

**LABORATORIO CENTRAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD
DEL AGUA EN LA CIUDAD DE MANTA**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN
MECÁNICA**

**CONSULTOR:
ARQ. RUBEN FELIX DELGADO**

**ELABORADO POR:
ING. VICTOR SALAZAR FLORES, MSc.**

ENERO 2017

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

• RUBRO 19.1 a 19.3.- UNIDAD PAQUETE (UP-1, UP-2, UP3)

UNIDAD: U

Descripción.- Consistirá en el suministro de herramientas, mano de obra especializada, materiales que conforman la Unidad Paquete, que cumplirán con las especificaciones que se indican a continuación:

MATERIALES: 1 unidad paquete UP-1 de 90000 btu/h, UP-2 de 120000 btu/h, UP-3 de 180000 btu/h, 220/3/60

Material eléctrico para la conexión e instalación de la unidad paquete.

15 lb de refrigerante.

6 unidades de anti vibratorios para la unidad paquete.

1 termostato para control de temperatura del área intervenida.

1 visor de humedad

De las unidades de acondicionamiento de aire Tipo Paquete, se conectarán los diferentes circuitos de ductos aislados térmicamente que se encargarán de conducir el aire acondicionado hasta los difusores ubicados en el cielo raso falso de los diferentes ambientes del sector atendido por la respectiva Unidad Paquete.

La geometría, recorrido y dimensionamiento de los ductos de distribución de aire acondicionado se encuentra indicada en planos.

Con el propósito de conseguir los niveles de presión exigida por las normas se ha previsto la extracción de aire que se lo realizará mediante rejillas de extracción conectadas a ductos de tol galvanizado que retornarán a la Unidad Paquete (UP), es decir, se plantea un sistema con recirculación de aire que permite el ahorro energético del sistema.

Para atender los niveles de filtración requeridos para los ambientes mencionados, la Unidad Paquete (UP-XX) estará dotada de los filtros estándar de fábrica. El control de funcionamiento del equipo de acondicionamiento de aire se lo realizará mediante un termostato digital de simple etapa no suministrado como parte del equipo UP.

Sus características constructivas serán:

Carcaza: Diseñada y fabricada para trabajo a la intemperie, con protección completa para cada uno de sus componentes y dotada de todos sus controles de operación, protección y seguridad.

Compresor: La Unidad tendrá uno o dos (como máximo) compresor de tipo hermético y para funcionamiento a 208/230-3Ph-60Hz. El compresor tendrá lubricación forzada, con bomba de aceite en cárter (eléctrico), válvula de servicio en la descarga y en la succión, con conexión para manómetros o mangueras de servicio. En el caso de que haber dos compresores, cada uno tendrá dos etapas de control. El devanado del motor del compresor tendrá sensores de temperatura para protección del motor contra sobrecalentamiento.

Condensador: El condensador tendrá uno o más ventiladores con motor trifásico para 208/230 voltios, 60Hz. El serpentín de condensación será de tubos de

cobre y aletas continuas de aluminio. La Unidad tendrá un serpentín de sub-enfriamiento del refrigerante líquido no menor a 10°F y será de características constructivas similares o iguales a la del serpentín de condensación.

Controles: El equipo tendrá como mínimo los siguientes controles:

- .- Arrancadores magnéticos para todos los motores de la Unidad, con protectores magnéticos en las tres fases.
- .- Controles de refrigerante (alta y baja presión).
- .- Controles de aceite lubricante.

Evaporador: Tendrá un ventilador con motor trifásico para 208/230 v, 60 ciclos. El serpentín será de tubos de cobre y aletas continuas de aluminio, será aislado térmicamente en sus paredes interiores con lana de vidrio de alta densidad de 1" de espesor o su equivalente en otro tipo de aislante adecuado. Tendrá una bandeja de recolección de condensado, debidamente aislada térmicamente y que cubrirá la sección total del serpentín.

Como accesorios constitutivos del suministro del equipo, se consideran los correspondientes al termostato que será del tipo digital y el control remoto.

En la valoración del costo del equipo de acondicionamiento, se debe considerar el correspondiente a la base y plataforma metálica requerida para el soporte y ubicación del equipo y que deberá ser definida y diseñada de acuerdo a las condiciones y características del equipo a ser suministrado en lo concerniente a dimensiones, peso y formas de instalación recomendados por el fabricante.

La instalación, prueba y puesta en funcionamiento de la unidad paquete, estará de acuerdo a las especificaciones e instrucciones proporcionadas por el fabricante.

MANO DE OBRA

Técnico mecánico, ayudante, electricista, peón.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Herramienta menor, suelda oxiacetileno, bomba de vacío, montacargas.

MEDICIÓN Y PAGO

Serán pagados por instalación, prueba y puesta en funcionamiento de la Unidad Paquete y los materiales que conforman este sistema, previa aprobación de fiscalización.

• RUBRO 19.4.- VENTILADOR DE EXTRACCIÓN EN LÍNEA VEB-1

UNIDAD: U

Descripción.- Se suministrará ventiladores de extracción en línea de las características que se indican a continuación:

MATERIALES: 1 Ventilador en línea VE# (según identificación en plano)
Material eléctrico para VE#
Soportes para VE#

Estarán dotados de turbinas centrifugas con álabes inclinados hacia atrás para funcionamiento silencioso y serán de aluminio. El Ventilador de extracción en línea, preferentemente será de transmisión por banda, aunque dependiendo del espacio disponible entre cielo raso falso y la losa, es aceptable, por sus menores dimensiones físicas, el uso de Ventiladores en línea con transmisión directa y con una temperatura máxima de operación de 54°C.

