



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION
MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
BLOQUE 2 – AULA 104

REVISIÓN No. 1		
Revisión	Modificaciones	Fecha
1	Emisión original (20210920 HVAC ESP BQ5-129)	2021-09-20
2	Actualización de especificaciones	2022-01-25



	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

TABLA DE CONTENIDO


1	GENERALIDADES.	6
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	6
3	ALCANCE.	7
4	PLANOS DE TALLER.	8
5	NORMATIVIDAD A TENER EN CUENTA.	8
6	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	9
6.1	OBRA CIVIL.	9
6.2	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	9
6.3	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE.	iError! Marcador no definido.
	Gabinete.	iError! Marcador no definido.
	Aislamiento.	iError! Marcador no definido.
	Bandeja de condensación.	iError! Marcador no definido.
	Sellos de aire.	iError! Marcador no definido.
	Hermeticidad.	iError! Marcador no definido.
	Ventilador.	iError! Marcador no definido.
	Serpentín.	iError! Marcador no definido.
	Filtros.	iError! Marcador no definido.
	Motor.	iError! Marcador no definido.
	Certificaciones.	iError! Marcador no definido.
	Selección de equipo.	iError! Marcador no definido.
	Manuales.	iError! Marcador no definido.
	Valor unitario.	iError! Marcador no definido.
6.4	UNIDAD CONDENSADORA DE AIRE PARA R410 DE DESCARGA VERTICAL.	iError! Marcador no definido.
	General.	iError! Marcador no definido.
	Cubierta.	iError! Marcador no definido.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

 <p>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA 1803</p>	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
--	---	---


Ventilador del condensador	iError! Marcador no definido.
Serpentín del condensador.....	iError! Marcador no definido.
Compresor.	iError! Marcador no definido.
Controles.....	iError! Marcador no definido.
Capacidad.	iError! Marcador no definido.
Selección de equipo.....	iError! Marcador no definido.
Manuales.....	iError! Marcador no definido.
Valor unitario	iError! Marcador no definido.
6.5 EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MINISPLIT	10
General.....	10
Evaporador Interior.	10
Unidad Condensadora.	10
Sistema de Control.....	11
Capacidad.	11
Selección de equipo.....	11
Manuales.....	11
Valor unitario.....	12
6.6 TUBERIA RIGIDA DE COBRE TIPO K PARA CONEXIÓN ENTRE UNIDADES DE AIRE ACONDICIONADO.	14
Material.....	14
Colocación de la tubería.....	14
Uniones, vacío, refrigerante.	14
Diámetros.....	15
Aislamiento.	15
Accesorios.	15
Valor unitario.....	15
6.7 CAMPANA DE EXTRACCION EN ACERO INOXIDABLE.....	16
Tipo.....	16
Material.....	16
Capacidad.	16
Valor unitario.....	16
6.8 VENTILADORES HELICOCENTRIFUGOS PARA INSTALACION EN CONDUCTOS.	16
Material.....	16
Motor	17

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p style="text-align: center;">INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p style="text-align: center;">DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---


Soporte	17
Control	17
Capacidad	17
Valor unitario	18
6.9 CONDUCTOS LAMINA RIGIDA DE POLIISOCIANURATO.	iError! Marcador no definido.
Material	iError! Marcador no definido.
Mano de obra.	iError! Marcador no definido.
Conexiones flexibles.....	iError! Marcador no definido.
Soportes.....	iError! Marcador no definido.
Liquidación:	iError! Marcador no definido.
Valor unitario	iError! Marcador no definido.
6.10 CONDUCTOS METALICOS.	18
Material	18
Calibres.....	18
Sello	18
Mano de obra	18
Conexiones flexibles.....	19
Soportes.....	19
Liquidación	19
Valor unitario	19
6.11 REJILAS DE RETORONO Y DIFUSORES.	20
Tipo.....	20
Acabado.....	20
Control de volumen.	20
Tiro.	20
Valor unitario	21
6.12 DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS.	21
7 REQUERIMIENTOS PARA EL CONTRATISTA.	22
8 ANEXOS.	23
8.1 PLANOS.....	23
8.2 CUADRO DE CANTIDADES.....	24

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

9	CONDICIONES PARA MEDIDA Y PAGO.....	24
10	PROYECCIÓN.	25
11	PUESTA EN SERVICIO.	25
12	ENTREGABLES.	25

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

1 GENERALIDADES.

El Contratista cumplirá cabalmente con la totalidad de las especificaciones, así como también con aquellas dadas por los fabricantes.

En caso de existir incongruencia entre el cuadro de cantidades, planos y estas especificaciones o existiesen dudas acerca de su significado o interpretación deberán solicitar, con la debida anticipación, aclaración por escrito antes de presentar su propuesta.

