

Este vidrio durante el proceso de fabricación, al pasar por los roles, recibe la impresión del dibujo deseado, en las clases que se enumeran en las generalidades de este capítulo, el de 3.5 mm de espesor tiene un peso aproximado de 13 kg/m² y se fabrica en anchos de 0.8 m a 1 m con largos variables de 2.8 a 3 m, se recomienda usarlos en claros no mayores de 1 a 2.5 m. El vidrio traslucido de 5 mm de espesor tiene un peso aproximado de 14 kg/m² y se fabrica en las mismas medidas del de 3.5 mm y se recomienda usarlo en claros no mayores de 1 a 2.8 m, existe también el vidrio rayado de 5 mm de espesor con un peso aproximado de 15 kg/m², se fabrica en anchos de 0.51 y 1.02 m, con longitudes variables de 1.3 a 2.8 m. Estos vidrios tienen usos muy variados; por lo general se utilizan en aquellas partes donde se requiera translucidez pero no transparencia.

XXIV-10 Cristal pulido.

En el mercado se encuentra en espesores variables de 5.5 mm a 25.0 mm; siendo los espesores usuales de 5.5 a 8 mm, este material se fabrica en muchos tipos, como son: aparte del normal de los cristales dobles con cámara intermedia o al vacío con propiedades aislantes, y térmica, el cristal templado que se fabrica en espesores de 25 mm, propio para cancelles de cristal, puertas y grandes vanos.

Independientemente de lo señalado en el capítulo correspondiente a colocación, la del cristal admite soluciones especiales como son: el uso de molduras apropiadas, la supresión de manijetas colocándolos a hueso, etc.

XXIV-11 Vidrios y cristales inactínicos.

XXIV-11.1 Generalidades.

Es un material laminado, translúcido que se caracteriza principalmente por impedir el paso al 35% de los rayos infrarrojos, eliminando a la vez el paso de los rayos ultravioleta; existe en el mercado en espesores de 3.2 a 6 mm. y en medidas máximas laminares de 2.6 a 2.8 m.

XXIV-12 Vidrios alambrados.

XXIV-12.1 Generalidades.

Este material se caracteriza por tener un alma metálica (malla metálica en sus variados tipos), se produce en forma bruta o con superficies pulidas, los espesores normales son de 5 a 7 mm y en dimensiones laminares de 1.22 m a 2.42 m. El refuerzo permite que este tipo de vidrio se coloque en lugares donde los accidentes sean más probables ya que se evita el desprendimiento de grandes secciones en caso de rotura, presenta también cierto grado de resistencia al fuego.

XXIV-13 Medición para fines de pago.

Todos los materiales especificados de este capítulo de vidrios y cristal se cuantificarán por m² con aproximación al décimo. Medido colocado.

XXIV-13.1 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en lugar de su colocación, incluyendo los cargos correspondientes a fletes, seguros de transporte, maniobras de carga y descarga, empaques, estiba, la renta del equipo apropiado para el manejo del material y todos los conceptos necesarios para garantizar que el material llegue en condiciones de ser aceptado.
- b) Todos los cargos indicados en los incisos XXV-14.4 Y XXV-15.4.
- c) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas como son: poleas, garruchas, cables, tendidos, hamacas, espátulas, cortadores y ventosas, etc. y otras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- d) La limpieza y el retiro de los materiales y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- e) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas especificaciones.

XXIV-14 Colocación de vidrios en ventaneria de hierro.

XXIV-14.1 Materiales.

- 1-A Grapas.
- 1-B Cañuelas.
- 1-C Molduras de aparador.
- 1-D Mástique.
- 1 -E Gasolina blanca.

XXIV-14.2 Ejecución.

Para la colocación del vidrio existen varias formas:

- a) Por medio de grapas y mástique. Las grapas metálicas permiten sujetar el vidrio al perfil de la ventana, sellándose la punta posteriormente con mástique; este sistema es el más elemental.
- b) Por medio de cañuelas o molduras. En ventanas tubulares se utilizarán molduras de sobreponer en distintos perfiles de hierro o aluminio, las cuales se sujetan a los manguetes. Estos perfiles pueden ser sólidos de hierro, aluminio, las cuales se sujetan atornillándolas a los manguetes. Estos perfiles pueden ser sólidos de hierro, aluminio u otro metal o formados con perfiles tubulares. Es muy importante tomar en cuenta que se debe dejar una holgura equivalente al 50% del espesor del vidrio, entre la cara interna de la cañuela y el propio vidrio con objeto de poder colocar un sello de mástique o empaque.
- c) Por medio de molduras para aparador. Con ésta denominación se conocen diversos tipos de molduras expresamente diseñadas para sujetar piezas de vidrio o cristales de grandes dimensiones; comúnmente son fabricadas en aluminio o latón extraído, en este caso las piezas de cristal quedan colocadas a hueso.

El mástique para ventanas metálicas es una mezcla homogénea de pigmentos (polvos de mármol, blanco de España) con aceite de linaza, minerales, y elementos secadores.

Las características mecánicas del mástique se definirán con las correspondientes pruebas de laboratorio: propiedades de aplicación y ausencia de texturas arenosas, determinación de sustancias volátiles, adelgazador volátil en el excipiente, pruebas de adhesividad a la tracción y al aislamiento, de consistencia, de penetración ya seco, de flexión, de apariencia después de un calentado y de asentamiento u alargamiento.

Para la aplicación del mástique, la superficie debe estar exenta de polvo, humedad, además el vidrio no debe colocarse directamente con el marco metálico pues puede quebrarse; para evitarlo se aplicará una capa de mástique, en seguida se coloca el vidrio presionado para expulsar el cual debe removerse rebanando con cuidado para no dejar oquedades o grietas que permitan la penetración del agua. Finalmente, debe sellarse en toda su longitud con abundante mástique todo el manguete en forma achafianada, si la ventana es estructural, o en forma de cordón, si la ventana es tubular. Para sellar el espacio entre cañuela y vidrio y para mejor protección del mástique, debe aplicársele pintura de esmalte como mínimo dos semanas después de haber sido colocado.

XXIV-14.3 Medición para fines de pago.

El pago por la colocación de vidrios y cristales en ventanearía de hierro, estará incluido en el precio del concepto correspondiente. (Ver XIX-13)

XXIV-14.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de materiales necesarios puestos en el lugar de su colocación como: mástique, grapas metálicas, cañuelas (en caso de no estar incluidas en costo de la herrería), gasolina blanca.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo: la limpieza de manguetes los cuales deben tener una mano de pintura anticorrosiva, el corte del vidrio a las dimensiones apropiadas del vano, el pulido y esmerilado de los cantos en caso de ser necesario, la colocación de la cañuela, mástique, vidrio.
- c) Los resanes y las restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.

- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta como: poleas, garruchas, cables, tendidos, hamacas, espátulas, cortadores, ventosas, etc. y obras de protección que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

XXIV-15 Colocación de vidrio en ventanas de aluminio.

XXIV-15.1 Materiales.

- a) Vidrio o cristal.
- b) Junquillo de aluminio.
- c) Empaques de vinilos.

XXIV-15.2 Ejecución.

- a) Los cortes en el vidrio serán rectos y escuadrados (y en el caso de persianas de aluminio, estos deberán ser pulidos y esmerilados a fin de evitar aristas vivas) para que puedan quedar sujetos a presión mediante el junquillo de aluminio rolado.
- b) Se colocarán primeramente el junquillo calzado con un empaque de vinilo en las partes inferiores y sobre él, el vidrio, el cual se presiona hacia abajo para poder colocar el junquillo superior. Hecha ésta operación se corre el vidrio hacia un lado para colocar el junquillo en el lado opuesto al movimiento. En seguida se corre en sentido contrario el vidrio para efecto de colocar el junquillo faltante.
- c) En las hojas corredizas es preferible que se tome la precaución de desmontarlas para colocar los vidrios. En los claros fijos es necesario remover las contras de los cierres para que pueda entrar el cristal.
- d) Con objeto de lograr un cierre hermético es conveniente que el vidrio sea recibido por un empaque de vinilo, el cual permite impedir el paso del agua y aire. Los vidrios o cristales serán 5 mm más cortos en cada una de las dimensiones del vano. El vidrio será del espesor que indique el proyecto y/o la DOP.

XXIV-15.3 Medición para fines de pago.

La cuantificación de la colocación de vidrio en ventanas y cancelas de aluminio, se estimará tomando como unidad el m² con aproximación al décimo.

XXIV-15.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el vidrio junquillo de aluminio, empaques de vinilo, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo su total terminación el concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones; la limpieza preliminar, la colocación del junquillo de aluminio, los cortes rectos en el vidrio, así como su colocación y esmerilado de aristas, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, poleas, diferenciales, cables, pasarelas, andamios y obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

XXIV-16 Muros de bloque de vidrio.

XXIV-16.1 Materiales.

- a) Bloques de vidrio de 0.20 x 0.20 m ó de 0.30 x 0.30 m.

- b) Pintura de esmalte.
- c) Perfiles de lámina # 16.
- d) Tiras de celotex, plástico espumado, etc. de 6 mm de espesor para empaques de los bloques.
- e) Balazos o taquetes.
- f) Mortero de cemento blanco arena 1:4.
- g) Alambrón.
- h) Soldadura.

XXIV-16.2 Ejecución.