Características Constructivas:

- Construcción de acero galvanizado
- Turbina de no-sobrecarga inclinada hacia atrás
- Pestañas en la entrada y salida de los ductos para facilitar la conexión
- Paneles de acceso laterales
- Motores con rodamientos ajustables
- Motor con polea ajustable
- Motor con plataforma ajustable
- Eje del ventilador instalado en rodamientos tipo "pillow blocks"
- Bandas resistentes a la estática
- Retenedores resistentes a la corrosión
- Certificación eléctrica UL/cUL 705

La carcasa exterior y de soporte será fabricada en tol galvanizado pesado y serán aisladas acústicamente para operación silenciosa.

La carcasa será construida de tal forma que haya un acceso fácil para mantenimiento del motor y rotor, sin remover toda la unidad.

Todos los ventiladores tendrán una caja eléctrica fácilmente accesible, y será pre cableada en fábrica. Cuando se especifiquen filtros, serán desechables, y fácilmente removibles.

MANO DE OBRA

Técnico mecánico, ayudante, electricista.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Herramienta menor, teclé.

MEDICIÓN Y PAGO

Serán pagados por cada ventilador de extracción en línea, instalado, probado y puesto en funcionamiento, previa aprobación de fiscalización.

- **RUBRO 19.5.- VENTILADOR DE EXTRACCIÓN VE-1 220/1/60, INCLUYE FILTRO HEPA Y TABLERO DE ARRANQUE Y CONTROL.**

UNIDAD: U

Descripción: Se suministrará e instalará VENTILADOR DE EXTRACCIÓN VE-1 1000 CFM, 220/1/60, INCLUYE FILTRO HEPA DE 12"X12"X6" Y TABLERO DE ARRANQUE Y CONTROL, de acuerdo a lo indicado en planos y conforme a las especificaciones que se detallan a continuación:

MATERIALES: VENTILADOR DE EXTRACCIÓN VE-1 1000 CFM, 220/1/60, INCLUYE FILTRO HEPA DE 12"X12"X6" Y TABLERO DE ARRANQUE Y CONTROL.

El ventilador que se instale será centrífugo con aletas inclinadas hacia adelante o hacia atrás según se indique, según normas de la AMCA, balanceados estática y dinámicamente según los tamaños, capacidades y arreglos indicados más adelante.

Base: El ventilador estará montado sobre una base estructural metálica completa e integral con los soportes y rieles tensores del motor eléctrico. Este conjunto estructural estará provisto de soportes antivibradores.

Rotor y Eje: El rotor estará montado sobre un eje de acero, el cual será soportado por rodamientos escualizables de tamaño adecuado; en el caso de los ventiladores Arreglo No. 3, los rodamientos tendrán boquilla exterior para lubricación, conectada al rodamiento utilizando tubería de cobre flexible. En los demás casos, los rodamientos tendrán boquilla de lubricación incorporada.

Transmisión: Las transmisiones serán del tipo de correas en "V" y poleas de hierro fundido para ventiladores y motores. Las poleas del motor en ningún caso tendrán diámetro inferior a 4". Las poleas serán de una fundición de primera calidad, maquinadas y balanceadas dinámicamente independientemente del ventilador.

Motores: Los motores eléctricos indicados corresponden a la mínima capacidad aceptable, pero si el CONTRATISTA no los considera suficientes, deberá suministrar los adecuados para el ventilador que está ofreciendo. En todo caso estos motores serán monofásicos para 220 Voltios, 1750 RPM.

Curvas Ventilador: Con la Propuesta deberán adjuntarse curvas de los ventiladores realmente ofrecidos y no de ventiladores similares.

Unión flexible: La unión de los conductos con los ventiladores se hará por medio de una unión flexible de lona, con abrazaderas en platina de hierro.

Guarda Correas: Para cada ventilador se suministrará además un guarda-correas de diseño apropiado, que tenga apertura para uso de tacómetro sin retirar el guarda-correas.

Capacidad: Los ventiladores a instalarse tendrán las características de trabajo indicados en las planillas del plano correspondiente.

Filtro HEPA de 12"x12"x6" a la salida del ducto:

Se suministrará e instalará FILTRO TERMINAL 12" X 12" x 6" TIPO HEPA AL 99.97% DE EFICIENCIA, de acuerdo a lo indicado en planos y conforme a las especificaciones que se detallan a continuación:

Se entiende por filtro terminal al conjunto de actividades y materiales necesarios para su correcta instalación, además quedan incluidas lo correspondiente a mano de obra. Los materiales necesarios para la instalación son:

- Filtro terminal 12" X 12" x 6" TIPO HEPA AL 99.97% DE EFICIENCIA

Será de filtro mini pliegue con un marco de aluminio extrusado con un medio filtrante de papel de fibra de vidrio micronizada con separadores termoplásticos y un sellado de poliuretano, con malla de aluminio expandido pintadas en epoxi blanco.

Conformado por carcasa de filtro soldada estanca al aire, de chapa de acero pintada (RAL 9005), con cuello de conexión superior circular. La carcasa del filtro lleva un dispositivo de cierre estanco para la célula de filtro, pudiéndose elegir con o sin dispositivo de prueba de estanqueidad y toma de presión para el control de la pérdida de carga.

MANO DE OBRA

Técnico mecánico, Ayudante mecánico.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Herramienta menor, andamio.

MEDICIÓN Y PAGO

Serán pagados por cada unidad instalada, previa aprobación de fiscalización.