Al recibir la propuesta económica la **UNIVERSIDAD** considerará que el **CONTRATISTA** ha examinado el sitio de la instalación, conoce y ha estudiado todas las especificaciones, cuadro de cantidades y planos, y que acepta tales documentos y las condiciones contenidas en ellos.


Estas especificaciones al igual que los planos y el cuadro de cantidades forman parte integral y complementaria de la documentación relacionada con la instalación los sistemas descritos a continuación, por tal razón cualquier ítem descrito al menos en uno de estos anexos, tendrá tanta validez como si se presentase en los tres.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto consta de la compra, transporte, instalación y puesta en servicio de tres sistemas de aire acondicionado, dos sistemas son para el área del laboratorio y el otro sistema es para la zona de almacenamiento de reactivos, además de tres sistemas de inyección de aire fresco al espacio cada uno enclavado a cada sistema de aire acondicionado, adicionalmente hay un sistema de extracción compuesto por una campana de extracción de olores con su correspondiente ventilador helicocentrífugo y conductos en lamina de acero galvanizado

Para la inyección de aire al interior del laboratorio se planean instalar conductos fabricados en lamina rígida de acero galvanizado calibre 24 de espesor y para las extracciones de aire se planean instalar conductos metálicos redondos fabricados en amina de acero galvanizado calibre 22 ACESCO descargando en la parte superior del bloque el aire.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

Para la conexión entre equipos de aire acondicionado se utilizará tubería rígida de cobre tipo K con aislamiento térmico tipo Rubatex de ½" de espesor, de acuerdo a los catálogos de los equipos empleados.

Las condiciones utilizadas para el cálculo de cargas térmicas son las siguientes:

GENERALES	
Interiores:	
Temperatura de bulbo seco:	72 F
Humedad relativa:	50% +/- 10 %
Exteriores:	
Temperatura de bulbo seco:	85 F
Temperatura de bulbo húmedo:	70 F
Altitud:	4.915 ft.


3 ALCANCE.

A continuación, se describen los equipos, materiales, mano de obra y servicios necesarios para la instalación y puesta en servicio del sistema:

Compra, transporte, instalación y puesta en servicio de:

- Equipo de aire acondicionado tipo Cassette INVERTER
- Unidad condensadora R410A INVERTER de descarga horizontal de 36.000 Btu/hr.
- Equipo de aire acondicionado tipo Pared INVERTER
- Unidad condensadora R410A INVERTER de descarga horizontal de 9.000 Btu/hr.
- Tubería rígida de cobre tipo K.
- Accesorios de refrigeración
- Conductos metálicos en lámina de acero galvanizado.
- Campana de extracción en acero inoxidable
- Rejillas y difusores en aluminio pintadas con aletas deflectoras de 3" de espesor.
- Unidades ventiladoras para extracción.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

- Unidades ventiladoras para inyección.

4 PLANOS DE TALLER.


- El **CONTRATISTA** someterá a aprobación de la **UNIVERSIDAD** los planos detallados de taller del equipo y material requerido para completar el proyecto. El **CONTRATISTA** suministrará el número de copias requerido por el **INTERVENTOR**.
- Antes de entregar cualquier material o equipo, y con tiempo suficiente para permitir su revisión, el **CONTRATISTA** deberá someter para aprobación plantas y cortes detallados, mostrando construcción, tamaño, arreglo, espacios para mantenimiento, características de operación y capacidad. Cada ítem de equipo propuesto será producto normal de producción de un fabricante establecido y de calidad, terminación y duración igual a la especificada.
- Muestras, especificaciones, catálogos y planos sometidos a aprobación deberán ser rotulados indicando el servicio específico para el cual el material o equipo será usado.
- Catálogos, panfletos u otros documentos usados para describir ítems de los cuales se solicita aprobación, serán específicos y la identificación en catálogos y panfletos de los ítems sometidos se marcará claramente con tinta. Información de naturaleza general no se aceptará.
- La aprobación dada a los planos de taller no se podrá considerar como garantía de las medidas o condiciones del edificio. Cuando tales planos sean aprobados, no quiere decir que hayan sido estudiados en detalle. Dicha aprobación no exonera a **EL CONTRATISTA** de su responsabilidad o necesidad de suministrar materiales o de la realización de los trabajos como se requiere en los planos y especificaciones.
- El no suministrar los planos de taller con tiempo suficiente para su estudio, no es causa para extensión del tiempo de entrega a **EL CONTRATISTA**.

5 NORMATIVIDAD A TENER EN CUENTA.

Las normas y certificaciones que deberán tenerse en cuenta para la escogencia de los equipos a suministrar serán, sin limitar:

ASHRAE 90.1-2010

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

AHRI Standard 550/590
ANSI/ASHRAE Standard 15
ANSI/NFPA Standard 70
ASTM B117 y 1654
ASME
UL

6 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

6.1 OBRA CIVIL.

EL CONTRATISTA suministrara los materiales, equipos y mano de obra calificada para apertura, cierre, resane y pintura de los pases en muros y losas necesarios para la instalación de los equipos y elementos complementarios necesarios para su funcionamiento.