El vano donde se habrá de colocar el bloque se modulará tomando en cuenta las dimensiones de éste, y que la junta o entrecalle no debe ser mayor de 1 cm, los cantos de los bloques se preparan previamente aplicándoles dos manos de pintura de esmalte. Los perfiles de lámina se presentaran, y se fijaran por medio de taquetes o balazos a cada metro como máximo, tendrán la caja en dirección al bloque, con objeto de sujetar el panel del muro. Entre el perfil y el elemento estructural se colocará el empaque de celotex, plástico espumado, neopreno, etc. Las dimensiones máximas de los marcos formados por los perfiles de lámina serán de 1.50 m en el sentido horizontal por 2.50 m en el sentido vertical. En caso de que las dimensiones de los vanos sean mayores, se modularan estos a manera de obtener paneles por cadenas y castillos de concreto, cuyas dimensiones sean menores o iguales a las que acaban de señalar.

Construidos los marcos de lámina se procederá a la colocación de los bloques de vidrio asentándolos con mortero de cemento blanco-arena 1:4 a cada 3 hiladas horizontal y verticalmente se correrán dos alambrones ocultos en la junta, con sus extremos soldados a los marcos de lámina. Las juntas podrán ser remetidas o con el acabado que el proyecto y/o la DOP indiquen. Las tolerancias serán las exigidas en el Capítulo de muros.

XXIV-16.3 Medición para fines de pago.

La estimación de los muros de bloque de vidrio, se hará por m², con aproximación al décimo.

XXIV-16.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de la obra como: el bloque, la pintura, los perfiles de lámina, los empaques, balazos o taquetes, el mortero, el alambrón, la soldadura, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo: la limpieza, preparación y trazado en el vano, la colocación de los marcos, bloques, alambrón, etc.
- c) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo herramientas y obras de protección, así como la reposición, etc. que para la mejor ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- d) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

CAPÍTULO XXV

Limpiezas

XXV-1 Limpieza de vidrios.

XXV-1.1 Materiales.

- A) Agua.
- B) Detergente o jabón.

XXV-1.2 Ejecución.

Los vidrios y cristales se limpiarán generalmente a base de agua; en la mayoría de los casos se aplicará con una esponja empapada, otras veces cuando se requiera según el grado de suciedad en los vidrios se utilizará detergente o jabón aplicado en la misma forma; una vez efectuado

esto, se procede a retirar el agua con un recogedor de tira de hule, debiendo enjuagarse con agua limpia la superficie y quitar ésta con el mismo procedimiento. Si el vidrio o cristal tuviera manchas que permanezcan después de usar agua y detergente, se utilizará algún removedor de pintura o solvente especial que no afecte a los manguetes que sostienen los vidrios o cristales.

XXV-1.3 Medición para fines de pago.

Ésta se hará tomando como unidad el m², con aproximación al décimo, medido por una sola cara del vidrio y deberá incluir la limpieza de las dos caras del mismo.

XXV-1.4 Cargos que incluye los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación: los detergentes, jabón y agua.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la colocación de hamacas, tendidos, la aplicación del agua o detergente, solventes, secado de los mismos, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta como son: las hamacas, tendidos, escaleras, recogedores, cubetas, jergas, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

XXV-2 Limpieza de pisos de loseta asfáltica y vinílica de hule o linóleoum.

XXV-2.1 Materiales.

- a) Limpiador líquido neutro tipo shampoo.
- b) Cera cristal antiderrapante.
- c) Agua.

XXV-2.2 Ejecución.

Se debe hacer la aclaración de que por su composición química a base de asfaltos los materiales de cuya limpieza se trata resultan afectados por la acción de las grasas y aceites. De ésta manera deberá evitarse en las losetas asfálticas, de hule o linóleoum tratamientos que contengan éstas sustancias o materiales como la gasolina, el éter, el alcohol, la acetona, etc.

Otra precaución que debe tomarse en cuenta es la de evitar herramientas abrasivas que contengan piedra pómez, bentonita, etc., pues su acción puede ocasionar ralladuras permanentes en la loseta. Lo recomendable es emplear una solución acuosa de concentración variable de acuerdo con el grado de suciedad del piso, del limpiador líquido y neutro tipo shampoo. Ésta concentración depende también de las características del agua. La función de este encerado es evitar que el polvo y la suciedad se adhieran al piso, lo mismo que proporcionar una superficie no derrapante cuyo aseo resulte fácil. Se evitarán las ceras a base de solventes. Si la loseta es vieja o ha perdido su color, se puede restaurar con algún sellador indicado por la DOP. Los pisos de loseta de hule periódicamente deberán limpiarse con viruta fina del # 2.

XXV-2.3. Medición para fines de pago.

Ésta se hará tomando como unidad el m², con aproximación al décimo.

XXV-2.4. Cargos que incluye los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son: el detergente neutro, la cera cristal, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la limpieza previa del piso, la aplicación y secado del detergente, así como su remoción, la aplicación de la cera.

- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada por la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta como son: los paños lienzos, cepillos, secadores, espátulas, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

XXV-3 Limpieza de pisos de cemento.

XXV-3.1 Materiales.

- a) Agua.
- b) Ácido muriático comercial.
- c) Resina fenólica.
- d) Detergente tipo shampoo.
- e) Selladores de hule clorinado, nitrocelulosa modificada.

XXV-3.2 Ejecución.

Si el piso es de cemento, con el uso de un sellador apropiado se evitan problemas que conviene prever, como es el de la acumulación constante de polvo, lo que incluso se puede traducir en su desintegración gradual. Los pisos de cemento se tratarán con una mezcla del 5 ó 6 de ácido muriático (clorhídrico) comercial con agua a fin de neutralizarlo (evitar su alcalinidad). Ésta solución se dejará en el piso el tiempo suficiente para que cese la producción de burbujas de gas, lavándose en seguida con abundante agua. Si el piso además de neutralizarse debe también lavarse, lo mejor es adicionar detergente al agua y hacer el tratamiento, neutralización y lavado en una sola operación. El sellador puede ser a base de resinas fenólicas, las cuales se aplican en dos capas sucesivas, de acuerdo con la especificación del fabricante, siendo muy recomendable para tránsito, pesado (vehículos). Si el piso de concreto va a estar sometido a la acción de aceites, ácidos, grasas o álcalis, el sellador que se emplee será a base de componentes de hule clorinado; en los lugares donde el piso de cemento este saturado de aceite de aplicará el sellado de hule clorinado, se aplicará una mano de sellador de resina de nitrocelulosa modificada. La limpieza posterior de los pisos sellados se hará con un detergente líquido neutro (de esa manera se pueden emulsionar las grasas y no se daña el sellador).

XXV-3.3 Medición para fines de pago.

Ésta se hará tomando como unidad el m², con aproximación al décimo.

XXV-3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son: el ácido muriático comercial, las resinas fenólicas, detergentes, selladores, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la limpieza de la superficie, la aplicación de detergente, selladores, secado de la superficie, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta como son: cubetas, garrafones, jergas, paños, espátulas, etc. así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo encomendando proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

XXV-4 Limpieza de pisos de granito o terrazo.

XXV-4.1 Materiales.

- a) Agua.
- b) Selladores de base acrílica.

XXV-4.2 Ejecución.

Cuando un piso de granito o terrazo se ha pulido con esmeril fino y se ha tallado con pizarra inglesa hasta dejarlo lustroso, lo más conveniente es aplicarle un sellador con objeto de cerrar los poros y evitar la salida de sales minerales a la superficie que opacan su color (salitre). Este sellador debe ser de base acrílica para terrazo o granito, ya que se conserva la hidratación entre el cemento y los granos de mármol, tapando a la vez los poros del piso e impidiendo la acumulación de polvo en ellos; aunados a ésta característica deberá ser antiderrapante y durable, no se utilizarán soluciones de álcalis, fosfatos o ácidos, pues son altamente destructivos al actuar destruyendo la unión entre el cemento y los granos de mármol.

La aplicación de sellador deberá ser periódica, según el tránsito lo exija, para evitar que la mugre, el polvo y aceites, penetren en el piso y a la larga lo destruyan.

XXV-4.3 Medición para fines de pago.

Este se hará tomando como unidad el m², con aproximación al décimo.

XXV-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son: agua, selladores de base acrílica y detergentes.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la limpieza previa de la superficie, la aplicación del sellador, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta como son: cubetas, jergas, paños, brochas, rodillos, aspersores, etc.
Así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo encomendando proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

XXV-5 Limpieza de alfombras o tapices.

XXV-5.1 Materiales.

- a) Detergente o shampoo para alfombras.
- b) Agua.

XXV-5.2 Ejecución.

Un alfombrado se conserva en excelentes condiciones si se usa periódicamente una aspiradora potente para sacar el polvo, arena, tierra y suciedades que tenga.

Una vez que se ha ejecutado ésta operación se puede proceder a aplicar el detergente o shampoo para alfombras; nunca se debe usar únicamente agua porque forma lodo al mezclarse con los residuos de polvo, ocasionando manchas, así que se usará una parte de detergente o shampoo por nueve parte de agua. Si la aplicación es manual, la solución se aplicará con un cepillo semiduro, las secciones serán pequeñas y el movimiento hacia adelante o hacia atrás. Se evitará humedecer demasiado la alfombra, retirando la espuma y lo sucio con un paño limpio y absorbente o una esponja exprimida previamente.

Si la ejecución se hace con máquina, síganse las mismas indicaciones que cuando es manual, una vez que está seca la alfombra cepílese o pásese la aspiradora.

XXV-5.3 Medición para fines de pago.

Este se hará tomando como unidad el m², con aproximación al décimo.

