: Conductos: Se tomará el perímetro teniendo en cuenta las dimensiones exteriores y la longitud, para obtener el área por cada espesor de lámina, el que deberá estar dentro de los parámetros indicados por las especificaciones. Si una sección de conducto se encuentra construida en un Calibre inferior al anotado por las especificaciones, esta sección deberá cambiarse. Si la sección se encuentra construida con un calibre superior al especificado, se pagará de acuerdo con el precio dado para el calibre requerido por la especificación. Codos:	

Para establecer la longitud de los codos, se tendrá en cuenta la suma de las medidas hasta la intersección de los ejes.

Transiciones:

En el caso de las transiciones, el perímetro será el de la sección mayor, con la longitud de la transición. No se aplicará esta última regla a los zapatos de los ramales laterales, los que se asimilarán a la sección del ramal, pero se tomará la longitud a partir del lado del conducto principal. Para los codos reducidos se aplicará el criterio general de codos, tomando la sección mayor.

	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	
ITEM:	2.21. CONDUCTOS EN LÁMINAS DE POLIISOCIANURATO "PIR ALU"	
1. UNIDAD DE MEDIDA:	UNIDAD	2. m2
3.DESCRIPCION		
TODOS LOS CONDUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO, SUMINISTRO Y RETORNO, QUE VAYAN AL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES Y QUE PASEN POR ÁREAS NO ACONDICIONADAS IRÁN FABRICADOS CON LÁMINA DE POLIISOCIANURATO.		
Para los sistemas de aire acondicionado El contratista debe suministrar e instalar conductos fabricados con paneles tipo sándwich de aluminio pre-aislados con espuma rígida de poliisocianurato (PIR) con una lámina de aluminio puro gofrado de 60 mμ de espesor en cada cara.		
El espesor del panel será de 20mm para conductos instalados en el interior y de 30mm para conductos a la intemperie o de gran tamaño.		
La espuma PIR debe tener 35-38 kg/m ³ de densidad media máxima y cumplir así con el RITE.		
Los paneles y los conductos deben cumplir con las exigencias del "Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios" (RITE) y con la "Norma Europea" (EN) EN13403 para "Conductos no metálicos" así como otras normas europeas en ella mencionadas y con los estándares internacionales de referencia.		
Los conductos serán construidos con base a los Protocolos Strip System® de PIR-ALU® (SSPA) facilitados por el fabricante. Por lo tanto, hace parte de esta especificación los		

requerimientos dados por los reglamentos, normas y recomendaciones aquí mencionadas.

Los soportes deberán cumplir la norma sismo resistente NSR - 2010

DOCUMENTACIÓN Y GESTIÓN DE CALIDAD

El contratista deberá aportar los documentos y certificados requeridos en la norma EN13403 y los certificados de acreditación del grado de capacitación del personal o de la empresa y acreditar un acuerdo de colaboración con el fabricante para la supervisión de la gestión de calidad directamente en obra.

Al finalizar los trabajos el contratista deberá aportar los formularios cumplimentados de los Protocolos SSPA facilitados por el fabricante.

Coefficiente de conductividad térmica λ_i , (7d 10°C) (W/mK)	0.022
Coefficiente de conductividad térmica declarado AD 10°C (W/mK)	0.023
Resistencia a la compresión (kPa) PIR ALU 45 [color rosa]	425 $\pm$ 50
Reacción al fuego del producto	B-s1, d0



Conductos en PIR ALU

MANO DE OBRA

El contratista deberá acreditar el grado de capacitación y conocimiento del personal acerca del SSPA mediante un certificado expedido por el fabricante. Las herramientas utilizadas deben ser las recomendadas por el fabricante.

ARMADO

Los conductos y las figuras se armarán con cuatro caras separadas, realizando los cortes de los paneles con las herramientas recomendadas por el fabricante y se unirán usando pegamento entre las caras de la espuma PIR que queda expuesta al cortar los paneles. Las uniones longitudinales internas se sellarán con silicona hasta donde sea posible y a

las externas opcionalmente se aplicará cinta de aluminio. Todos estos elementos deben ser de acuerdo con los Protocolos SSPA y las recomendaciones del fabricante.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- ✓ Revisar planos e identificar los sitios de ejecución de la actividad
- ✓ Presentar los planos de taller a la interventoría
- ✓ Coordinar con la Interventoría y/o supervisión de la Entidad el inicio de la actividad según programa de obra
- ✓ Armar los conductos según los procedimientos recomendados
- ✓ Seguir los parámetros de seguridad industrial coordinados por el residente de obra y verificados por el interventor y/o supervisor de la Entidad.

5. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- ✓ Deben ser instalados según los puntos especificados en el plano.
- ✓ No hay márgenes de tolerancia para los conductos en poliisocianurato

6. ENSAYOS A REALIZAR:

- ✓ Se deberá inspeccionar y verificar que los tralapos y las uniones queden debidamente adosado a los conductos, sin presentar escapes de aire
- ✓ Las uniones transversales y longitudinales deben ser selladas con CINTA RECOMENDADA POR EL FABRICANTE
- ✓ El pegante DEBE SER DE LA CALIDAD SOLICITADA POR EL FABRICANTE EL MATERIAL
- ✓ Los empates de los conductos deben ser herméticos

7. MATERIALES:

- ✓ Láminas de poliisocianurato CERTIFICADAS – producidas por KINGSPAN
- ✓ Cinta foil del mismo material producida por Kingspan
- ✓ Pegante recomendado por el fabricante. No usar genérico.

8. EQUIPOS/HERRAMIENTA

- ✓ Herramienta menor, taladros y equipo de protección.
- ✓ Herramientas de corte especiales para corte de la lámina PIR ALU
- ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.

9. DESPERDICIOS

10. MANO DE OBRA

Incluidos ☒ Si ☐ No	Incluidos ☒ Si ☐ No
11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES: ✓ Conductos en lámina de acero galvanizado ✓ Rifusores y rejillas	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se seguirá el mismo procedimiento para los conductos metálicos. Las dimensiones que se tomarán son las medidas EXTERIORES Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra El valor para pagar será el precio unitario estipulado en el contrato por la cantidad instalada satisfactoriamente e incluye el transporte dentro y fuera de la obra	

	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	
ITEM:	2.22. TABLEROS ELECTRICOS DE FUERZA	
1. UNIDAD DE MEDIDA:	UNIDAD	2. und
3.DESCRIPCION Se suministrarán e instalarán tableros eléctricos para operación y protección de los equipos instalados. Cada tablero será para sistema trifásico, fabricado de acuerdo con las normas NEMA, del tipo 1, de uso general. Si la supervisión del Contrato solicita que alguno de los tableros se instala al exterior, estos deberán estar fabricados de acuerdo con las normas NEMA 4. Cada tablero de protección incluirá sus barrajes o terminales, interruptor automático de protección de distribuciones, arrancadores termo magnéticos para cada motor, relés bimetálicos para protección contra sobrecargas, pulsadores de botón, luces de señalización, regleta de fuerza y control y letreros indicadores. Todos los elementos para utilizar serán de primera calidad, marca Siemens, Schneider, ABB o similar, los cuales cumplen las normas establecidas por la NEMA para este tipo de instalaciones. Los tableros instalados al interior de la edificación deberán cumplir las condiciones NEMA TIPO 1 de uso general. Los tableros instalados a intemperie deberán cumplir las solicitudes NEMA 4 o 12 para instalación al exterior. Los tableros deberán poseer breaker totalizador, con una capacidad de 30%, superior a la sumatoria de las cargas instaladas, con un poder de corte mínimo de 25 KA a 460 VAC. En el caso de que la corriente sea menor o igual a 60 A, se podrá instalar breaker disyuntores, tipo taco, trifásicos, industriales, con un poder de corte mínimo de 10 KA a 220 V.		

Los tableros así indicados llevarán sistema de medición integral donde se registre voltaje, amperaje y demás condiciones, iguales a los modelos de SIEMENS. Este registro de medición deberá llevarse al sistema de control directo digital.

Barraje

El barraje será protegido con una lámina de acrílico, debidamente señalizado de la tensión de trabajo, para evitar contactos fortuitos.