Los resanes deben realizarse manteniendo las características constructivas y arquitectónicas del edificio.

6.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.


Todas las instalaciones eléctricas necesarias para la conexión y cableado de los equipos a instalar deben ser realizadas por el contratista, garantizando el cumplimiento de la norma RETIE. Se deben incluir, en caso de ser necesarios, tableros de potencia y control con los elementos de protección y mando requeridos.

El cableado de potencia debe estar canalizado en tubería EMT del diámetro adecuado de acuerdo con el calibre y número de conductores requeridos, debe incluir todos los accesorios de conexión, y elementos de fijación.

Para las llegadas a las máquinas y/o tableros debe usarse tubería metálica flexible (coraza), con sus respectivos conectores.

El **CONTRATISTA** suministrara cada motor para operación silenciosa y equipo de control, potencia y protección adecuado para su correcto funcionamiento.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

El **CONTRATISTA** debe garantizar que todos los equipos operen bajo todas condiciones de carga sin ruido o vibraciones, en caso de que esto ocurra, deberá corregirlas sin costo adicional.

6.5 EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MINISPLIT.

General

EL **CONTRATISTA** suministrará e instalará en donde lo indiquen los planos, unidades acondicionadoras de aire del tipo mini Split con condensación por aire, para instalación sin conductos, compuestas cada una por una sección evaporadora interior del tipo pared y una unidad condensadora exterior.

Evaporador Interior.

Tendrán serpentines fabricados con tubos de cobre y aletas de aluminio, calculados para baja velocidad frontal. Toda la tubería de refrigeración, conexiones eléctricas y drenajes serán accesibles a través de la parte posterior del gabinete. Los motores de los ventiladores tendrán protección térmica. Los filtros serán lavables y serán accesibles por el frente de la unidad y de fácil remoción e instalación. Cada evaporador se deberá suministrar con una bomba de condensado de fácil acceso e inspección que permita conducir el condensado hasta el bajante más cercano.

Unidad Condensadora.

Tendrán serpentines contruidos con tuberías de cobre y aletas de aluminio, calculados para baja velocidad frontal. El compresor será del tipo hermético, **INVERTER**, con protección térmica. Tendrán presostatos de alta presión con reposición automática.


Los gabinetes serán del tipo de descarga horizontal, contruidos en lámina de acero pintada con pintura resistente a la corrosión. Las guardas de los ventiladores serán fabricadas con acero para máxima protección de los motores y los ventiladores y serán de fácil remoción e instalación para limpieza y servicio.

Las válvulas de servicio para las líneas de refrigeración estarán localizadas en el exterior de las unidades condensadoras.

Los ventiladores serán de acople directo, montados horizontalmente y protegidos térmicamente.

Los elementos de control del flujo de refrigerante se colocarán en la línea de líquido y se localizarán en las unidades condensadoras.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p style="text-align: center;">INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p style="text-align: center;">DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

Sistema de Control.

El sistema de control será del tipo de microprocesador, localizado en el evaporador y se controlará remotamente. El control remoto dará acceso a todas las funciones de encendido y apagado, selector de enfriamiento, selector de velocidad del ventilador, programador de apagado, aumento y disminución de temperatura.

Capacidad.

Para facilitar la selección de los sistemas, las condiciones se dan para que puedan ser seleccionados con catálogos a nivel del mar con condiciones ARI. Las unidades tendrán las siguientes capacidades:

EQUIPO MINISPLIT	
Tipo:	Pared
Refrigerante:	R410A.
Compresor:	INVERTER
Condensadora	Horizontal.
Temperatura de condensación	85F
Evaporador	9.000 Btu/hr.
Capacidad	9.000 Btu/hr.
Altura sobre nivel del mar:	4.915 ft
Cantidad:	1 Unidad.

Selección de equipo.


Con la oferta cada proponente deberá incluir todos los catálogos necesarios, selecciones por computadora, tablas de capacidades extendidas, etc., que permitan verificar el tipo y modelo de equipo ofrecido, capacidades, rendimientos y niveles de ruido, etc.

Solo se aceptarán equipos que tengan como mínimo de 10 años de garantía en el funcionamiento del compresor.

Manuales.

Adicionalmente, Se deberá tener en cuenta que el fabricante al que le sea adjudicado el suministro deberá suministrar con carácter obligatorio todos los manuales, listas de partes y accesorios del equipo ofrecido.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

Los manuales solicitados son, entre otros, los de instalación, operación y mantenimiento.

Valor unitario.

El valor unitario del equipo minisplit debe incluir el costo del equipo, cauchos antivibratorios, base para la condensadora, elementos de anclaje, transporte a la obra, andamios, uso de maquinaria y en general todos los materiales y mano de obra necesarios para su instalación y funcionamiento.