XXV-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son: los detergentes, shampoo para alfombras, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo: la limpieza de la superficie ya sea manual o mecánica, la aplicación del detergente o shampoo, secado del detergente y cepillo de la alfombra.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta como: paños, cepillos, cubetas, aspiradoras, lavadoras, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo encomendando proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP, apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

XXV-6 Limpieza de muebles de baño.

XXV-6.1 Materiales.

- a) Agua.
- b) Detergente.
- c) Solventes.
- d) Estropajo, fibra metálica fina.
- e) Ácido oxálico, sosa cáustica en solución o removedor.

XXV-6.2 Ejecución.

Los muebles de baño blanco o de color, son hechos a base de porcelana, razón por la cual pueden ser lavados con soluciones cáusticas siempre y cuando no entre en contacto con las partes metálicas o cromadas. Estas soluciones se usarán para quitar manchas ocasionadas por el uso o el sarro. Cuando no sea este el caso, se usará un removedor o agua con detergente, a manera de quitar el polvo, pintura o mugre que se depositen en la superficie.

Nunca se usarán para limpieza objetos que rayen a la porcelana o le resten brillo.

XXV-6.3 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación, como son: agua, detergentes, solventes, removedores, estropajos, fibras metálicas, ácidos, etc.
- b) El costo de la obra de mano necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: limpieza de los muebles, aplicación de detergentes, solventes, ácidos, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta como son: cubetas, aplicadores, jergas, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

XXV-7 Limpieza de muro de tabique rojo aparente o recubrimiento de tableta.

XXV-7.1 Materiales.

Mortero para resanes.

XXV-7.2 Ejecución.

Se procederá a la remoción de materias extrañas como son: sobrantes de mortero, basura, tierra, etc., se recomienda el uso de espátulas, cinceles, cepillos de alambre, etc. En seguida y estando completamente seca la superficie, se tallará con piedra de esmeril gruesa o molleón de tezontle con el fin de recuperar la apariencia y texturas naturales de la arcilla recocida, cuidando de no dañar las aristas, sacando en limpio las juntas, y si el caso lo amerita, resanando las juntas y el tabique; el resanado se hará con polvo de tabique y mortero de color, procurando igualar el tono natural, de ésta manera la superficie queda preparada para recibir el barniz o sellador que la preserve (véase capítulo de pinturas).

XXV-7.3 Medición para fines de pago.

Ésta se hará tomando como unidad el m², con aproximación al décimo.

XXV1-7.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son: el mortero para resanes, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto, incluyendo: la remoción de materias extrañas, tallado de la superficie, resane de los sitios que así lo requieran, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas como son: los cepillos, cinceles, espátulas, mollejes, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

XXV-8 Limpieza de lambrines de material vidriado.

XXV-8.1 Materiales.

- a) Agua.
- b) Detergente o jabón.
- c) Ácido muriático diluido.

XXV-8.2 Ejecución.

Se procederá a remover los depósitos de materiales excedentes (grumos de morteros, pintura yeso, etc.) procurando no dañar con la espátula o cuña la superficie vidriada.

Cuando las manchas de mortero persistan se preparará un solución de ácido muriático (ácido clorhídrico) en agua en una proporción de 20 a 25% de ácido, se tomara la precaución de no usar nunca el ácido concentrado; se tendrá cuidado de que la solución ácida penetre lo menos posible en las juntas, puesto que al ponerse en contacto con el mortero reacciona con él convirtiéndose en un agente que ocasiona nuevas manchas.

Posteriormente a la aplicación de la solución ácida, el muro se lavará con agua limpia eliminando totalmente el ácido: en el caso de persistir manchas de aceite o grasas, el agua final del lavado contendrá jabón o detergente.

XXV-8.3 Medición para fines de pago.

Ésta se hará tomando como unidad el m², con aproximación al décimo.

XXV-8.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puesto en el lugar de su colocación como son: detergentes, jabón, ácido muriático.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones, la remoción de materias extrañas, la aplicación del ácido muriático diluido, el lavado con agua limpia, o con jabón, etc.

- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas como son: jerga, cubetas, escaleras, andamios, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga del contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

XXV-9 Limpieza de recubrimiento de piedra.

XXV-9.1 Materiales.

- a) Agua.
- b) Piedra esmeril.

XXV-9.2 Ejecución.

Dependiendo del tipo de muro y la naturaleza de la piedra, se aplicará el tratamiento de limpieza que convenga; en el caso de ser la piedra de dureza limitada (conglomerado de areniscas, tobas, etc.) la aplicación del abrasivo se hará con todo cuidado de manera de no dejar indelebles. Cuando la dureza lo permita (basalto, recinto, chiluca, etc.) se podrá usar cinceles, martelinas, cepillos de alambre, etc. Si la junta es aparente, se perfilara de manera que quede uniforme, en el caso de mancha persistentes de salitre o mortero, las manchas sobre rocas duras se tratarán con cepillo de alambre y agua.

XXV-9.3 Medición para fines de pago.

Ésta se hará tomando como unidad el m², con aproximación al décimo.

XXV-9.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en lugar de su colocación como son: agua abrasivos, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto, incluyendo: la aplicación del abrasivo, la limpieza con cinceles, el perfilado de las juntas, etc.
- c) Los resanes y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta como son cinceles, espátulas, cepillos de alambre, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas como son: cinceles, espátulas, cepillos de alambre, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

CUARTA PARTE

Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Instalaciones y equipos especificaciones de materiales para redes en el interior de los edificios.

Cuadro sinóptico

CONCEPTO	AGUA FRÍA	AGUA CALIENTE	AGUAS NEGRAS	AGUAS PLUVIALES	GAS	VAPOR	COMBUSTIBLES LÍQUIDOS	AIRE COMPRIMIDO Y OXÍGENO
TUBERÍA	COBRE TIPO "M" O ACERO CED. 40	COBRE TIPO "M" O ACERO CED. 40	FIERRO FUNDIDO "TISA"	FIERRO FUNDIDO "TISA"	COBRE TIPO "L"	ACERO SOLDABLE FIERRO NEGRO CED. 40	ACERO SOLDABLE FIERRO NEGRO CED. 40	COBRE TIPO "L"
CONEXIONES	COBRE O BRONCE ACERO SOLDABLE	COBRE O BRONCE ACERO SOLDABLE	FIERRO FUNDIDO "TISA"	FIERRO FUNDIDO "TISA"	COBRE O BRONCE	FIERRO NEGRO ACERO SOLDABLE	FIERRO NEGRO Y ACERO CED. 40	COBRE FORJADO
MAT. DE UNION	SOLDADURA No. 50 SOLDADURA E-6010	SOLDADURA No. 95 SOLDADURA E-6010	PLOMO, ESTOPA ALQUITRÁN	PLOMO, ESTOPA ALQUITRÁN	SOLDADURA No. 95	SOLDADURA E-6010 COMPUESTO "HERCULES"	SOLDADURA E-6010 COMPUESTO "HERCULES"	OX. PLATA AIR- No. 95
SUSPENSIONES	DISEÑOS Nos. 1 Y 2 FIGS. DE LA 1 A LA 14	DISEÑOS Nos. 1 Y 2 FIG. DE LA 1 A LA 14	FIGURAS DE LA 1 A LA 14	FIGURAS DE LA 1 A LA 14	FIGURAS DE LA 1 A LA 14	DISEÑOS Nos. 1 Y 2 FIG. DE LA 1 A LA 14	FIGURAS DE LA 1 A LA 14	ESPECIAL
ANCLAJES	TAQUETES DE EXPANSIÓN	TAQUETES DE EXPANSIÓN	TAQUETES DE EXPANSIÓN	TAQUETES DE EXPANSIÓN	TAQUETES DE EXPANSIÓN	TAQUETES DE EXPANSIÓN	TAQUETES DE EXPANSIÓN	TAQUETES DE EXPANSIÓN
VÁLVULAS	NIBCO. 82 Y 22 STOCKHAM FIG. G-612 WALWORTH FIG. 2	NIBCO. 82 Y 22 STOCKHAM FIG. G-612 WALWORTH FIG. 2	_____	_____	REGO GRINNELL	HITHON 1906 O 1955 -F STOCKAM G-512 NIBCO FIG. 90	NIBCO FIG. 90 STOCKAM G-512	ESPECIAL
COLADERAS	_____	_____	HELVEZ 1342-H Nos. 2514, 5424	_____	_____	_____	_____	_____
PINTURA	BLANCA CON LA LETRA F	BLANCA CON LA LETRA C	BLANCA CON LA LETRA N	BLANCA CON LA LETRA PL	BLANCA CON LA LETRA G.L.P.	BLANCA CON LA LETRA V	BLANCA CON LA LETRA D (DIESEL) Y P (PETROLEO)	BLANCA CON LA LETRA O (OXÍGENO) Y A (AIRE)
AISLAMIENTO	_____	DFM VITROFORM 19 MM. DE ESPESOR	_____	_____	_____	DFM VITROFORM 25 A 50 MM. DE ESPESOR	_____	_____
PRUEBAS	8 Kg/cm ²	8 Kg/cm ²	1 Kg/cm ²	1 Kg/cm ²	16 Kg/cm ²	12 Kg/cm ²	8 Kg/cm ²	12 Kg/cm ²

XXVI Generalidades.

XXVI-1 Referencia a reglamentos y normas.