Arrancadores

Los arrancadores para los motores deberán ser trifásicos (220 o 460 V), o monofásicos (110 o 220 V), de acuerdo con el requerimiento del equipo., de un sentido de giro, adecuados a conectar a un sistema de corriente alterna, sean trifásico, 60 HZ. En el caso de el voltaje de trabajo sea 460 V, se debe suministrar un transformador de control 460/120 V, con protección en el primario y el secundario.

Cada arrancador debe poseer guarda motor termo magnético regulable en el rango de intensidad del motor, con poder de corte de 35 KA a 460 VAC., contactor trifásico, selectores de tres posiciones para mando local y remoto, con posición central de apagado.

Cada tablero deberá llevar CERTIFICACION RETIE



NOTA: EL CONTRATISTA DEBERÁ ACTUALIZAR LOS TABLEROS ELECTRICOS DE ACUERDO CON LAS POTENCIAS, LOS AMPERAJES Y VOLTAJES REQUERIDOS POR LOS EQUIPOS OFRECIDOS

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- ✓ Revisar planos e identificar los sitios de ejecución de la actividad
- ✓ Verificar el voltaje de operación de cada uno de los equipos
- ✓ Presentar los planos de taller a la interventoría actualizado según equipos ofertados
- ✓ Presenta a la interventoría el tipo de elementos a utilizar para su visto bueno
- ✓ Coordinar con el contratista eléctrico para la distribución del cableado de fuerza

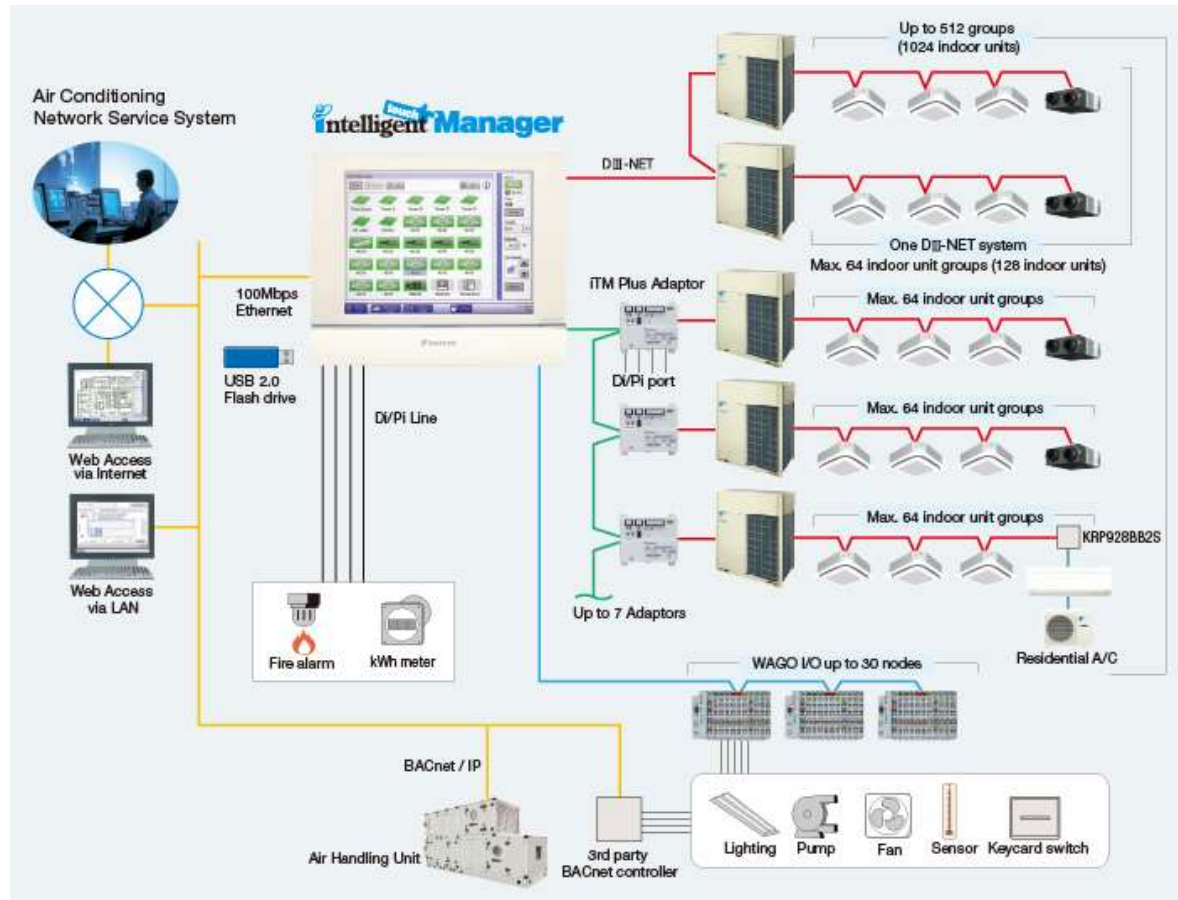
✓ Coordinar con la Interventoría y/o supervisión de la Entidad el inicio de la actividad según programa de obra, movilización interna y colocación sobre las bases ✓ Seguir los parámetros de seguridad industrial coordinados por el residente de obra y verificados por el interventor y/o supervisor de la Entidad.	
5. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN ✓ No hay tolerancia para el suministro de tableros eléctricos ✓ Debe cumplir la normatividad especificada ✓ No se aceptan alternativas	
6. ENSAYOS A REALIZAR: ✓ Se deberá inspeccionar y verificar el voltaje de cada uno de los equipos ✓ Realizar las pruebas de funcionamiento de acuerdo con las recomendaciones A-V ✓ Durante la puesta en marcha verificar las condiciones de operación – Amperaje ✓ Pruebas de operación de protecciones electricas	
7. MATERIALES: Tableros electricos según especificaciones	
8. EQUIPOS/HERRAMIENTA ✓ Herramienta menor electrica ✓ Instrumentos de medición eléctrica ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.	
9. DESPERDICIOS <i>Incluidos</i> ☒ <i>Si</i> ☐ <i>No</i>	10. MANO DE OBRA <i>Incluidos</i> ☒ <i>Si</i> ☐ <i>No</i>
11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES: ✓ Equipos: enfriadores, UMAS. Bomas, Fan coil, Torre	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Unidad - un	