6.5 EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO CASSETTE

General

EL **CONTRATISTA** suministrará e instalará en donde lo indiquen los planos, unidades acondicionadoras de aire del tipo mini Split con condensación por aire, para instalación sin conductos, compuestas cada una por una sección evaporadora interior del tipo cassette y una unidad condensadora exterior.

Evaporador Interior.

Tendrán serpentines fabricados con tubos de cobre y aletas de aluminio, calculados para baja velocidad frontal. Toda la tubería de refrigeración, conexiones eléctricas y drenajes serán accesibles a través de la parte posterior del gabinete. Los motores de los ventiladores tendrán protección térmica. Los filtros serán lavables y serán accesibles por el frente de la unidad y de fácil remoción e instalación. Cada evaporador se deberá suministrar con una bomba de condensado de fácil acceso e inspección que permita conducir el condensado hasta el bajante más cercano.

Unidad Condensadora.

Tendrán serpentines contruidos con tuberías de cobre y aletas de aluminio, calculados para baja velocidad frontal. El compresor será del tipo hermético, **INVERTER**, con protección térmica. Tendrán presostatos de alta presión con reposición automática.


Los gabinetes serán del tipo de descarga horizontal, contruidos en lámina de acero pintada con pintura resistente a la corrosión. Las guardas de los ventiladores serán fabricadas con acero para máxima protección de los motores y los ventiladores y serán de fácil remoción e instalación para limpieza y servicio.

Las válvulas de servicio para las líneas de refrigeración estarán localizadas en el exterior de las unidades condensadoras.

Los ventiladores serán de acople directo, montados horizontalmente y protegidos térmicamente.

Los elementos de control del flujo de refrigerante se colocarán en la línea de líquido y se localizarán en las unidades condensadoras.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

Sistema de Control.

El sistema de control será del tipo de microprocesador, localizado en el evaporador y se controlará remotamente. El control remoto dará acceso a todas las funciones de encendido y apagado, selector de enfriamiento, selector de velocidad del ventilador, programador de apagado, aumento y disminución de temperatura.

Capacidad.

Para facilitar la selección de los sistemas, las condiciones se dan para que puedan ser seleccionados con catálogos a nivel del mar con condiciones ARI. Las unidades tendrán las siguientes capacidades:

EQUIPOS CASSETTE	
Tipo:	Pared
Refrigerante:	R410A.
Compresor:	INVERTER
Condensadora	Horizontal.
Temperatura de condensación	85F
Evaporador	36.000 Btu/hr.
Capacidad	36.000 Btu/hr.
Altura sobre nivel del mar:	4.915 ft
Cantidad:	2 Unidades.

Selección de equipo.


Con la oferta cada proponente deberá incluir todos los catálogos necesarios, selecciones por computadora, tablas de capacidades extendidas, etc., que permitan verificar el tipo y modelo de equipo ofrecido, capacidades, rendimientos y niveles de ruido, etc.

Solo se aceptarán equipos que tengan como mínimo de 10 años de garantía en el funcionamiento del compresor.

Manuales.

Adicionalmente, Se deberá tener en cuenta que el fabricante al que le sea adjudicado el suministro deberá suministrar con carácter obligatorio todos los manuales, listas de partes y accesorios del equipo ofrecido.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

Los manuales solicitados son, entre otros, los de instalación, operación y mantenimiento.

Valor unitario.

El valor unitario del equipo cassette debe incluir el costo del equipo, cauchos antivibratorios, base para la condensadora, elementos de anclaje, transporte a la obra, andamios, uso de maquinaria y en general todos los materiales y mano de obra necesarios para su instalación y funcionamiento.

6.6 TUBERIA RIGIDA DE COBRE TIPO K PARA CONEXIÓN ENTRE UNIDADES DE AIRE ACONDICIONADO.

Material.

La tubería será de cobre rígida del tipo K , con accesorios de cobre forjado, para conexión con soldadura de plata.

Colocación de la tubería.


Toda la tubería deberá instalarse paralela o perpendicular a la construcción del edificio, y de tal manera que permita su expansión.

Uniones, vacío, refrigerante.

Todas las uniones de la tubería con los accesorios deben hacerse con soldadura de plata. Un filtro secador renovable debe colocarse en la línea de líquido de cada sistema. Dos válvulas deben suministrarse para permitir el cambio del filtro secador sin necesidad de perder la carga del refrigerante. Después de completarse las líneas de refrigeración, se debe ensayar el sistema a presión, con 300 PSI en el lado de alta y 150 PSI en el lado de baja. Para ello se usará nitrógeno seco y una pequeña cantidad de refrigerante. Mientras el sistema se esté ensayando a presión, se buscarán los escapes con detector electrónico. Luego se debe evacuar el sistema a un mínimo de 1 PSIA, manteniéndolo durante 12 horas. Si se presenta una pérdida en la presión, se deberá probar nuevamente contra fugas y estas serán selladas, hasta que se obtenga un sistema libre de escapes.