- Los trabajos relativos a las instalaciones hidráulicas y sanitarias deberán ajustarse a lo indicado por éstas especificaciones, además de lo establecido por los reglamentos en vigor en tanto que las instalaciones especiales de plomería se sujetarán, a los reglamentos y normas que se señalan en los conceptos de trabajo correspondientes.
- En caso de discrepancia entre especificaciones, los reglamentos mencionados y los reglamentos locales de la entidad donde se construya, será la DOP quien decida sobre el particular.

XXVI-2 Calidad de los materiales.

- Por lo que se refiere a la calidad de los materiales deberá cumplirse, además de lo indicado por éstas especificaciones, el contratista deberá llevar a cabo las pruebas de calidad que para cada caso ordene la DOP.
- Cuando en las presentes especificaciones se haga mención a determinadas marcas o modelos comerciales, deberá entenderse invariablemente, que sólo se pretende definir una calidad o un diseño determinado y de ningún modo se señala con ello de manera específica su uso, en tal virtud podrán utilizarse materiales y accesorios de diseño y calidad similar, previa autorización de la DOP.

XXVI-3 Licencias y permisos.

Respecto a las licencias y permisos, el contratista deberá obtener las que le correspondan de acuerdo con los contratos celebrados con la DOP, o bien las que específicamente se ordenen.

Dichas licencias y permisos deberán obtenerse con la oportunidad que fijen las disposiciones legales en vigor y ante las dependencias oficiales correspondientes, cumpliendo con las disposiciones que al efecto existan y teniendo además, la obligación de cubrir las responsabilidades técnicas y legales que se deriven de la responsiva del perito que deberá designar para tal objeto.

XXVI-4 Amplitud.

Los trabajos que se ejecutarán bajo las presentes especificaciones y forman parte del contrato correspondiente, son los siguientes:

Instalaciones hidráulicas

- 1) Agua fría
- 2) Agua caliente y retorno
- 3) Red de protección contra incendio
- 4) Red de riego

Instalaciones sanitarias

- 5) Desagües de aguas negras.
- 6) Ventilación.
- 7) Desagües de aguas pluviales
- 8) Red de albañales

Instalaciones espaciales

- 9) Vapor y condensados
- 10) Red de gas combustible.
- 11) Oxígeno.
- 12) Aire comprimido
- 13) Vacío.
- 14) Combustibles líquidos.
- 15) Redes de alberca.

XXVI-5 Trabajos complementarios que deberá ejecutar por su cuenta el contratista.

XXVI-5.1 Albañilería y pintura.

Trabajos de albañilería y pintura que se requieren para la total terminación de las instalaciones anteriormente descritas incluyendo, entre otros perforaciones, ranuras, resanes y construcción de las bases para los distintos equipos, etc. Estos trabajos deberán ajustarse a lo indicado por el residente y a las especificaciones generales de obra civil.

XXVI-5.2 Modificaciones y ampliaciones.

Las modificaciones o ampliaciones que por alguna circunstancia fuera necesario ejecutar, podrán hacerse solamente con presupuesto aprobado por la DOP, debe presentarse antes de realizar el trabajo. Todo el trabajo que se realice sin llenar este requisito será por exclusiva cuenta y riesgo del contratista y la DOP no autorizará pago alguno por este concepto.

XXVI-5.3 Actualización de planos.

Elaboración de los planos de obra terminada utilizando para ello maduros de los planos arquitectónicos actualizados. Este requisito es indispensable para hacer la recepción de los trabajos al contratista o la entrega a la jefatura de conservación de inmuebles y equipo.

XXVI-6 Cuantificación de materiales y mano de obra.

Las cantidades de materiales indicadas en las correspondientes cotizaciones deberán confrontarse con los planos y considerar en la cotización de concurso todos los materiales necesarios para la total terminación de las instalaciones que aparecen en el proyecto respectivo.

XXVII Materiales.

XXVII-1 Agua fría.

XXVII-1.1 Tuberías.- En las redes interiores o instaladas en ductos, se usarán tuberías de cobre de tipo "m" de fabricación nacional, norma DGN-B61-1953.

En las redes exteriores de agua potable subterráneas, se instalarán tuberías y conexiones de asbesto cemento de fabricación nacional norma DGN-C12-1960 del tipo que se indica en el proyecto de acuerdo con la presión de diseño.

XXVII-1.2 Conexiones.- En las tuberías de cobre se utilizarán conexiones de cobre o bronce para soldar, de fabricación nacional norma DGN-B11-1960.

XXVII-1.3. Materiales de unión.- Soldadura de estaño # 50 de las marcas Streamline o similar y pasta fundente para soldar de la misma marca o similar.

XXVII-1.4. Válvulas.- Todas las válvulas que se instalen deberán ser de fabricación nacional y para su elección se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

a) De compuerta para tuberías principales.-

Para diámetros hasta de 51 mm las válvulas deberán ser roscadas.

Para diámetros de 64 mm y mayores, se instalarán válvulas bridadas.

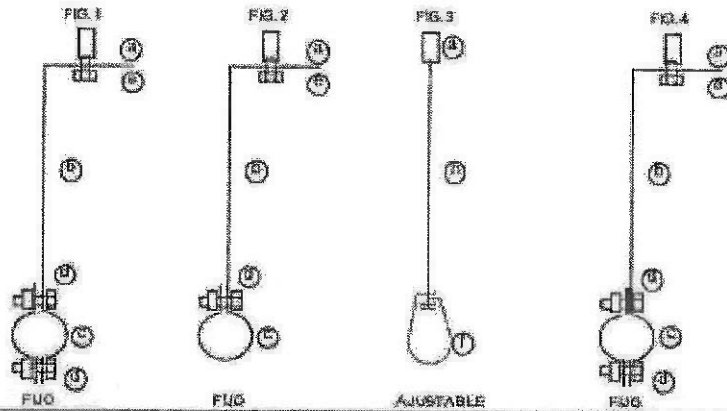
Para presiones de trabajo inferiores a 8.8 kg/cm² las válvulas serán de las características que a continuación se indican:

1. De seccionamiento.- Válvulas de compuerta de las marcas Nibco figura 22 y 82, Stockham figuras g612 y Walworth figura 2.
2. De marca retención.- Válvulas de la marca Nibco figura 85 para diámetro hasta de 51 mm y válvulas de la marca Stockham figura g-932 para diámetro mayores.
3. De cuadro.- Llaves macho de la marca Nibco figura 11, para diámetro hasta de 51 mm y válvulas de cuadro de la marca hitón modelo 1655 de hierro con asiento de bronce para diámetros mayores.
4. Eliminación de aire.- Válvulas de la marca Armstrong, modelo 21 o 71 ar, que deberán invariablemente instalarse en los extremos de cada columna o tubería vertical.
5. De alta presión.- Para presiones de trabajo superiores a 8.8 kg/cm². LA DOP En cada caso indicará las características de las válvulas que deberán instalarse.

SCRM		SOPORTERÍA I.- TUBERÍAS AGRUPADAS HORIZONTALES Y VERICALES		TABLA DE ESPECIFICACIONES	
GRUESOS	HASTA 9 TUBOS DELGADOS	COMBINADOS	GRUESOS	HASTA 12 TUBOS DELGADOS	COMBINADOS
A E-19 51.0 x 51.0 x 6.3 mm. (2" x 2" X ¼")	D-21 38.0 x 38.0 x 4.8mm. (1½" x 1½" x 3/16")	D-21 51.0 x 51.0 x 6.3 mm. (2" x 2" X ¼")	E-22 64.0 x 64.0 x 6.3mm. (2½" x 2½" x ¼")	E-23 51.0 x 51.0 x 6.3 mm. (2" x 2" X ¼")	E-23 64.0 x 64.0 x 6.3mm. (2½" x 2½" x ¼")
A 2 PIEZAS	2 PIEZAS	1 PIEZAS	2 PIEZAS	2 PIEZAS	2 PIEZAS
C 32.0 X 3.2 mm. (1¼" x 1/8")	25.0 x 3.2 mm. (1" x 1/8")	32.0 X 3.2 mm. (1¼" x 1/8") o 25.0 x 3.2 mm. (1" x 1/8")	32.0 X 3.2 mm. (1¼" x 1/8")	25.0 x 3.2 mm. (1" x 1/8")	32.0 X 3.2 mm. (1¼" x 1/8") o 25.0 x 3.2 mm. (1" x 1/8")
75.0 x 6.3 mm.	64.0 x 6.3 mm.	75.0 x 6.3 mm.	100.0 x 6.3 mm.	75.0 x 6.3 mm.	100.0 x 6.3 mm.
D 1 Ø (3" x ¼") 75.0 x 9.5 mm.	1 Ø (2 ¼" x ¼") 75.0 x 7.90 mm.	1 Ø (3" x ¼") 75.0 x 9.5 mm.	1 Ø (4" x ¼") 127.0 x 9.5 mm.	1 Ø (3" x ¼") 100.0 x 9.5 mm.	1 Ø (4" x ¼") 100.0 x 9.5 mm.
E 1 Ø (3" x 3/8") 51.0 x 6.3 x 114.3mm.	1 Ø (3" x 5/16") 38.0 x 6.3 x 88.9 mm.	1 Ø (3" x 3/8") 51.0 x 6.3 x 114.3mm.	1 Ø (5" x 3/8") 64.0 x 6.3 x 140.0 mm.	1 Ø (4" x 3/8") 51.0 x 6.3 x 114.3mm.	1 Ø (4" x 3/8") 64.0 x 6.3 x 140.0 mm.
F A P L (2" x ¼" x 4¼")	A P L (1¼" x ¼" x 3 ¼")	A P L (2" x ¼" x 4¼")	A P L (2½" x ¼" x 5¼")	A P L (2" x ¼" x 4¼")	A P L (2½" x ¼" x 4¼")
G FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA
H CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22
I TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO
J 51.0 x 6.3 mm. (2" x ¼")	38.0 x 6.3 mm. (1 ½" x ¼")	51.0 x 6.3 mm. (2" x ¼")	64.0 x 6.3 mm. (2½" x ¼")	51.0 x 6.3 mm. (2" x ¼")	64.0 x 6.3 mm. (2½" x ¼")

LOS TORNILLOS (D) SE CONSIDERAN CON TUERCA Y RONDANA.
TUBERÍAS DELGADAS HASTA 50 mm. GRUESAS MAYORES DE 64 mm.