Incluye:

- ✓ Tablaros fijados y anclados en sito
- ✓ Puesta en marcha
- ✓ Pruebas, ajuste y validación de componentes y operación de equipos
- ✓ Entrega en óptimas condiciones de funcionamiento.
- ✓

	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO -	
ITEM:	2.23. SISTEMA DE CONTROL DIRECTO DIGITAL - VRF	
1. UNIDAD DE MEDIDA:	UNIDAD	2. und
3.DESCRIPCION Generalidades sobre el Sistema de Control El sistema de refrigerante variable deberá incluir sistema de control automático central que incluya entre otras las siguientes funciones: Características: - Manejo mínimo de las unidades especificadas y posibilidad de expansión hasta 64 unidades. - Control amigable - Interface gráfica - Pantalla de cristal líquido - Servidor de manejo de datos - Manejo en grupo - Función de seguridad para el usuario - Posibilidad de conexión a computador - Posibilidad de control por internet - Posibilidad de integración con sistema de control de protocolo abierto Variables: Programación horaria Control de operación Posibilidad de autodiagnóstico		

El sistema de control deberá integrar en su operación las unidades de ventilación, ventiladores de extracción, ventiladores axiales y demás equipos en función on/off.



Control central refrigerante variable. – Imagen de referencia

UNIDAD DE PAGO

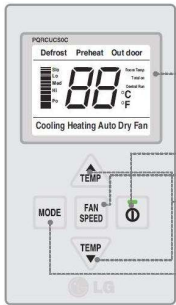
Sistema completo, cableado, instalado y funcionando

CONTROL ALAMBRICO ESTANDAR

Cada unidad interior de refrigerante variable deberá ser controlada individualmente mediante un control alámbrico estándar, con programación, el cual estará ubicado dentro de la zona acondicionada

Características

- Encendido y apagado de unidad interior
- Control de velocidad del ventilador del evaporador
- Control de temperatura
- Modo de operación
- Ubicación en pared

Simple wired remote controller (normal)		No.	Name	Function
	1	Operation display	Displays the operating conditions.	
	2	On/Off	Operation starts when this button is pressed, and stops when the button is pressed again.	
	3	Fan speed	Used to set the desired fan speed.	
	4	Room temperature setting	Used to set the room temperature when required.	
	5	Operation mode selection	Used to select the operation mode.	