Después de la prueba final contra fugas, se hará la evacuación del sistema usando una buena bomba de vacío, conectando a las válvulas de alta y baja con tubería de cobre de ¼", o con mangueras de alto vacío. Se conectará al sistema un manómetro para alto vacío, capaz de registrar presiones en micrones.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

Entre la conexión del manómetro y la bomba de vacío se colocará una válvula que permita la lectura de la presión del sistema una vez terminada la evacuación.

La bomba de alto vacío debe ser operada hasta alcanzar una presión absoluta de 1500 micrones. Luego se romperá el vacío con refrigerante pasado a través de un filtro secador hasta lograr una presión ligeramente sobre 0 PSIG.

Se vuelve a hacer la evacuación hasta obtener una presión absoluta de 1500 micrones y se rompe el vacío con refrigerante a través de un filtro secador, hasta obtener una presión ligeramente superior a 0 PSIG.

Se evacua nuevamente el sistema hasta obtener una presión absoluta de 500 micrones. Se aumenta la presión a 2 PSIG con refrigerante y se retira la bomba de vacío.

Se carga el sistema con el refrigerante necesario.

Diámetros.

Tanto los diámetros de las tuberías de refrigeración como su distribución deberán seguir las normas dadas por cada fabricante o por ASHRAE para lograr el retorno del aceite a los compresores.

Aislamiento.

Será de poliuretano de celdas cerradas de 35 kilos por metro cúbico de densidad, en cañuelas preformadas de 1" de espesor para diámetros de tubería hasta 1" y en 1 ½" de espesor para diámetros mayores. Como barrera de vapor se usará fil de aluminio. Todo el aislamiento se recubrirá con lámina de aluminio grabado para protegerlo de la intemperie y dentro del cuarto de máquinas. Tanto el aislamiento como la barrera de vapor tendrán una rata de propagación de la llama inferior a 25, de desarrollo de humo inferior a 50 y de combustibilidad inferior a 50. También se podrá emplear aislamiento térmico del tipo Rubatex en cuyo caso no se requiere el recubrimiento con lámina de aluminio.

Accesorios.


Con el sistema se deberá suministrar un filtro secador, un visor de líquido con indicador de humedad y válvulas de corte antes y después del filtro y el visor ubicados en la línea de líquido cerca de la unidad condensadora

Valor unitario

El valor unitario de las tuberías y accesorios debe incluir el costo de tubería y/o accesorios, aislamiento, chaqueta de aluminio o manto asfáltico cuando aplique, tornillos, limpiador, pega, soportes (colgantes, ménsula o cualquier otro tipo que se requiera para adaptarse a la estructura del edificio), elementos de

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.

Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

sujeción, banda protectora de PVC pintados de negro, transporte a la obra, andamios, uso de maquinaria y en general todos los materiales y mano de obra necesarios para su instalación y funcionamiento.

6.7 CAMPANA DE EXTRACCION EN ACERO INOXIDABLE.

Tipo.

Sera del tipo para extracción de gases para instalación sobre pozuelo del laboratorio tal y como se indica en los planos.

Material.

La campana será fabricada en lámina de acero inoxidable CAL 18 como mínimo.

Capacidad.

La capacidad de la campana es la siguiente:

CAMPANA DE EXTRACCION	
Caudal de extracción	2.306 cfm
Dimensiones:	1.80 x 0.90 m
Cantidad:	1 Unidad.

Valor unitario


El valor unitario de la campana de extracción debe incluir el costo de la campana, soportes, cuelgas o guayas cuando aplique, tornillos, limpiador, pega, soportes (colgantes, ménsula o cualquier otro tipo que se requiera para adaptarse a la estructura del edificio), elementos de sujeción", transporte a la obra, andamios, uso de maquinaria y en general todos los materiales y mano de obra necesarios para su instalación y funcionamiento.

6.8 VENTILADORES HELICOCENTRIFUGOS PARA INSTALACION EN CONDUCTOS.

Material

Para diseñar el sistema se realizó la selección de equipos con uno de los softwares disponibles en el mercado, teniendo en cuenta que cada marca cuenta con su herramienta de selección, se permitirá

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

ofertar equipos de marcas como: Soler & Palau - Greenheck – Sodeca - o similar importada, siempre y cuando sean equivalentes, se respete el caudal a manejar

Debe ser de chapa de acero protegido por pintura de epoxi poliéster, con elementos acústicos de fibra de vidrio, carcasa exterior tipo sándwich y embocadura aerodinámica.

El ventilador debe tener la capacidad de desmonte del cuerpo motor sin necesidad del desmonte de los conductos.