A) LOCALIZADAS SOBRE EL PLAFÓN
DIAMETROS DE 10 A 25 MM



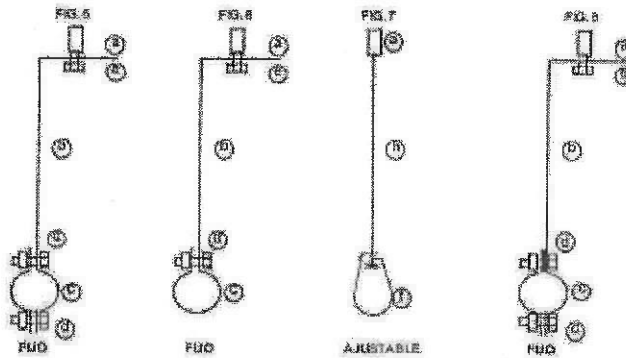
A ANCLAJE.- PERNO RAWBOLTS	D TORNILLERIA	G APLICACIONES
B TIRANTE.- FIERRO PLANO	E TORNILLERIA	H TIRANTE.- FIERRO REDONDO
C ABRAZADERA.- FIERRO PLANO	F ABRAZADERA	

F I G U R A S				
	1	2	3	4
A	C-19	C-19	C-19	C-19
B	19.0x 3.2 mm (3/4" x 1/8")	19.0x 3.2 mm (3/4" x 1/8")		19.0 x 5.2 mm (3/4" x 1/8")
C	19.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8")	19.0x 3.2 mm (3/4" x 1/8")	25.0 4.0 mm (1" x 3/4")	19.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8")
D	1 Ø 19.0 x 6.3 mm (3/4" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS	1 Ø 19.0x 6.3 mm (3/4" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS		1 Ø 25.0 x 6.3 mm (1" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS
E	1 Ø 64.0 x 6.3 mm (2 1/2" X 1/4") CABEZA DE MAQUINAS	1 Ø 64.0 x 6.3 mm (2 1/2" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS		1 Ø 64.0 x 6.3 mm (2 1/2" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS
F			GRINNELL - 269	
G	ALIMENTACIONES	ALIMENTACIONES	D E S A G Ü E S	ALIMENTACIONES
H			TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm (5/16") CON CUERDA EN AMBOS LADOS DE 10 cm, RONDANA Y TUERCA.	

LOS TORNILLOS (D) - SE CONSIDERAN CON TUERCAS Y RONDANAS

C.I.H. **S O P O R T E R I A**
II.-TUBERIAS SEPARADAS ESPECIFICACIONES

A) LOCALIZADAS SOBRE EL PLAFÓN
DIAMETROS DE 32 A 50 mm



A ANCLAJE.- PERNO-RAW BOLTS	D TORNILLERIA	G APLICACIONES
B TIRANTE.- FIERRO PLANO	E TORNILLERIA	H TIRANTE.- FIERRO REDONDO
C ABRAZADERA.- FIERRO PLANO	F ABRAZADERA	

F I G U R A S				
	1	2	3	4
A	E-19	E-19	E-19	E-19
B	25.0 x 3.2 mm (1" x 1/8")	25.0 x 3.2 mm (1" x 1/8")		25.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8")
C	25.0 x 3.2 mm (1" x 1/8")	25.0 x 3.2 mm (1" x 1/8")	25.0 x 3.2 mm (1" x 1/8")	25.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8")
D	1 Ø 32.0 x 6.3 mm (1 1/4" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS	1 Ø 32.0 x 6.3 mm (1 1/4" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS		1 Ø 32.0 x 6.3 mm (1 1/4" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS
E	1 Ø 75.0 x 9.5 mm (3" x 3/8")	1 Ø 75.0 x 9.5 mm (3" x 3/8") CABEZA DE MAQUINAS		1 Ø 75.0 x 9.5 mm (3" x 3/8") CABEZA DE MAQUINAS
F			GRINNELL - 269	
G	ALIMENTACIONES	ALIMENTACIONES	DESAGUES	ALIMENTACIONES
H			TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm (5/16") CON CUERDA EN AMBOS LADOS DE 10 cms. REDANA Y TUERCA.	

LOS TORNILLOS (D) - SE CONSIDERAN CON TUERCAS Y RONDANAS

C.I.H. **S O P O R T E R I A**
II.- TUBERIAS SEPARADAS **ESPECIFICACIONES**

A) LOCALIZADAS SOBRE EL PLAFÓN
DIAMETROS DE 64 mm EN ADELANTE

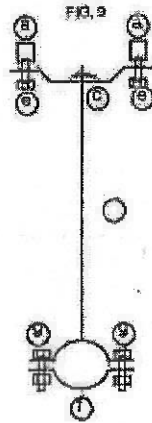


FIG. 9



FIG. 10
AJUSTABLE



FIG. 11
AJUSTABLE

A ANCLAJE.- PERNO RAWBOLTS	F ABRAZADERA.- FIERRO PLANO	I ABRAZADERA.- GRINNELL
C ABRAZADERA.- FIERRO PLANO	G TORNILLERIA	J APLICACIONES
E TORNILLERIA	H TIRANTE.- FIERRO REDONDO	

F I G U R A S			
	9	10	11
A	C-19		G-18
C	2 Ø 64.0 x 6.3 mm (2 1/2" x 1/4")		
E	25.0 x 3.2 mm (1" x 1/8")		
F	25.0 x 6.3 mm (1" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS		
H	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm (5/16") CON CUERDA EN AMBOS LADOS DE 10 cm, RONDANA Y TUERCA. (TUBERIAS FORRADAS)	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm (5/16") CON CUERDA EN AMBOS LADOS DE 10 cm, RONDANA Y TUERCA. (TUBERIAS FORRADAS)	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm (5/16") CON CUERDA EN AMBOS LADOS DE 10 cm, ROLDANA Y TUERCA. (TUBERIAS FORRADAS)
I		GRINNELL - 250	GRINNELL - 260
J	DESAGÜES O ALIMENTACIONES	DESAGÜES O ALIMENTACIONES	DESAGÜES

LOS TORNILLOS (F) - SE CONSIDERAN CON TUERCAS Y RONDANAS

CIM	S O P O R T E R I A	ESPECIFICACIONES
II.- TUBERÍAS SEPARADAS		

B) LOCALIZADAS EN DUCTOS VERTICALES

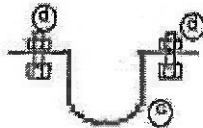


FIG. 12
PARA DIÁMETRO DE
10 A 25 mm

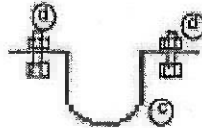


FIG. 13
PARA DIÁMETRO DE
32 A 50 mm

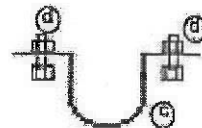


FIG. 14
PARA DIÁMETRO DE
64 MM O MAYORES

NOTA: ESTAS ABRAZADERAS SON APLICABLES TAMBIÉN A TUBERÍAS
HORIZONTALES ANCLADAS DIRECTAMENTE A LA ESTRUCTURA.

C ABRAZADERA.- FIERRO PLANO	D TORNILLERÍA
------------------------------------	----------------------

FIGURAS			
	12	13	14
C	19.0 x 3.2 mm 19.1 (3/4" x 1/8") EQUIVALENTE A GRINNELL FIG. 231	19.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8") EQUIVALENTE A GRINNELL FIG. 231	32.0 x 4.0 mm (1 1/4" x 3/16") EQUIVALENTE A GRINNELL FIG. 263
D	1 Ø 25.0 x 6.3 mm (1" x 1/4") CABEZA DE MÁQUINA EN CASOS DE ENCLAJE A LOSA, LLEVARÁ ADEMÁS PERNOS RAWBOLTS.	1 Ø 25.0 x 6.3 mm (1" x 1/4") CABEZA DE MÁQUINA EN CASO DE ANCLAJE A LOSA, LLEVARÁ ADEMÁS PERNOS RAWBOLTS	1 Ø 38.0 x 6.3 mm (1 1/2" x 1/4") CABEZA DE MÁQUINA EN CASOS DE ANCLAJE A LOSA, LLEVARÁ ADEMÁS PERNOS RAWBOLTS

LOS TORNILLOS (D) SE CONSIDERAN CON TUERCAS Y RONDANAS

XXVII-2 Agua caliente, retorno de agua caliente.

XXVII-2.1 Tuberías. Lo especificado en el inciso. 1.

XXVII-2.2 Conexiones. Lo especificado en el inciso. 1.2.

XXVII-2.3 Materiales de unión. Soldadura de estaño # 95 de la marca streamline y pasta fundente para soldar de la misma marca.