- **RUBRO 19.6 a 19.8.- VARIADORES DE FRECUENCIA PARA VENTILADOR 15 HP, 12HP, 8 HP.**

UNIDAD: U

Descripción: Donde lo indican las especificaciones y los planos, como es el caso de muchas de los equipos, los ventiladores de extracción, todas las Bombas, se instalaran las "unidades de control de motores por variación de frecuencia", estas deberán de ser programables y con capacidad de recibir y entregar señales digitales y analógicas, que permita regular la velocidad de giro de motores trifásicos a la potencia indicada, con conexiones a 440V-3Ph-60HZ y display numérico. Ensambladas y probadas en fábrica, con sellos de aprobación de CE y UL, con las siguientes características:

Gabinete: en plástico moldeado, resistente al polvo y con protección IP-20. Con facilidad de montaje en tablero, bien sea mediante tornillos o riel DIN. En el caso de usar VFD exteriores estos deberán tener un encapsulamiento NEMA Tipo 4.

Conexiones: Regleta de conexiones de fácil acceso con terminales estándar que permitan la conexión de potencia y control de manera independiente y fácilmente identificable.

Filtros de armónicos: La unidad poseerá filtros especiales para la eliminación de corrientes armónicas que puedan generar distorsiones o interferencias en otros dispositivos. Estos filtros deberán ser internos e instalados en fábrica.

Funciones principales: La unidad deberá, sin limitarse a ello, arrancar en rampa, determinada por el usuario, recibir hasta 4 señales digitales y 2 analógicas (una puede ser convertida a pulsos), entregar 3 salidas análogas y un contacto seco de 2A @ 240V-NO. La unidad tendrá BACKUP de batería para memoria de programación. La frecuencia de salida deberá ser proporcional a una de las entradas o bien, determinada

Mediante programación interna o comandada por un potenciómetro (opcional).

Los sugerimos en las marcas SCHNEIDER, DANFOSS o equivalentes.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Herramientas menores, Taladro y equipo para soldar

MANO DE OBRA

Residente de Obra, Maestro eléctrico/ liniero / subestación, Hojalatero (maestro soldador), Técnico electromecánico de construcción y Peón.

MEDICIÓN Y PAGO

Serán pagados por cada unidad instalada, previa aprobación de fiscalización.

• RUBRO 19.9.- UNIDAD INTERIOR SPLIT DE PARED US-1

UNIDAD: U

Descripción: Se suministrará e instalará UNIDAD INTERIOR SPLIT DE PARED US-1 de 12000 Btu/h, de acuerdo a lo indicado en planos y conforme a las especificaciones que se detallan a continuación:

MATERIALES: UNIDAD INTERIOR SPLIT DE PARED US-1 de 12000 Btu/h

Las secciones condensadoras de las unidades Split decorativas de pared deberán cumplir con los siguientes especificaciones técnicas de construcción y ensambladas en fábrica, todos los elementos deberán formar un solo cuerpo.

Compresor tipo rotativo (scroll), a 220 voltios, corriente monofásica.

Motor ventilador de la sección condensadora, 220 voltios corriente monofásica.

Serpentín de condensación con tubos de agua y aletas de aluminio.

Panel eléctrico de fuerza y control.

Gabinete para alojar partes y piezas, con puertas de acceso removibles, para trabajar a la intemperie.

Ventilador del tipo axial para condensación, descarga horizontal.

Timer retardador de arranque.

Presostato de alta y baja presión.

Trabaja con refrigerante ecológico 410 A

De alta eficiencia (13 SEER o más)

MANO DE OBRA

Técnico mecánico, Ayudante mecánico.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Herramienta menor, andamio.

MEDICIÓN Y PAGO

Serán pagados por cada unidad instalada, previa aprobación de fiscalización.

RUBRO 19.10, 19.11.- TUBERÍA FLEXIBLE DE COBRE CON AISLAMIENTO TERMICO

UNIDAD: m

DESCRIPCIÓN:

Se suministrará e instalará en los lugares que indiquen los planos y en las dimensiones que se especifiquen con las siguientes características:

Tubería:

La tubería a utilizarse en las redes de distribución de refrigerante se sujetará a las siguientes especificaciones mínimas:

a. Para tubos de diámetro nominal de 1/4" a 3/8"

- Material: Cobre al 99.90% ASTM B 280 o ASTM B 88
- Tipo: Flexible
- Espesor de pared: 0.032 plg
- Fabricación: Fundición de Cobre.
- Presión de trabajo: 800 psi

Accesorios de Tubería:

Las siguientes especificaciones se aplicarán a codos, uniones y reducciones.
Para diámetro nominal de 1/4" a 1 5/8"

Material:	Cobre al 99.90%
Tipo:	Peso Standard
Especificación:	ANSI 16.22
Presión de trabajo:	500 psi mínimo
Tipo de junta:	Soldar – Soldar

Aislamiento:

a. Para diámetro nominal de 1/4" a 3/8"

- Material: Espuma elastomérica
- Espesor: 1"
- Color: Negro
- Conductividad a 0 °C: 0.034 W/m K
- Temperatura de uso: -40 a 105 °C
- Pintura para tramos expuestos al intemperie: Armafinish
- Recubrimiento tramos expuestos al intemperie: Camisa de tol galvanizado USG 24
- Similar a: Armaflex o Rubatex
- Accesorios: Coquillas para soportación

Nota: El aislamiento de tubería y accesorio será hermético para evitar pérdida de la barrera de vapor y la condensación de las líneas de conducción de refrigerante.

Todas las válvulas y accesorios deberán ser también aisladas. En los cruces de tuberías en juntas de construcción se instalarán juntas flexibles con aislamiento.