Motor

El motor debe ser clase F, con rotor exterior de inyección de aluminio, rodamiento a bolas de engrase permanente, condensador y protector térmico incorporado.

Soporte

El ventilador helicocentrífugo debe traer instalado de fábrica el soporte que permite la instalación mural o cenital y que incorpore las bridas de sujeción del motor.

Control

Los ventiladores se deberán suministrar con un enclavamiento eléctrico a la iluminación del espacio de tal forma que este se encienda cuando este espacio este en uso y se apegue cinco minutos después de que este se apague, para lo cual se deberá suministrar un temporizador.


Capacidad

Los ventiladores helicocentrífugos deben cumplir con las siguientes capacidades

VENTILADOR HELICOCENTRIFUGO #1	
Caudal	2.306 cfm
Cantidad:	1 Unidad.
Control	Pulsador on - off

VENTILADOR HELICOCENTRIFUGO #2	
Caudal	168 cfm
Cantidad:	2 Unidades.
Control	Enclavado al A.A.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p style="text-align: center;">INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p style="text-align: center;">DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

Valor unitario

El valor unitario de los ventiladores debe incluir el costo del equipo y/o accesorios, soportes (colgantes, ménsula o cualquier otro tipo que se requiera para adaptarse a la estructura del edificio), elementos de sujeción, start/stop, transporte a la obra, andamios, uso de maquinaria y en general todos los materiales y mano de obra necesarios para su instalación y funcionamiento.

6.10 CONDUCTOS METALICOS.

Material

Los conductos serán fabricados en acero galvanizado de primera calidad aislados internamente con fibra de vidrio acústica. Los calibres, los refuerzos y los métodos de fabricación y montaje serán los recomendados por la "Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA) para la construcción de conductos metálicos rectangulares.

Calibres

Para la fabricación de los conductos se usará lámina galvanizada en los siguientes calibres

LADO MAYOR (in)	CALIBRE US GAGE	CALIBRE ACESCO
Hasta 12"	26	24
entre 13" y 30"	24	22
entre 31" y 54"	22	20
entre 55" y 84"	20	18
superior a 85"	18	16


Sello

Todos los conductos serán sellados contra escapes de acuerdo con la Clase C de SMACNA.

Mano de obra

Todos los conductos serán fabricados e instalados con mano de obra de la mejor calidad. Los conductos serán rectos y suaves en el interior, con uniones libres de vibración bajo cualquier condición de operación y completamente selladas mediante sellante acrílico flexible, silicona o empaque de Neopreno. Los conductos serán asegurados a la estructura del edificio. Los cambios de dimensiones y formas se harán de manera gradual. Los codos curvos, a menos que se indique lo contrario en los planos, tendrán un radio al centro del conducto igual a 1 ½ veces el ancho del mismo.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

Conexiones flexibles

Donde quiera que los conductos se conecten a unidades ventiladoras de aire u otro equipo que pueda causar vibración, se deben usar conexiones flexibles entre conducto y equipo.

Soportes

Serán metálicos, deben garantizar la resistencia mínima para soportar el peso del conducto, y se instalará la cantidad necesaria para evitar que se pandee el ducto, deben ir anclados a la estructura del edificio, para conductos en lámina galvanizada deben ser fabricados del mismo material del conducto.

Liquidación

Las cantidades de conducto indicadas en el formulario de precios son aproximadas. Para la liquidación de obra se utilizarán las cantidades de conductos realmente instalados al precio unitario indicado para cada calibre de lámina.


Valor unitario

El valor unitario debe incluir el costo de la lámina, esquineros, refuerzos, uniones (TDC), soportes (colgantes, ménsula o cualquier otro tipo que se requiera para adaptarse a la estructura del edificio), orificios calibrado, compuertas de balanceamiento, aletas deflectoras, desperdicio, tornillos, anclajes, sellantes, transporte a la obra, andamios, correas, uso de maquinaria y en general todos los materiales y mano de obra requerida para la fabricación y montaje de los conductos.

El peso de la lámina en kg/m² es el siguiente:

CALIBRE US GAUGE (ACESCO)	PESO EN Kg/m ²
28(26)	3.10
26(24)	4.42
24(22)	5.64
22(20)	6.86
20(18)	8.08
18(16)	10.52
16	12.96

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

Para establecer las cantidades de obra de los conductos instalados se utilizará el siguiente procedimiento:

Se tomará el perímetro exterior del conducto y se multiplicará por la longitud para obtener el área. Esta se multiplicará por el peso correspondiente al calibre y se obtendrá el peso de conductos. No se permitirá el uso de calibres inferiores a los ya indicados y si algún conducto es fabricado en calibres mayores, su liquidación se hará por el calibre apropiado según lo especificado. La longitud de los codos es la suma de las medidas hasta la intersección de los ejes. Las transiciones utilizarán como perímetro el de la sección mayor.

6.11 REJILAS DE RETORONO Y DIFUSORES.

Tipo.