XXVII-2.4 Válvulas. Lo especificado en el inciso. 1.4.

XXVII-2.5 Aislamiento térmico.

Las tuberías para conducir agua a temperaturas comprendidas en el rango de 45°C a 93°C, deberán aislarse térmicamente empleando tubos preformados en dos medias cañas de 19 mm de espesor de fibra de vidrio de la marca dfm - vitroform, con las siguientes características: C =

0.0278 cal m/m², Hr °C (k = 0.224 btu/in/sq. Ft. Hr. °f), alcalinidad, pH = 9, absorción de humedad 2% por volumen en 96 horas. (Especificación astm - c281-58t). El acabado se hará con una capa de manta, 2 flejes de aluminio por cada tramo de 91 cm, sobre la cual se aplicará una emulsión impermeable de alta adhesividad sobre la cual sea posible aplicar el acabado final correspondiente a la pintura para identificación de las tuberías. El aislamiento de las tuberías instaladas en lugares donde puedan estar sujetas al abuso mecánico o a la intemperie, se recubrirá con lámina de aluminio lisa de 0.178 mm de espesor, tipo insulcover o similar, la cual ira fijada a cada 30 cm con cinchos galvanizados asegurados por medio de sellos.

XXVII-2.6 Juntas de dilatación.

La dilatación de las tuberías se compensará con juegos de codos o con el uso de juntas de expansión del tipo deslizante interiormente guiadas, de acuerdo con lo que especifique en el proyecto y en las listas de materiales.

XXVII-3 Red de protección contra incendio.

XXVII-3.1. Tuberías. Lo especificado en el inciso 1. 1 .

XXVII-3-2. Conexiones. Lo especificado en el inciso 1.2 .

XXVII-3.3. Materiales de unión. Lo especificado en el inciso 1.3 .

XXVII-3.4. Válvulas. Lo especificado en el inciso 1.4 .

XXVII-3.5. Tomas siamesas para red interior y para red exterior. Para la inyección de agua que hace el departamento de bomberos, la toma siamesa será de latón, totalmente cromada, con leyenda al frente de: "bomberos" fyr fyter, modelo 352 o equivalente en tamaño de 101 x 64 x 64 mm (4" x 2 ½" x 2 ½"). Para hidrantes exteriores toma siamesa de latón, totalmente cromado con leyenda "bomberos" fyr fyter modelo 380 o equivalente, en tamaño de 101 x 64 x 64 mm (4" x 2 ½" x 2 ½").

XXVII-4 Red de riego.

XXVII-4.1 Tuberías. Serán de fierro galvanizado, DGN b l0 tipo a, cédula 40, pintadas con pintura anticorrosiva.

XXVII-4.2 Conexiones. Serán de fierro galvanizado roscadas, GN-B44-1951, deberán pintarse con pintura anticorrosiva.

XXVII-4.3 Materiales de unión. En la rosca macho deberá aplicarse compuesto especial marca Hércules o permatex.

XXVII-4.4 Válvulas. Lo especificado en el inciso 1.4 .

XXVII-4.5 Tubería enterrada. Toda la red de jardín deberá quedar enterrada a una profundidad mínima de 30 cm abajo del nivel del jardín.

XXVII-4.6 Equipo de riego. Las especificaciones del equipo de riego por aspersión y por mangueras aparecerán en el proyecto del sistema de riego.

XXVII-5 Redes de eliminación de aguas residuales y doble ventilación.

XXVII-5.1 Tuberías.

- a) Las tuberías verticales para desagües de muebles con diámetros de 32, 38 y 50 mm serán de cobre tipo "m" para soldar, de fabricación nacional norma DGN-061-1953.
- b) Las tuberías horizontales que forman el ramaleo de los desagües con diámetro de 50 mm y mayores, serán de fierro fundido de la marca TISA, a partir de la conexión con el desagüe vertical de cada uno de los muebles.
- c) Las tuberías de fierro fundido de otras marcas podrán considerarse equivalentes a las de la marca TISA, únicamente cuando satisfagan totalmente las especificaciones en cuanto a dimensiones de las campanas, longitudes de los tubos, diámetros interiores reales, espesores de pared y peso de cada una de las piezas.
- d) Los casquillos de plomo para la instalación de inodoros, coladera y registros de limpieza deberán fabricarse en el lugar, con tubería de plomo reforzada, de 15.2 kg/m de tubo de 100 mm de diámetro, norma DGNb56- 1961.

XXVII-5.2 Conexiones.

- a) Las tuberías de cobre se unirán por medio de conexiones de bronce para soldar de fabricación nacional, norma DGN-b11-1960.
- b) Las tuberías de fierro fundido se unirán por medio de conexiones de fierro fundido de macho y campana para retacar, de la marca TISA.

XXVII-5.3 Materiales de unión.

- a) Para las tuberías y conexiones de cobre se empleara soldadura de estaño # 50, de la marca streamline o similar y pasta fundente de la misma marca.
- b) Las piezas de fierro fundido se unirán entre sí calafateando el espacio entre macho y campana con estopa alquitranada de primera calidad y sello de plomo norma DGN-b20-1961.

XXVII-5.4 Válvulas.

- a) De retención.- Para evitar el reflujo de las aguas residuales se emplearán válvulas de retención de la marca josan o su equivalente, de fabricación nacional.
- b) En cada caso particular aparecerán en los planos especificaciones de este tipo de válvulas.

XXVII-5.5 Coladeras. Serán de la marca Jasón-Helvex del modelo indicado en el proyecto.

XXVII-5.6 Charolas de plomo. Serán fabricadas en el lugar ajustándose a lo indicado en estas especificaciones generales, para la construcción de azoteas en edificios, con lámina de plomo de 1.6 mm de espesor (1/16") provistas de un embudo central.

XXVII-6 Vapor y condensados.

XXVII-6.1 Tuberías.

- a) Las tuberías de vapor, con diámetros de 51 mm y menores serán de fierro negro DGN bl01957, tipo a, cédula 40 para presiones hasta de 8.8 kg/m² (125 lbs) y cédula 80 para presiones mayores y hasta 17.6 kg/cm² (250 lbs).
- b) Las tuberías de 64 mm (2½") de diámetro y mayores serán de acero sin costura DGN b101957, de extremos listos para soldar, de la marca Tamsa o similar. Para presiones hasta de 8.8kg/cm² (125 lbs) se utilizara tubería cédula 40; para presiones mayores y hasta 17.6 kg/cm² (250lbs) se utilizará tubería cédula 80.

XXVII-6.2 Conexiones.

- a) Para diámetros hasta de 51 mm. Serán de fierro negro reforzadas de la marca cinhsa, hm o similar.
- b) Para diámetros de 64 mm y mayores serán de hierro forjado para soldar, de la marca intyf o similar cédula 40 u 80, de acuerdo con las presiones según se especifico para las tuberías.

XXVII-6.3 Materiales de unión.

Para conexiones de fierro negro o acero soldable, se usará soldadura eléctrica empleando electrodos de calibre adecuado de acuerdo con los espesores de la tubería. Estos electrodos serán e-6010 para corriente directa y polaridad invertida.

POSICIÓN: PLANTA, HORIZONTAL, VERTICAL Y SOBRE CABEZA.						
mm	DIAMETRO	LARGO EN		CORRIENTE RECOMENDADA EN AMP.		
	PULG.	mm	PULG.			
3.2	1/8"	35.5	14	70	A	130
4.0	5/32"	35.5	14	110	A	165
4.8	3/16"	35.5	14	140	A	225
6.4	¼"	45.7	18	250	A	400

XXVII-6.4. Válvulas.- Se instalarán válvulas de globo en las líneas de vapor, salvo casos especiales en que se requiera de compuerta, de apertura rápida o de diseño especial y previa autorización de la DOP. En diámetros menores de 50 mm generalmente se instalaran válvulas roscadas y en diámetros de 64 mm y mayores, bridadas, salvo indicaciones en contrario. Para la selección de válvulas se empleará el siguiente cuadro básico:

STOCKHAM FIG. G506	0	-	8.8
STOCKHAM FIG. G512	0	-	8.8
HITHON SERIE 1906 F Y R	0	-	8.8
WALWORTH FIG. 58.	0	-	8.8
HITHON SERIE 1955.	8.8	-	17.6
WALWORTH FIG. 165	8.8	-	17.6

Tabla no. 2 Nota: solo se utilizarán válvulas de otras marcas cuando sean similares en calidad y especificaciones a las detalladas anteriormente, previa autorización de la DOP.

XXVII-6.5 Accesorios.

- a) Trampas de vapor. Se instalarán trampas de vapor para el retorno de condensadores en todas las tuberías y equipos indicados en el proyecto y de acuerdo con los modelos y diseños que aparezcan en las listas de materiales. Éstas trampas podrán ser de la marca **ATMSTRONG**, **SARCO** o similar.
- b) Juntas de expansión. Se instalarán juntas de expansión e interiormente guiadas de acuerdo con el diseño y modelo que aparezcan en el proyecto y/o en las listas de materiales.
- c) Filtros. Antes de las válvulas termostáticas, reguladores de presión, trampas de vapor y otros equipos similares, deberán instalarse filtros para vapor tipo "y", de la marca **ARMSTRONG** o similar. Hasta un diámetro de 50 mm podrán utilizarse con conexiones roscadas, para diámetro de 64 mm y mayores deberán tener conexión bridada. En cada filtro deberá instalarse una llave de purga con el diámetro que se indique en el proyecto.
- d) Manómetros. Deberán instalarse manómetros de cámara de 64 mm y para el rango de presiones que se indiquen en el proyecto antes y después de los reguladores de presión. Los manómetros podrán ser de la marca ashcroft, drager o similar. Cada uno de los manómetros deberá protegerse con un rizo de acero de 6 mm de diámetro y llave de paso.
- e) Termómetros. En tanques de condensados y otros equipos que lo requieran se instalarán termómetros angulares o rectos de la marca **U.S.G.** o similar.