Medición y Pago

Se cuantificará la cantidad de tubería utilizada en unidad de longitud su pago se lo realizará en metros, con aproximación de dos decimales

Unidad: Metros (m)

Materiales mínimos: Tubería de cobre flexible, varillas de plata.

Equipo mínimo: Herramienta menor, oxiacetilénica, andamios

Mano de obra: Técnico en refrigeración y ayudante mecánico.

• RUBRO 19.12.- DUCTOS TOL GALVANIZADO CON AISLAMIENTO

UNIDAD: KG

Descripción: Se suministrará e instalará ductos tol galvanizado con aislamiento, de acuerdo a lo indicado en planos y conforme a las especificaciones que se detallan a continuación:

MATERIALES: DUCTOS TOL GALVANIZADO CON AISLAMIENTO

Los ductos serán fabricados en acero galvanizado de primera calidad. 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 ductos se usará lámina galvanizada en los siguientes calibres

Lado mayor	Calibre
hasta 12"	26.
entre 13" y 30"	24
entre 31" y 54"	22
entre 55" y 84"	20
superior a 85"	18

Para la fabricación de los ductos de extracción de cocina se empleará lámina negra en el siguiente calibre:

Lámina acero Calibre US	Lámina Acero Inoxidable Calibre US Gage
16	18

Sello

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

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.- 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. Los ductos podrán fijarse a las estructuras de la edificación. Para la fijación a las placas o pisos de concreto se utilizarán insertos vaciados o anclajes de expansión. El anclaje a vigas de acero podrá hacerse mediante tornillos con tuercas o anclajes soldados. El contratista deberá someter a la Inspección de la obra los distintos tipos de elementos de soporte. Las patinas de soporte se doblarán por lo menos en una longitud de 1 pg. Y se pasarán por la parte inferior del ducto fijándolas al ducto con tornillos a intervalos no mayores de 6 pg. Por los lados y el fondo. En caso de que se utilicen barras para colgar los ductos, estas se fijarán a los ángulos de refuerzo inferiores con tuercas y contratuerzas. Los soportes para ductos se distribuirán de acuerdo a la siguiente tabla:

Lado mayor menor a 36" :	Puente o trapecio de 1" x 1/8"
Lado mayor entre 3r y 60":	Puente o trapecio de 1" x 1/8"
Lado mayor entre 61" y	Puente o trapecio de 1 1/2" x 1/8",

Para los tramos horizontales se utilizarán pernos de expansión 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. Todas las juntas de los duetos, tanto transversales como longitudinales deberán ser debidamente selladas de tal forma que las pérdidas no excedan del 3% del aire transportado por el dueto. Antes de recibir la instalación es conveniente realizar pruebas de fugas en cada uno de los sistemas de conducción de aire con el fin de asegurar la calidad de la hermeticidad de la instalación. En los casos en que la fuga exceda lo máximo permitido, se deberán hacer las reparaciones a que haya lugar. En los casos en que se pretenda reducir las fugas utilizando sellantes, bien sean naturales o sintéticos, El contratista deberá presentar, a petición de la fiscalización de la obra, la certificación de las pruebas que garanticen la calidad del producto y su inocuidad una vez que haya finalizado su período de curado el cual no debe exceder de 72 horas. En los casos en que se utilicen tornillos u otros elementos de sujeción que atraviesen los ductos, se colocarán empaquetaduras entre los elementos de unión y adicionalmente se aplicará una capa de material sellante de tal forma que se garantice la hermeticidad de las uniones.

Las uniones longitudinales y transversales de los conductos de extracción para las campanas de las cocinas deberán ser herméticas. Tanto las uniones longitudinales como las transversales deberán tener soldadura continua y los conductos serán del tipo "liquidtight".

Mano de obra

Todos los ductos serán fabricados e instalados con mano de obra de la mejor calidad. Los conductos serán rectos y suaves en el interior, con uniones completamente selladas y libres de vibración bajo cualquier condición de operación. Los ductos 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 ducto igual a 11/2 veces el ancho del mismo. En los codos rectos se deberán instalar aletas metálicas deflectoras, de manera que permitan el paso del aire sin turbulencia. Estas aletas tendrán que ser silenciosas cuando el sistema entre en operación.

Uniones Transversales

Lado mayor menor a 12"	S-SLIP
Lado mayor entre 12" y 40"	TOC ó TOF
Lado mayor entre 44" y 60"	TOC ó TDF
Lado mayor superior a 60"	FLANGE EN ANGULO
Extracción cocinas	FLANGE EN ANGULO

Refuerzos

Lado mayor menor a 16"	Sin refuerzo
Lado mayor entre 16" y 24"	Quiebre en diamante
Lado mayor entre 25" y 42"	Ángulo de 1" x 1/8"
Lado mayor entre 43" y 96"	Ángulo de 1 1/2."

Conexiones flexibles

Dondequiera que los ductos se conecten a unidades manejadoras de aire, unidades de ventilador y serpentín u otro equipo que pueda causar vibración, se deben usar conexiones flexibles entre ducto y equipo.

Aislamiento

Todos los ductos para aire acondicionado serán aislados térmicamente con mantas de fibra de vidrio de 2" de espesor, densidad 75 (0.75lbs/cu.ft.), Coeficiente de conductividad térmica de 0,032 W/(m·°K) a 0,044 W/(m·°K), instalada en el exterior de los mismos. Como barrera de vapor se usará foil de aluminio colocado sobre papel kraft y reforzado con fibra de vidrio (FSK). La unión entre dos piezas de foil de aluminio se sellará con cinta del mismo material (FSK) para asegurar la impermeabilidad de la barrera. Los tramos de ductos que se encuentran a la intemperie deberán ser recubiertos exteriormente en lámina galvanizada calibre 24 USG como protección a la manta de fibra de vidrio. Adicionalmente deberá ser recubierto exteriormente en manto asfáltico (Chova al frío) para garantizar la impermeabilidad del conjunto.