Los difusores rectangulares serán del tipo de cuello rectangular en aletas de 3" de ancho, salida rectangular ara instalar sobre cielo raso. Vendrán completos con control de volumen del tipo de hojas múltiples opuestas, en las cantidades y dimensiones indicadas en los planos.

Acabado.

Se suministrarán fabricados con perfiles extruidos en aluminio en color a definir por la **UNIVERSIDAD**.


Control de volumen.

Los difusores estarán equipados con un control de volumen del tipo de hojas múltiples opuestas, operadas por un sistema de piñón que no quede al fácil acceso del público. El mecanismo de operación tendrá manera de evitar que las calibraciones se modifiquen debido a la presión del aire del sistema. Difusor sin mecanismo de piñón será rechazado por la interventoría.

Tiro.

El tiro de los difusores deberá ser el necesario para cubrir el espacio comprendido entre este y el obstáculo más cercano o el tiro del difusor vecino. El flujo de aire deberá ser suave y sin corrientes de aire apreciables en la zona de confort. Difusores con caídas demasiado cerca de los mismos serán rechazados por interventoría.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---


Valor unitario.

El valor unitario debe incluir el costo del difusor, mano de obra, fijaciones, transporte a la obra, andamios, uso de maquinaria y en general todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación y buen funcionamiento.

6.12 DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS.

Se debe realizar disposición final de todos los residuos peligrosos generados durante la ejecución de la obra, el **CONTRATISTA** entregara a la **UNIVERSIDAD** el certificado de disposición final de los residuos por parte de una empresa especializada en dicha labor.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

7 REQUERIMIENTOS PARA EL CONTRATISTA.

El **CONTRATISTA** se hará cargo del suministro de mano de obra, de materiales necesarios para el montaje, del almacenamiento, conservación y vigilancia de los suministros, coordinación y disposición de las labores para el montaje del sistema de aire acondicionado, de acuerdo con los requerimientos de la **UNIVERSIDAD**. Para apoyar esta labor, el **CONTRATISTA** deberá proponer un cronograma de ejecución de actividades por escrito, en formato digital usando un software que permita hacerle seguimiento (MS Excel, Project o similar), describiendo actividades y tiempo estimado de ejecución, éste deberá actualizarse semanalmente y debe ajustarse conforme con las prioridades que indique la **UNIVERSIDAD** sin que esto sea motivo de atraso o mayores costos. Éste deberá ser entregado al **INTERVENTOR** máximo dentro de los días (3) días hábiles después de la firma del acta de inicio.

En caso que se le facilite un lugar para el almacenamiento de materiales o de herramientas, la **UNIVERSIDAD** **NO** asume responsabilidad por la pérdida y deterioro de dichos elementos.

Es responsabilidad del **CONTRATISTA** proteger los equipos suministrados, los sistemas instalados y materiales almacenados contra robo, desperfecto o daños causados por sus mismas labores o las de los demás, hasta que estos se inspeccionen, ensayen y reciban oficialmente por parte de la **INTERVENTORÍA**.


El contratista contará con el personal competente en su oficio y debe poner a disposición de la **UNIVERSIDAD** los certificados que lo acrediten como especialista en el ramo de las instalaciones a realizar en el momento que esta lo requiera.

Paralelamente los empleados encargados de la instalación deberán ceñirse al ambiente académico en el que se desenvuelve la Universidad y ella podrá solicitar el retiro de cualquier persona que considere perjudicial para la instalación tanto del sistema de aire acondicionado como académicas o administrativas.

EL **CONTRATISTA** brindará toda su cooperación a los otros contratistas y suministrará al Interventor y/o demás contratistas cualquier información necesaria para facilitar el trabajo de todos, en caso de que se vaya a trabajar en proximidad a, o se vaya a interferir con el trabajo de otros contratistas, este deberá ayudar en la búsqueda de soluciones tendientes a ajustar satisfactoriamente los espacios disponibles.

Por otro lado, el **CONTRATISTA** no podrá modificar el precio establecido en los ítems de pago.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

Si ocurriera algún daño o avería en las instalaciones de la Universidad ocasionado por las labores de este montaje, deberá repararlo sin cobro a la Universidad.

Al finalizar los trabajos, todos los sitios de trabajo deben quedar limpios y en las mismas condiciones iniciales, incluyendo aquellas áreas que han sido utilizadas temporalmente o parcialmente por el contratista.

El **CONTRATISTA** suministrara todo el equipo necesario para izaje, traslado y manipulación de carga para la construcción tales como grúas, pórticos, estructuras, andamios, herramientas, máquinas para soldar, montacargas, equipos de prueba hidrostática y bomba de recirculación de agua (si aplica), compresores de aire, equipos de iluminación, limpieza, etc. en cantidades y condiciones suficientes que permitan la realización de los trabajos a entera satisfacción y en el tiempo acordado con la **UNIVERSIDAD**.