XXVII-6.6 Aislamiento térmico. Todas las tuberías de vapor y condensados, se recubrirán con aislamiento moldeados de fibra de vidrio, con especificaciones similares a las indicadas en el inciso d) correspondiente a tuberías de agua caliente, variando únicamente los espesores de acuerdo con la tabla puesta a continuación.

DIÁMETROS (mm)			67 A 94° C	95 A 122° C	123 A 177° C	178 A 205° C
13	A	38	25.40	25.40	38.00	51.00mm
50	A	127	25.40	38.00	51.00	51.00
152	A	304	38.00	38.00	51.00	64.00

Espesores en mm para vapor a 7 kg/cm² (100 lbs) deberán seleccionarse los espesores recomendados para las temperaturas de 123°C a 177°C.

XXVII-7 Gas.

XXVII-7.1 Reglamentos.- Las instalaciones de gas deberán ajustarse al reglamento del departamento de gas l.p. de la ENTIDAD de industria y comercio.

XXVII-7.2 Tuberías.- Todas las tuberías deberán ser de cobre rígido tipo "L" de fabricación nacional.

XXVII-7.3 Conexiones.- Serán de cobre o bronce para soldar por capilaridad, marca NIBCO o similar.

XXVII-7.4 Materiales de unión.- Se usará soldadura de estaño # 95 marca STREMLINE o similar y pasta fundente para soldar, de la misma marca o similar.

XXVII-7.5 Válvulas.- Serán especiales para gas de la marca regó o similar, siempre y cuando sean aceptadas por la DOP.

XXVII-8 Oxígeno, succión y aire comprimido.

XXVII-8.1 Tuberías.- Serán de cobre rígido tipo "L" de fabricación nacional.

XXVII-8.2 Conexiones.- Serán de cobre para soldar de fabricación nacional.

XXVII-8.3 Materiales de unión.- Deberá usarse únicamente soldadura de plata "AGA" 610 o similar y fundente kl-600 de la marca que cumpla las normas de calidad.

XXVII-8.4 Válvulas.- Para seccionamiento de redes deberán usarse válvulas especiales para oxígeno de diafragma o válvula con asiento de neopreno.

XXVII-8.5 Limpieza de tuberías. Una vez terminada la instalación deberán llenarse las tuberías con tricloretileno y posteriormente se inyectará nitrógeno a presión para expulsar el tricloretileno.

XXVII-9 Soportería.

XXVII-9.1 Normas.- Todos los soportes y sus partes deberán satisfacer los requerimientos del capítulo 1, sección 6, del código ASA-B31.1 para tuberías a presión y a las especificaciones SP-58 de la "Manufacturers Standardization Society" de los Estados Unidos de América, excepto en lo que expresamente se indique en las presentes especificaciones.

XXVII-9.2 Diseños. Deberán utilizarse diseños aceptados, aplicando partes fabricadas de la marca grinell o similar de fácil adquisición en el mercado, usando la mejor practica de ingeniería.

XXVII-9.3 Especificaciones de partes. En las tablas complementarias se indican las dimensiones y diseños de las diferentes partes de los soportes, de acuerdo con la siguiente clasificación:

I.- Tuberías agrupadas.

- a) Instalación en el entrepiso (entre plafón y losa).
- b) Instalación en ductos verticales.
- c) Instalación en trincheras.

II.- Tuberías separadas.

- a) Instalación en el entrepiso.
- b) Instalación en ductos verticales.

XXVII-10 Pintura.

XXVII-10.1 Código de colores.

Todas las tuberías y los equipos deberán pintarse atendiendo al código de colores de la DOP, elaborado por el Departamento de proyectos y/o el Departamento de Construcción.

XXVII-10.2 Indicaciones de servicio y dirección del flujo.

Invariablemente deberá indicarse en las tuberías el flujo que conduce y la dirección del flujo como se determina en el código de colores de la DOP.

XXVIII Ejecución del trabajo.

XXVIII-1 Localización de tuberías y accesorios.

Todas las tuberías horizontales necesarias para el servicio interior de los edificios deberán instalarse abajo del nivel de la losa del piso que da servicio. Las redes principales deberán localizarse entre el plafón y la losa en las zonas de circulación del edificio para facilitar los trabajos de mantenimiento. Se evitará cruzar con tuberías por los lugares habitados como salas de encarnados, puestos de enfermería, etc., donde puedan ocasionar molestias al producirse una fuga. Deberán preferirse para el paso de las tuberías los lugares como sanitarios, cuartos de maquinas, etc. Debe evitarse instalar tuberías sobre equipos eléctricos o sobre lugares que puedan ser peligrosos para los operatorios al efectuar trabajos de mantenimiento.

XXVIII-2 Angulo de conexiones entre tuberías.

Las tuberías horizontales de alimentación se conectarán formando ángulos rectos entre si y el desarrollo de las tuberías deberá ser paralelo a los ejes principales de la estructura. Las tuberías de desagües deberán instalarse incidiendo con un ángulo de 45° al conectarse los ramales con las troncales y éstas con las principales. La conexión a 45° no requiere que el desarrollo de las tuberías se haga en dicho ángulo desde su origen hasta la conexión con la troncal, deben

desarrollarse en forma paralela a los ejes principales de la estructura y únicamente su conexión deberá inducir en 45°.

XXVIII-3 Agrupamiento de tuberías.

Las tuberías que forman las redes principales de alimentación de agua fría, agua caliente, retorno de agua caliente, vapor, condensado y protección contra incendio, deberán instalarse agrupadas paralelas y todas en un mismo plano, soportadas sobre travesaños metálicos, cuyo diseño aparece en la sección correspondiente de las especificaciones de materiales. Las tuberías que forman las redes secundarias disponerse como se indica para las redes principales, pero alejándolas en un plano superior o inferior al plano de las redes principales, con el propósito de permitir el cruzamiento de las tuberías. La conexión de las líneas secundarias con las principales deberá hacerse en ángulo recto utilizando para ello una te con la boca hacia arriba o hacia abajo, de acuerdo con la posición del plano de las redes secundarias.

XXVIII-4 Tuberías verticales.

Las tuberías verticales deberán instalarse aplomadas, paralelas y evitando los cambios de dirección innecesarios.

XXVIII-5 Separación entre tuberías.

La separación entre las tuberías paralelas está limitada por la facilidad para ejecutar los trabajos de aislamiento y los trabajos de mantenimiento en los cuales se requiere el espacio que ocupan las herramientas y los movimientos del operario.

La tabla puesta a continuación proporciona una guía de la separación entre tuberías paralelas, pero en todo caso se debe consultar al supervisor de instalaciones de la DOP.

DIAMETRO	10	13	19	25	32	38	50	100	150	200
SEPARACIÓN	50	50	50	64	64	75	75	100	100	150

Las dimensiones están dadas en milímetros. La separación se refiere al espacio necesario a ambos lados de la tubería de mayor diámetro

XXVIII-6 Suspensiones y anclajes.

XXVIII-6.1 Las tuberías verticales deberán sujetarse de los bordes de las losas o a travesaños metálicos por medio de abrazadera de hierro. Si se sujetan a las losas. Dichas abrazaderas deben anclarse con taquetes explosión o con anclas para herramienta de expansión. Si se sujetaran a travesaños se usaran tornillos de cabeza cuadrada y tuerca.

XXVIII-6.2 Las tuberías horizontales deberán suspenderse de las trabes, viguetas o de las losas usando abrazadera de solera de hierro ancladas con taquetes expansores y tornillos. Las tuberías agrupadas se suspenderán de largueros metálicos con tirantes anclados a las losas.

XXVIII-6.3 Los soportes para tuberías de vapor y de agua caliente deberán estar diseñados de modo que permitan el movimiento producido por la dilatación térmica.

XXVIII-6.4 La separación entre los elementos de suspensión en las tuberías verticales deberá ser igual a la altura de un entrepiso; cuando dicha separación exceda de 3m se colocará un soporte intermedio anclado a los muros.

XXVIII-6.5 La separación entre los elementos de suspensión para las tuberías horizontales se da en la tabla siguiente:

DIAMETRO	10	13	19	25	32	38	50	64	75	100
LONGITUD	1.50	1.75	2.00	2.30	2.60	3.00	3.30	3.60	4.00	4.60

XXVIII-6.6 Las tuberías de fierro fundido deberán suspenderse en cada tramo, colocando la abrazadera cerca de la campana.

XXVIII-7 Relaciones con la estructura.

- XXVIII-7.1** Ninguna tubería deberá quedar ahogada en elementos estructurales como trabes, losas etc.; pero si podrán cruzar a través de dichos elementos, en cuyo caso será indispensable dejar preparaciones para el paso de las tuberías, las preparaciones para tuberías de alimentación de diámetro de 75 mm y menores se harán dejando camisas que permitan una holgura igual a dos diámetros de la tubería mayor en el sentido horizontal y un diámetro de la tubería mayor en el sentido vertical.
- XXVIII-7.2** Las tuercas de unión, bridas, juntas de expansión y válvulas deben quedar fuera de elementos estructurales o muros. Cuando se proyecten válvulas de seccionamiento de zona empotradas en los muros, deberán quedar alojadas en cajas de lámina con puertas embisagradas.
- XXVIII-7.3** Las válvulas deberán quedar localizadas en lugares accesibles y que permitan su fácil operación; no deben instalarse con el vástago hacia abajo.