Liquidación

Las cantidades de ductos indicadas en el formulario de precios son aproximadas. Para la liquidación de obra se utilizarán las cantidades de Kilogramos de ductos realmente instalados al precio unitario indicado en la oferta según el tipo de ducto.

En el cálculo del peso a cobrar por los ductos se debe incluir el peso de la lámina, los refuerzos, uniones, colgantes, desperdicio, tornillos, anclajes, sellantes, transporte a la obra, uso de andamios, 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 26 USG	4.42 kg/m ²
Calibre 24 USG	5.64 kg/m ²
Calibre 22 USG	6.86 kg/m ²
Calibre 20 USG	8.08 kg/m ²
Calibre 18 USG	10.52 kg/m ²
Calibre 16 USG	12.96 kg/m ²

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 los ductos. 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. A este peso se deberá añadir el peso de los materiales instalados con los ductos.

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. Los zapatos se consideran como parte del ramal y también se deberán considerar en el peso.

El aislamiento se liquidará por peso, siguiendo un procedimiento similar al empleado en el cálculo de las áreas de material de los conductos metálicos. Para el aislamiento con mantas de fibra de vidrio el perímetro se calculará con las dimensiones del conducto más 6". Esta área será multiplicada por la densidad de la lana de vidrio que es de 12 Kg./m³.

MANO DE OBRA

Técnico mecánico, Ayudante mecánico.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Herramienta menor, andamio.

MEDICIÓN Y PAGO

Serán pagados por cada unidad instalada, previa aprobación de fiscalización.

.` RUBRO 19.13.- DUCTOS TOL GALVANIZADO SIN AISLAMIENTO

- **Descripción:** Se suministrará e instalará ductos tol galvanizado sin aislamiento, de acuerdo a lo indicado en planos y conforme a las especificaciones que se detallan a continuación:

MATERIALES: DUCTOS TOL GALVANIZADO SIN AISLAMIENTO

Los ductos serán fabricados en acero galvanizado de primera calidad. 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 ductos se usará lámina galvanizada en los siguientes calibres

Lado mayor	Calibre
hasta 12"	26.
entre 13" y 30"	24
entre 31" y 54"	22
entre 55" y 84"	20
<i>superior a 85"</i>	<i>18</i>

Para la fabricación de los ductos de extracción de cocina se empleará lámina negra en el siguiente calibre:

Lámina acero Calibre US	Lámina Acero Inoxidable Calibre US Gage
16	18

Sello

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

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.- 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. Los ductos podrán fijarse a las estructuras de la edificación. Para la fijación a las placas o pisos de concreto se utilizarán insertos vaciados o anclajes de expansión. El anclaje a vigas de acero podrá hacerse mediante tornillos con tuercas o anclajes soldados. El contratista deberá someter a la Inspección de la obra los distintos tipos de elementos de soporte. Las patinas de soporte se doblarán por lo menos en una longitud de 1 pg. Y se pasarán por la parte inferior del ducto fijándolas al ducto con tornillos a intervalos no mayores de 6 pg. Por los lados y el fondo. En caso de que se utilicen barras para colgar los ductos, estas se fijarán a los ángulos de refuerzo inferiores con tuercas y contratuercas. Los soportes para ductos se distribuirán de acuerdo a la siguiente tabla:

Lado mayor menor a 36" :	Puente o trapecio de 1" x 1/8"
Lado mayor entre 3r y 60":	Puente o trapecio de 1" x 1/8"
Lado mayor entre 61" y	Puente o trapecio de 1 1/2" x 1/8", cada

Para los tramos horizontales se utilizarán pernos de expansión 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. Todas las juntas de los ductos, tanto transversales como longitudinales deberán ser debidamente selladas de tal forma que las pérdidas no excedan del 3% del aire transportado por el ducto. Antes de recibir la instalación es conveniente realizar pruebas de fugas en cada uno de los sistemas de conducción de aire con el fin de asegurar la calidad de la hermeticidad de la instalación. En los casos en que la fuga exceda lo máximo permitido, se deberán hacer las reparaciones a que haya lugar. En los casos en que se pretenda reducir las fugas utilizando sellantes, bien sean naturales o sintéticos, El contratista deberá presentar, a petición de la fiscalización de la obra, la certificación de las pruebas que garanticen la calidad del producto y su inocuidad una vez que haya finalizado su período de curado el cual no debe exceder de 72 horas. En los casos en que se utilicen tornillos u otros elementos de sujeción que atraviesen los ductos, se colocarán empaquetaduras entre los elementos de unión y adicionalmente se aplicará una capa de material sellante de tal forma que se garantice la hermeticidad de las uniones.

Las uniones longitudinales y transversales de los conductos de extracción para las campanas de las cocinas deberán ser herméticas. Tanto las uniones longitudinales como las transversales deberán tener soldadura continua y los conductos serán del tipo "liquidtight".

Mano de obra

Todos los ductos serán fabricados e instalados con mano de obra de la mejor calidad. Los conductos serán rectos y suaves en el interior, con uniones completamente selladas y libres de vibración bajo cualquier condición de operación. Los ductos 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 ducto igual a 1 1/2 veces el ancho del mismo. En los codos rectos se deberán instalar aletas metálicas deflectoras, de manera que permitan el paso del aire sin turbulencia. Estas aletas tendrán que ser silenciosas cuando el sistema entre en operación.