Control alámbrico estándar. – Imagen de referencia

Estas marcas se dan como referencia y no obligan al proponente

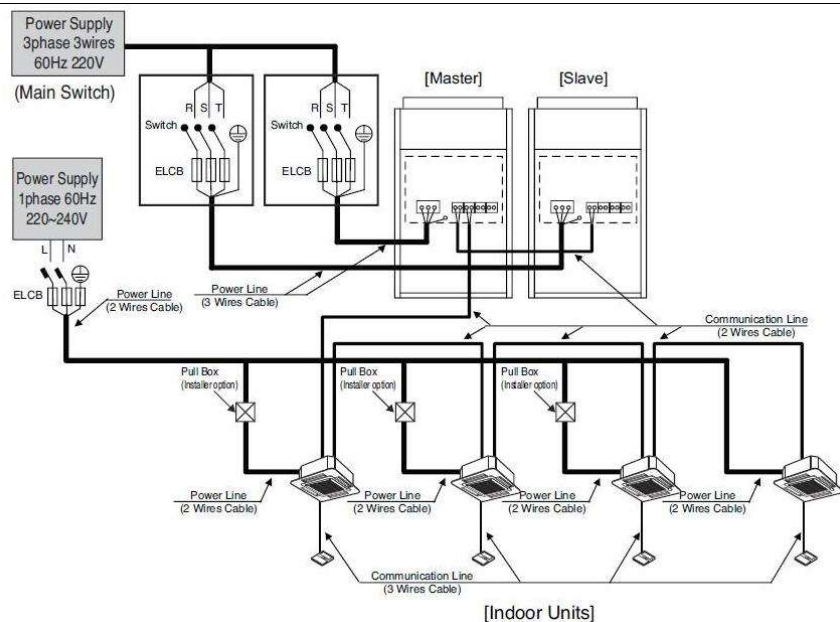
CABLEADO DE CONTROL

El sistema de refrigerante variable tendrá un cableado de control que conste de cable 2x18 el cual ira en tubería EMT de ½”.

El cableado de control deberá ser instalado por el CONTRATISTA DE AIRE ACONDICIONADO siguiendo las recomendaciones del fabricante de los equipos. El desplazamiento de las tuberías será paralelo al desplazamiento de las tuberías de refrigeración.

CONSIDERACIONES

- La tubería de control ira paralela a la tubería de refrigerante variable
- El cableado de las unidades interiores estará conectado a la unidad condensadora principal ubicada en cubierta.
- La alimentación de las unidades evaporadoras (interiores) se realizará de forma independiente de la alimentación de las unidades condensadoras (exteriores).



CONTROL DE EQUIPOS COMPLEMENTARIOS

Los sistemas de control del sistema VRF deberán tener la posibilidad de integrar la operación de otros equipos diferentes a los sistemas VRF.

Esta función adicional al control tradicional de los sistemas VRF podrá venir integrado en los módulos de control de los equipos o podrá ser integrado en forma externa como módulos adicionales.

A estos módulos se deberá integrar la operación de los siguientes equipos:

- Ventiladores de extracción
- Unidades de ventilación para suministro de aire exterior
- Ventiladores axiales y helicocentrífugos

El funcionamiento y operación de:

- Demás equipos periféricos

Estará controlado por el control del VRF o por un BMS integrador.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- ✓ Revisar planos e identificar los sitios de ejecución de la actividad
- ✓ Estructurar la arquitectura del sistema de control propuesto con base en los sensores, actuadores y controladores definidos.
- ✓ Presentar los planos de taller a la interventoría
- ✓ Verificar que todos los equipos estén habilitados para recibir la comunicación del sistema de control a través de protocolo BACnet
- ✓ Coordinar con la Interventoría y/o supervisión de la Entidad el inicio de la actividad según programa de obra, movilización interna y colocación sobre las bases
- ✓ Seguir los parámetros de seguridad industrial coordinados por el residente de obra y verificados por el interventor y/o supervisor de la Entidad.

5. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- ✓ Los tableros de control deben ser instalados en los sitios acordados previamente con interventoría
- ✓ La tolerancia no aplica para este ítem se deb integrrr todo el sistema
- ✓ Debe cumplir la normatividad especificada
- ✓ No se aceptan alternativas

6. ENSAYOS A REALIZAR:

- ✓ Se deberá inspeccionar y verificar que los tableros queden debidamente anclados; que las conexiones de cableado de control correctas; que las acometidas eléctricas cumplan los requerimientos técnicos y las normas.
- ✓ Durante la puesta en marcha verificar las condiciones de operación
- ✓ Ajustar los flujos de agua en agua tanto del condensador como del enfriador
- ✓ Validar los rendimientos del equipo
- ✓ Validar que desde la pantalla del computador se pueda programar la operación de cada uno de los equipos y se pueda visualizar las condiciones de operación

7. MATERIALES:

- ✓ Controladores principales
- ✓ Controladores secundarios
- ✓ Sensores de temepratura, presión requeridos
- ✓ Cableado de control
- ✓ Computador
- ✓ Periféricos

8. EQUIPOS/HERRAMIENTA

✓ Instrumentos de medición electrónica ✓ Herramienta menor, taladros y equipo de protección. ✓ Instrumentos de medición eléctrica ✓ Dotación elementos de seguridad como mínimo: Guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para la ejecución del ítem.	
9. DESPERDICIOS Incluidos ☒ Si ☐ No	10. MANO DE OBRA Incluidos ☒ Si ☐ No
11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES: ✓ Equipos ✓ Controles ✓ Acometidas eléctricas	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO UNIDAD COMPLETA COMO UNA UNIDAD FUNCIONAL INTEGRAL INCLUYENDO: ✓ Tableros de control ✓ Controlador principal ✓ Controladores secundarios ✓ Sensores de temperatura Smart ✓ Sensores diferenciales de presión Smart ✓ Programadores de tiempo ✓ Computador con periféricos ✓ Hardware completo ✓ Software completo según arquitectura ✓ Cableado de control en tubería EMT cable según fabricante ✓ Ajustes de operación hasta la entrega en óptimo funcionamiento. ✓ Licenciamiento de actualización mínimo por 5 años sin costo adicional ✓ Documentación ✓ Entrenamiento ✓ Garantía de funcionamiento y operación por dos años mínimo sin costo adicional ✓ Asistencia técnica permanente sin costo durante los dos años de garantía ✓ Conexiones finales de control ✓ Puesta en funcionamiento ✓ Pruebas preliminares, ajustes ✓ Entrega del sistema de aire acondicionado funcionando a través del sistema de control directo digital	

3. ESPECIFICACIONES ADICIONALES DE EQUIPOS Y ELEMENTOS

Las siguientes especificaciones complementan las del apartado anterior y deberán ser tenidas en cuenta a la hora de seleccionar e instalar los materiales y equipos.

Todos los materiales y equipos utilizados para la construcción de este proyecto serán nuevos, de la mejor calidad, libres de defectos e imperfecciones.

a. Tubería Conduit sistema de control

Las canalizaciones, así como sus accesorios, deben cumplir con los requisitos del capítulo 3 del RETIE 2013, artículo 20, numeral 20.6, así como los contenidos en capítulo 3 de la NTC 2050.

Sólo se utilizará tubería EMET que cumpla con la NTC 105. Toda tubería deberá estar libre de imperfecciones, defectos superficiales interiores o exteriores y será recta a simple vista, de sección circular y espesor de pared uniforme. La tubería será suministrada por el constructor en tramos de 3 o 6 metros. Cada tubo ó conjunto de tubos llevará impreso el nombre del fabricante, el país de origen y los certificados de calidad y de producto.

Para uso exterior los conduit rígidos y sus accesorios deben ser de acero galvanizado en caliente, extrapesado, fabricados de acuerdo con las normas NTC 169 Y NTC 171.

Para uso interior a la vista, los conduits rígidos y sus accesorios serán en acero galvanizado tipo EMT. (Tubería metálica eléctrica.)