El **CONTRATISTA** suministrará todos los instrumentos de medición necesarios para ser utilizados durante la instalación, los cuales deben estar acompañados de sus certificados de calidad y calibración vigentes.

El **CONTRATISTA** suministrara todos los equipos de acceso como andamios y escaleras, y todos los elementos de protección necesarios para minimizar riesgos de accidente a todo el personal que intervenga durante el montaje mecánico, y cumpliendo con los instructivos de seguridad del proyecto, estos elementos pueden ser inspeccionados por la **UNIVERSIDAD** para verificar el cumplimiento de las especificaciones correspondientes, así como verificar su estado y condición. Adicionalmente el contratista debe suministrar todo el material que se requiera para hacer la señalización y demarcación de las áreas donde se están realizando trabajos de montaje.


8 ANEXOS.

Para la ejecución de los trabajos el **CONTRATISTA** se guiará, además de estas especificaciones, por los siguientes documentos:

8.1 PLANOS.

Será responsabilidad del **CONTRATISTA** familiarizarse a cabalidad con los espacios destinados para la instalación a fin de que pueda coordinar debidamente la ejecución de los trabajos.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

Para efectos de la localización de equipos y elementos, el **CONTRATISTA** deberá ceñirse a lo indicado, en planos o en caso de que se requiera a las modificaciones sugeridas por el **INTERVENTOR**.

Es responsabilidad del **CONTRATISTA** sobreponer los planos del sistema a instalar con los de las demás redes que intervengan en el proyecto con el fin de identificar interferencias y tomar medidas correctivas antes de iniciar la ejecución, minimizando la aparición de imprevistos que ocasionen retrasos y sobre costos.

El **CONTRATISTA** deberá hacer cambios menores, sin incurrir en costos adicionales, durante el proceso de instalación para acomodar sus rutas a condiciones estructurales y detalles arquitectónicos de la edificación y/o evitar interferencias con las demás redes. Estos cambios serán previamente consultados y aprobados por la **INTERVENTORÍA**.

8.2 CUADRO DE CANTIDADES.

El cuadro de cantidades a instalar son indicativos en cuanto hace referencia a las cantidades aproximadas del sistema.


El **CONTRATISTA** debe incluir en los valores unitarios de la cotización la mano de obra (con todas las prestaciones sociales), elementos menores necesarios para la correcta instalación (soportería, elementos de sujeción, amarre y marcación), herramienta menor, valor del material y transporte, justificando cada valor con su respectivo APU, los cuales deben ser entregados máximo dos (2) días hábiles después de la firma del acta de inicio, además de los costos directos antes mencionados deberá incluir la administración y utilidad del trabajo, por lo tanto, no habrá pagos extras por ningún concepto.

Tanto los trabajos, como los materiales deben cumplir con las exigencias de la **UNIVERSIDAD** y el personal director de la instalación.

9 CONDICIONES PARA MEDIDA Y PAGO.

El contratista se ceñirá a lo estipulado en los ítems de pago y cualquier modificación será autorizada únicamente por la **INTERVENTORÍA** previa cotización del contratista aceptado en forma escrita por la **UNIVERSIDAD** y será la **INTERVENTORÍA** quien lo adicione o retire de los ítems de pago, con los mismos valores expresados en los precios unitarios suministrados por el contratista.

Elaboró: Luis Felipe Bolaños.
Ingeniero Mecánico - DIF

	<p>INGENIERIA BÁSICA Y DETALLE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO & EXTRACCION MECANICA LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS BQ2 - 104</p>	<p>DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</p>
---	---	---

Sólo se pagarán las cantidades ejecutadas e instaladas y el pago final se hará multiplicando la cantidad ejecutada por el valor unitario de la misma.

Los pagos se harán de acuerdo a lo establecido en el contrato teniendo en cuenta el avance de instalación descrito en actas presentadas por el **CONTRATISTA** y aprobadas por la **INTERVENTORÍA**.

10 PROYECCIÓN.

El **CONTRATISTA** entregará a la **INTERVENTORÍA** máximo dentro de los cinco (5) días hábiles posteriores a la firma del acta de inicio, la proyección de obra actualizando las cantidades de cada uno de los ítems según medidas tomadas en el sitio de la instalación.

11 PUESTA EN SERVICIO.

Tan pronto como se encuentre concluido el trabajo el **CONTRATISTA** llevará a cabo la puesta en servicio de sistema en presencia de la **INTERVENTORÍA** e impartirá instrucciones sobre la operación y mantenimiento de los sistemas al personal asignado por la **UNIVERSIDAD**.

12 ENTREGABLES.

Al finalizar la instalación el **CONTRATISTA** entregará a la **INTERVENTORÍA** los planos record y manuales de operación y mantenimiento de cada uno de los equipos suministrados y del sistema en conjunto.