Uniones Transversales

Lado mayor menor a 12"	S-SLIP
Lado mayor entre 12" y	TOC ó TOF
Lado mayor entre 44" y	TOC ó TDF
Lado mayor superior a 60"	FLANGE EN ANGULO
Extracción cocinas	FLANGE EN ANGULO

Refuerzos

Lado mayor menor a 16"	Sin refuerzo
Lado mayor entre 16" y 24"	Quiebre en diamante
Lado mayor entre 25" y 42"	Ángulo de 1" x 1/8"
Lado mayor entre 43" y 96"	Ángulo de 1 1/2."

Conexiones flexibles

Dondequiera que los ductos se conecten a unidades manejadoras de aire, unidades de ventilador y serpentín u otro equipo que pueda causar vibración, se deben usar conexiones flexibles entre ducto y equipo

Aislamiento

Todos los ductos para aire acondicionado serán aislados térmicamente con mantas de fibra de vidrio de 2" de espesor, densidad 75 (0.75lbs/cu.ft.), instalada en el exterior de los mismos. Como barrera de vapor se usará foil de aluminio colocado sobre papel kraft y reforzado con fibra de vidrio (FSK). La unión entre dos piezas de foil de aluminio se sellará con cinta del mismo material (FSK) para asegurar la impermeabilidad de la barrera. Los tramos de ductos que se encuentran a la intemperie deberán ser recubiertos exteriormente en lámina galvanizada calibre 24 USG como protección a la manta de fibra de vidrio. Adicionalmente deberá ser

recubierto exteriormente en manto asfáltico (Chova al frío) para garantizar la impermeabilidad del conjunto.

Liquidación

Las cantidades de duetos indicadas en el formulario de precios son aproximadas. Para la liquidación de obra se utilizarán las cantidades de Kilogramos de ductos realmente instalados al precio unitario indicado en la oferta según el tipo de ducto.

En el cálculo del peso a cobrar por los ductos se debe incluir el peso de la lámina, los refuerzos, uniones, colgantes, desperdicio, tornillos, anclajes, sellantes, transporte a la obra, uso de andamios, 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 26 USG	4.42 kg/m ²
Calibre 24 USG	5.64 kg/m ²
Calibre 22 USG	6.86 kg/m ²
Calibre 20 USG	8.08 kg/m ²
Calibre 18 USG	10.52 kg/m ²
Calibre 16 USG	12.96 kg/m ²

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 los ductos. 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. A este peso se deberá nadir el peso de los materiales instalados con los ductos.

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.

Los zapatos se consideran como parte del ramal y también se deberán considerar en el peso.

El aislamiento se liquidará por peso, siguiendo un procedimiento similar al empleado en el cálculo de las áreas de material de los conductos metálicos. Para el aislamiento con mantas de fibra de vidrio el perímetro se calculará con las dimensiones del conducto más 6". Esta área será multiplicada por la densidad de la lana de vidrio que es de 12 Kg./m³.

MANO DE OBRA

Técnico mecánico, Ayudante mecánico.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Herramienta menor, andamio.

MEDICIÓN Y PAGO

Serán pagados por cada unidad instalada, previa aprobación de fiscalización.

• **RUBRO 19.14.- DUCTOS TOL GALVANIZADO A LA INTEMPERIE CON AISLAMIENTO**

UNIDAD: U

Descripción: Se suministrará e instalará ductos tol galvanizado a la intemperie con aislamiento de acuerdo a lo indicado en planos y conforme a las especificaciones que se detallan a continuación:

MATERIALES: DUCTOS TOL GALVANIZADO A LA INTEMPERIE CON AISLAMIENTO

Los ductos serán fabricados en acero galvanizado de primera calidad. 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 ductos se usará lámina galvanizada en los siguientes calibres (US gauge)

Lado mayor	Calibre
hasta 12"	26.
entre 13" y 30"	24
entre 31" y 54"	22
entre 55" y 84"	20
superior a 85"	18

Para la fabricación de los ductos de extracción de cocina se empleará lámina negra en el siguiente calibre:

Lámina acero Calibre US	Lámina Acero Inoxidable Calibre US Gage
16	18

Sello

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

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.- 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. Los ductos podrán fijarse a las estructuras de la edificación. Para la fijación a las placas o pisos de concreto se utilizarán insertos vaciados o anclajes de expansión. El anclaje a vigas de acero podrá hacerse mediante tornillos con tuercas o anclajes soldados. El contratista deberá someter a la Inspección de la obra los distintos tipos de elementos de soporte platinas de soporte se doblarán por lo menos en una longitud de 1 pg. Y se pasarán por la parte inferior del ducto fijándolas al ducto con tornillos a intervalos no mayores de 6 pg. Por los lados y el fondo. En caso de que se utilicen barras para colgar los ductos, estas se fijarán a los ángulos de refuerzo inferiores con tuercas y contratuercas. Los soportes para ductos se distribuirán de acuerdo a la siguiente tabla:

Lado mayor menor a 36"	Puente o trapecio de 1" x 1/8"
Lado mayor entre 3r y 61"	Puente o trapecio de 1" x 1/8"
Lado mayor entre 61" y 121"	Puente o trapecio de 1 1/2" x 1/8", cada