En las conexiones a equipos sometidos a vibración y en los que haya dificultad para entrar con conduit, se exige la utilización de conduit flexible para instal, acciones a la intemperie, fabricado en acero con recubrimiento de polietileno o PVC, llamada comercialmente CORAZA AMERICANA, utilizando los accesorios de unión adecuados para evitar la penetración de agua o humedad al interior del conduit. En general, debe cumplir con los requerimientos exigidos en la NTC 2050, sección 349.

El suministro e instalación de la tubería eléctrica metálica tipo EMT, cumplirá con los requisitos establecidos en la sección 348 de la NTC 2050.

Toda la tubería que sea cortada en el sitio de trabajo será liberada de filos y asperezas que puedan causar daño al aislamiento de los conductores. Los empalmes se harán utilizando los elementos de unión de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante.

Cuando se requieran curvas en EMT, se debe utilizar el curvador con el diámetro adecuado, de tal manera que el tubo no sufra reducción en el diámetro interior y los conductores estén muy ajustados entre sí.

<i>b. Cajas y accesorios para salidas eléctricas</i>

Las cajas y conduletas (encerramientos), deben cumplir con los requisitos del capítulo 3 del RETIE 2013, artículo 20, numeral 20.5, así como los contenidos en capítulo 3 de la NTC 2050.

Las cajas metálicas de empalme o de tiro para las instalaciones eléctricas empotradas o embebidas, serán del tipo 12x12x5 cm, fabricadas en lámina Cold Rolled calibre 20, con pintura de aplicación electrostática color gris, con las salidas necesarias para la entrada y salida y que permita la fijación de las tuberías conduit por medio de boquillas y contratueras. La profundidad de las cajas no será menor de 47.5mm. Estas cajas cumplirán con lo establecido en la sección 370 de la NTC 2050 y se pondrán efectivamente a tierra con el conductor de tierra de la salida eléctrica.

Los accesorios tales como tapas, tuercas, boquillas, elementos de fijación, etc., cumplirán lo aplicable en estas especificaciones y las Normas ICONTEC. Por ningún motivo se permitirán, dentro de la instalación cajas sin tapa alguna.

<i>c. Conductores aislados (cables y alambres)</i>

Todos los conductores utilizados deberán contar con certificado de conformidad de producto de acuerdo con el numeral 2.3 del artículo 2 del RETIE 2013. Además, deberán cumplir los requerimientos establecidos en el capítulo 3, artículo 20 numeral 20.2 del RETIE 2013.

Los conductores aislados deben ser de cobre electrolítico, fabricado de acuerdo con la norma NTC 1099 para conductores sólidos o cableados, según el caso. El aislamiento de todos los conductores deberá ser termoplástico, del tipo TW para calibres No. 12 AWG y menores, y del tipo THHN para calibres No. 10 AWG y mayores, para una tensión de 600 V. Deberán estar libres de grietas, superficies irregulares y porosidades.

Los conductores serán sólidos para calibres No. 12 AWG y cumplirán la Norma ASTM B-3. Para los calibres No. 10 AWG y mayores, los conductores serán del tipo cableado concéntrico, clase B, y cumplirán la Norma ASTM B-8.

En los planos se identifican los calibres de los conductores que deben ser utilizados. No se permitirá el uso de conductores con calibre inferior al No. 14 AWG, salvo que se indique otra cosa, tanto en las redes de iluminación como de fuerza. Todos los conductores deberán estar contramarcados con el nombre del fabricante, calibre del conductor y clase de aislamiento. No se podrá hacer ninguna modificación en ellos sin la debida autorización del interventor y/o propietario del proyecto.

En las derivaciones, terminaciones y empalmes de los conductores, se deben utilizar accesorios adecuados para obtener conexiones firmes y seguras.

El suministro e instalación del cableado cumplirá con los requisitos establecidos en las secciones referentes a este producto del capítulo 3 de NTC 2050.

El aislamiento de los conductores debe ser de muy bajo contenido de halógenos, no mayor a 0,5%, no propagadores de llama y baja emisión de humos opacos, certificados según las normas aplicables, tales como IEC 60754-1-2 para el contenido de halógenos, acides y conductividad de humos, IEC 331, IEC 332-1, IEC 332-3 para retardo de la llama, IEC 61034-2 para opacidad o normas equivalentes como UL 2556 o NTC 5786".