Para los tramos horizontales se utilizarán pernos de expansión tipo Ramset o similar, los conductos verticales se fijarán a las placas de cada piso. Deberán cobcarse perfiles en hierro en T o en U, entre las vigas para fijar los soportes. Todas las juntas de los ductos, tanto transversales como longitudinales deberán ser debidamente selladas de tal forma que las pérdidas no excedan del 3% del aire transportado por el ducto. Antes de recibir la instalación es conveniente realizar pruebas de fugas en cada uno de los sistemas de conducción de aire con el fin de asegurar la calidad de la hermeticidad de la instalación. En los casos en que la fuga exceda lo máximo permitido, se deberán hacer las reparaciones a que haya lugar. En los casos en que se pretenda reducir las fugas utilizando sellantes, bien sean naturales o sintéticos, El contratista deberá presentar, a petición de la fiscalización de la obra, la certificación de las pruebas que garanticen la calidad del producto y su inocuidad una vez que haya finalizado su período de curado el cual no debe exceder de 72 horas. En los casos en que se utilicen tornillos u otros elementos de sujeción que atraviesen los ductos, se colocarán empaquetaduras entre los elementos de unión y adicionalmente se aplicará una capa de material sellante de tal forma que se garantice la hermeticidad de las uniones.

Las uniones longitudinales y transversales de los conductos de extracción para las campanas de las cocinas deberán ser herméticas. Tanto las uniones longitudinales como las transversales deberán tener soldadura continua y los conductos serán del tipo "liquidtight".

Mano de obra

Todos los ductos serán fabricados e instalados con mano de obra de la mejor calidad. Los conductos serán rectos y suaves en el interior, con uniones completamente selladas y libres de vibración bajo cualquier condición de operación. Los ductos 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 ducto igual a 1 1/2 veces el ancho del mismo. En los codos rectos se deberán instalar aletas metálicas deflectoras, de manera que permitan el paso del aire sin turbulencia. Estas aletas tendrán que ser silenciosas cuando el sistema entre en operación.

Uniones Transversales

Lado mayor menor a 12"	S-SLIP
Lado mayor entre 12" y 40"	TOC ó TOF
Lado mayor entre 44" y 60"	TOC ó TDF
Lado mayor superior a 60"	FLANGE EN ANGULO
Extracción cocinas	FLANGE EN ANGULO

Refuerzos

Lado mayor menor a 16"	Sin refuerzo
Lado mayor entre 16" y 24"	Quiebre en
Lado mayor entre 25" y 42"	Ángulo de 1" x 1/8"
Lado mayor entre 43" y 96"	Ángulo de 1 1/2."

Conexiones flexibles

Dondequiera que los ductos se conecten a unidades manejadoras de aire, unidades de ventilador y serpentín u otro equipo que pueda causar vibración, se deben usar conexiones flexibles entre ducto y equipo.

Aislamiento

Todos los ductos para aire acondicionado serán aislados térmicamente con mantas de fibra de vidrio de 2" de espesor, densidad 75 (0.75lbs/cu.ft.), instalada en el exterior de los mismos. Como barrera de vapor se usará foil de aluminio colocado sobre papel kraft y reforzado con fibra de vidrio (FSK). La unión entre dos piezas de foil de aluminio se sellará con cinta del mismo material (FSK) para asegurar la impermeabilidad de la barrera. Los tramos de ductos que se encuentran a la intemperie deberán ser recubiertos exteriormente en lámina galvanizada calibre 24 USG como protección a la manta de fibra de vidrio. Adicionalmente deberá ser recubierto exteriormente en manto asfáltico (Chova al frío) para garantizar la impermeabilidad del conjunto.

Liquidación

Las cantidades de ductos indicadas en el formulario de precios son aproximadas. Para la liquidación de obra se utilizarán las cantidades de Kilogramos de ductos realmente instalados al precio unitario indicado en la oferta según el tipo de ducto.

En el cálculo del peso a cobrar por los ductos se debe incluir el peso de la lámina, los refuerzos, uniones, colgantes, desperdicio, tornillos, anclajes, sellantes, transporte a la obra, uso de andamios, 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 26 USG	4.42 kg/m ²
Calibre 24 USG	5.64 kg/m ²
Calibre 22 USG	6.86 kg/m ²
Calibre 20 USG	8.08 kg/m ²
Calibre 18 USG	10.52 kg/m ²
Calibre 16 USG	12.96 kg/m ²

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 los ductos. 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. A este peso se deberá añadir el peso de los materiales instalados con los ductos.

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.

Los zapatos se consideran como parte del ramal y también se deberán considerar en el peso.

El aislamiento se liquidará por peso, siguiendo un procedimiento similar al empleado en el cálculo de las áreas de material de los conductos metálicos. Para el aislamiento con mantas de fibra de vidrio el perímetro se calculará con las dimensiones del conducto más 6". Esta área será multiplicada por la densidad de la lana de vidrio que es de 12 Kg./m³.

MANO DE OBRA

Técnico mecánico, Ayudante mecánico.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Herramienta menor, andamio.

MEDICIÓN Y PAGO

Serán pagados por cada unidad instalada, previa aprobación de fiscalización.

• RUBRO 19.15 a 19.17.- DIFUSOR DE SUMINISTRO UNIDAD: U

Descripción: Se suministrará e instalará difusor de suministro de acuerdo a lo indicado en planos y conforme a las especificaciones que se detallan a continuación:

Se ha previsto instalar difusores de aire confeccionados en lámina de aluminio y color blanco, los mismos que deberán ser acoplados con los ductos flexibles, utilizando cajas difusoras y collarines metálicos.

Las cajas difusoras se apoyarán al reticulado de la estructura del tumbado y no a la plancha de tumbado, utilizando eses reforzadas o ángulos de plancha galvanizada para el efecto.

Las cajas se sujetarán a la losa y no a la plancha de tumbado, utilizando eses reforzadas o ángulos de plancha galvanizada para el efecto.

MATERIALES: DIFUSOR DE SUMINISTRO varias medidas

MANO DE OBRA

Técnico mecánico, Ayudante mecánico.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Herramienta menor, andamio.

MEDICIÓN Y PAGO

Serán pagados por cada unidad instalada.

• **RUBRO 19.18 a 19.23.- REJILLA DE EXTRACCIÓN**
UNIDAD: U

Descripción: De acuerdo a lo que se indica en los planos, se suministrará e instalará REJILLA DE EXTRACCIÓN, de acuerdo a lo indicado en planos y conforme a las especificaciones que se detallan a continuación:

Se ha previsto instalar rejillas confeccionados en lámina de aluminio, los mismos que deberán ser acoplados con los ductos flexibles, utilizando cajas de tol galvanizado y collarines metálicos.

Las cajas se sujetarán a la losa y no a la plancha de tumbado, utilizando eses reforzadas o ángulos de plancha galvanizada para el efecto.

MATERIALES: REJILLA DE EXTRACCIÓN varias medidas

MANO DE OBRA

Técnico mecánico, Ayudante mecánico.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Herramienta menor, andamio.

MEDICIÓN Y PAGO

Serán pagados por cada unidad instalada, previa aprobación de fiscalización.

- **RUBRO 19.24 a 19.26.- DUCTO FLEXIBLE AISLADO DE 4", 6", 8"**

UNIDAD: M

Descripción: Se suministrará e instalará DUCTO FLEXIBLE AISLADO DE 4", 6", 8", de acuerdo a lo indicado en planos y conforme a las especificaciones que se detallan a continuación:

Su construcción será de un material flexible inorgánico, elastomérico y dotado de aislamiento térmico en lana de vidrio de una pulgada de espesor y barrera de vapor con lámina de vinil, e incluye abrazadera.

Los ductos flexibles, estarán en capacidad de estirarse o contraerse, así como de doblarse a un radio igual a la mitad del diámetro del ducto, sin que sufra deformaciones, aplastamiento o daños del mismo.

MATERIALES: DUCTO FLEXIBLE AISLADO DE 4", 6", 8"

MANO DE OBRA

Técnico mecánico, Ayudante mecánico.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Herramienta menor, andamio.

MEDICIÓN Y PAGO

Serán pagados por cada unidad instalada, previa aprobación de fiscalización.

- **RUBRO 19.27 a 19.29.- DAMPER DE DUCTO CIRCULAR 4", 6", 8"**

UNIDAD: U

Descripción: De acuerdo a lo que se indica en los planos, se suministrará e instalará damper de 4", 6", 8", conforme a las especificaciones que se detallan a continuación:

El rubro incluye la provisión e instalación del dámper circular tipo mariposa como para manejo desde el exterior con mango del mismo material y su instalación con todos los accesorios requeridos.

MATERIALES: DAMPER DE DUCTO CIRCULAR 4", 6", 8"

MANO DE OBRA

Técnico mecánico, Ayudante mecánico.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Herramienta menor, andamio.

MEDICIÓN Y PAGO

Serán pagados por cada unidad instalada, previa aprobación de fiscalización.

- **RUBRO 19.30.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA CAMPANA DE GASES EN ACERO INOXIDABLE, DIMENSIONES 0.80X0.40X0.60 m.**

UNIDAD: m

Descripción: Se suministrará e instalará una campana de acero inoxidable, de dimensiones 0.80X0.40X0.60 m. incluye soporte, iluminación, de acuerdo a lo indicado en planos y conforme a las especificaciones que se detallan a continuación:

CAMPANA EXTRACTORA DE GASES

Material.- La Campana Extractora, deberá estar construida con material resistente a la corrosión, labores de limpieza y calor y de larga duración; por lo tanto, será fabricada en lámina de acero inoxidable clase 304, espesor 1 mm, de dimensiones 0.80X0.40X0.60 m y completa con los siguientes accesorios:

SOPORTES:

Serán suministrados en un número de 4 soportes, contruidos mediante tubo de 1 1/2" de acero inoxidable Clase 304, para empotrar sobre meson, de fácil montaje y desmontaje para labores de mantenimiento, limpieza y reposición.

Luminarias

Será suministrada en un número de 1 unidad, a prueba de vapor y humedad, serán del tipo fluorescente de alto rendimiento de 17 watts, balasto electrónico. El accionamiento de encendido de las luminarias podrá ser instalado en la Campana misma.

MATERIALES: CAMPANA DE GASES DE ACERO INOXIDABLE, DIMENSIONES 0.80X0.40X0.60 m, CON SOPORTES Y LUMINARIA

MANO DE OBRA

Técnico mecánico, Ayudante mecánico.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Herramienta menor, andamio.

MEDICIÓN Y PAGO

Serán pagados por cada unidad instalada, previa aprobación de fiscalización.

- **RUBRO 19.31.- TERMOSTATO DE AMBIENTE**

UNIDAD: U

Descripción: se suministrará e instalará termostato de ambiente, de acuerdo a especificaciones técnicas, de acuerdo a lo indicado en planos y conforme a las especificaciones que se detallan a continuación:

MATERIALES: TERMOSTATO DE AMBIENTE

El termostato de ambiente es el componente del sistema de control que abre o cierra un circuito eléctrico en función de la temperatura. De tipo digital y programable, con posición manual incluida, con contactos libres de tensión e indicadores de estado mediante LED.

MANO DE OBRA

Técnico mecánico, Ayudante mecánico.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Herramienta menor, andamio.

MEDICIÓN Y PAGO

Serán pagados por cada unidad instalada, previa aprobación de fiscalización.