XXVIII-8 Protección de las tuberías.

- XXVIII-8.1** Las tuberías se deben conservar limpias tanto en su exterior como en su interior hasta la terminación total y entrega de los trabajos. Todas las bocas de las tuberías, válvulas, tuercas de unión y de los accesorios deberán dejarse tapadas hasta ser instalados los muebles y equipos.
- XXVIII-8.2** Las válvulas, tuercas de unión, y en general los accesorios, deberán ajustarse con herramientas apropiadas para evitar ocasionarles marcas o deterioros mayores.
- XXVIII-8.3** Para proteger las tuberías metálicas subterráneas, deberán cubrirse con pintura anticorrosiva antes de aplicar el color para identificación del servicio.
Cuando sea necesario aplicar recubrimientos especiales para protección contra la corrosión, la DOP proporcionará especificaciones aplicables en cada caso.
- XXVIII-8.4** Las tuberías deberán cortarse en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones en los ángulos que a su vez producen esfuerzos no controlables como resultados de la deformación angular.

XXVIII-9 Pruebas de tuberías.

- XXVIII-9.1** Las instalaciones hidráulicas y las de vapor deberán ser probadas con agua potable al doble de la presión de trabajo, pero en ningún caso a una menor de 8.8 Kg/cm² (125 lb). La duración mínima de la prueba será de tres horas y después de ella deberán dejarse cargadas las tuberías soportando la presión de trabajo hasta la colocación de muebles y equipos.
- XXVIII-9.2** Las tuberías de fierro fundido para desagües y ventilación, deberán ser probadas a la presión de 1 kg/cm² (10 m de columna de agua). La duración mínima de la prueba será de 30 minutos; podrán hacerse éstas pruebas por secciones con el objeto de obtener fácilmente la presión de prueba y para evitar que se prolongue la duración de la misma, lo cual puede ser perjudicial para las retacadas de estopa y plomo.
- XXVIII-9.3** Las tuberías de vapor deberán probarse como se indica en el inciso 1) relativo a instalaciones hidráulicas.
- XXVIII-9.4** Las tuberías para gas de alta presión se cargara con CO₂ o cualquier gas inerte y se probarán a la presión de 16 kg/cm², durante un tiempo mínimo de 3 horas durante el cual se permitirá que exista abatimiento en la presión. Las tuberías se dejarán cargadas durante el transcurso de la obra, a la presión de trabajo.
- XXVIII-9.5** Las tuberías para baja presión, se cargarán con gas inerte a 8 kg/cm², durante tres horas como mínimo; no debe haber abatimiento de la presión y se dejarán cargadas durante el desarrollo de la obra.
- XXVIII-9.6** Las tuberías de oxígeno se llenarán con un gas inerte hasta alcanzar una presión de 12kg/cm² que se mantendrá durante 12 horas sin que sufra abatimiento.
- XXVIII-9.7** Las pruebas de las tuberías de vacío se podrán hacer antes de terminar el lavado elevando la presión a 12kg/cm² y manteniendo sin abatimientos durante 12 horas

XXVIII-10 Pintura de tuberías y equipo.

Todas las tuberías y los equipos deberán pintarse de acuerdo con lo indicado en el código de colores universal.

XXVIII-11 Aislamiento térmico.

XXVIII-11.1 Se requiere que las tuberías hayan sido probadas a satisfacción de la DOP antes de colocar el aislamiento térmico.

XXVIII-11.2 Cuando la DOP así lo indique, se aplicará una pintura anticorrosiva sobre las tuberías.

XXVIII-11.3 La superficie sobre la que se apliquen los aislamientos deberá estar perfectamente seca y limpia.

XXVIII-11.4 Se protegen los aislamientos con un recubrimiento de lámina de aluminio en los lugares donde las tuberías estén sujetas a abrasión o abuso mecánico.

XXVIII-12 Instalación de tuberías de cobre.

XXVIII-12.1 Las tuberías se pueden cortar con seguetas de diente fino o con cortador de cuchillas, en ambos casos el corte deberá ser perfectamente perpendicular al eje del tubo y deberán limarse los bordes de corte para evitar que se reduzca la sección del tubo.

XXVIII-12.2 Las tuberías de cobre soldable deben ajustarse correctamente en las conexiones; ambas deberán corregirse con herramienta dimensional o lijarse hasta obtener un perfecto ajuste.

XXVIII-12.3 La soldadura debe llenar todo el espacio que tiene la conexión para recibir al tubo.

XXVIII-12.4 La cantidad de soldadura por cada cien uniones ésta en la siguiente tabla.

DIAMS	10	13	19	25	32	38	50
KG/100	0.227	0.330	0.454	0.680	0.793	0.907	1.134
DIAMS		64		76		100	150
KG/100		1.588		1.941		2.950	3.711

XXVIII-12.5 No deberán requemarse las conexiones ni el tubo durante el calentamiento. Las piezas requemadas deberán reponerse por otras nuevas.

XXVIII-13 Instalación de tuberías de fierro fundido.

XXVIII-13. 1 Las uniones entre tubería y conexiones deberán hacerse con las cantidades de material indicados en la siguiente tabla:

DIAMETRO	ESTOPA	LONGITUD DE TRENZA	PLOMO
50 mm.	200 grs.	90 cm.	0.400 kg
100 mm.	300 grs.	150 cm.	0.800 kg.
150 mm.	400 grs.	225 cm.	1.200 kg.
200 mm.	600 grs.	285 cm.	1.800 kg.

XXVIII-13.2 Para la ejecución del trabajo deberán usarse las herramientas apropiadas para retacar, fundir, vaciar y asentar. No deben usarse cinceles ni herramientas cortantes para colocar la estopa y el plomo.

XXVIII-13.3 Todas las conexiones para desagües serán de 45°. Podrán usarse conexiones en ángulo recto en cambios de dirección de horizontal a vertical o en tuberías de ventilación.

XXVIII-13.4 Debe darse una pendiente uniforme en todo un ramal y en cada troncal.

XXVIII-13.5 **No** deben existir tramos horizontales o con pendientes contrarias, por corto que sea el tramo.

XXVIII-13.6 Registros de limpieza. En los lugares indicados en el proyecto deberán colocarse tapones de registro de fierro fundido con tapa de bronce a nivel de piso terminado, o bien en ductos o plafones registrables.

Los registros de limpieza que haya necesidad de colocar en pisos de pasillos o locales sanitarios, deberán ser cromados y de acuerdo con el diseño que aparecen en el proyecto y/o en el instructivo de guías mecánicas.

XXVIII-14 Instalaciones de tuberías de fierro negro o fierro galvanizado.

XXVIII-14.1. Las dimensiones de las roscas deben ser las que exige la norma ASA-B2, 1.

XXVIII-14.2. Para el trabajo del tubo deberá usarse la herramienta apropiada en buen estado. Para tuberías hasta de 50 mm. Podrán usarse tarrajas de mano y para tuberías de mayor diámetro deberá usarse herramienta motorizada.

XXVIII-14.3. Las uniones roscadas deberán hacerse limpiando perfectamente las cuerdas del tubo y de las conexiones para librarlas de rebabas, y protegerlas con un preparado anticorrosivo que le sirva de lubricante al hacer el ajuste (ver especificaciones de materiales).

XXVIII-14.4. El ajuste de las uniones se deberá hacer sin marcar profundamente la tubería y las conexiones con los dientes de la herramienta.

XXVIII-15 Instalaciones de tuberías de acero.

XXVIII-15.1 Los trabajos de montaje y soldadura de tuberías de acero deberán encargarse a operarios calificados.

XXVIII-15.2 Para la ejecución de montaje, corte, soldadura y pruebas de las tuberías, deberá emplearse el equipo adecuado.

XXVIII-15.3 La fabricación de injertos solamente se podrá hacer con la autorización de la DOP.

XXVIII-15.4 Los cabezales fabricados con tuberías de acero, deberán hacerse sobre diseño aprobado por la DOP.

XXVIII-16 Cargos que incluyen los precios unitarios.

XXVIII-16.1 Tuberías y sus accesorios.

a) Materiales.

El costo de la tubería, válvulas, piezas especiales, conexiones, juntas de dilatación, aislamiento, pintura, soportería y todos los materiales varios necesarios para la total instalación de la tubería, atendiendo las indicaciones que aparezcan en los planos y/o las especificaciones.

b) Mano de obra.

La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:

Trazo y referencia de niveles, en su caso, ranuras en muros, colocación de la soportería incluyendo su anclaje a la estructura y el ajuste de niveles.

Corte y colocación de tuberías, uniones entre conexiones, válvulas, accesorios y tuberías, incluyendo todas las operaciones requeridas como soldadura, atarrajado, etc.

Pruebas, incluyendo taponado de salidas, llenado de las tuberías, aplicación de las presiones especificadas y, en su caso, el agua requerida para las pruebas.

Localización de fugas y reposición de las piezas defectuosas y/o de las uniones mal ejecutadas.

Colocación de aislamientos como se indica en las presentes especificaciones, limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicio al lugar y en el momento en que la DOP indique.

c) Equipo y acarreo.

La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, accesorios, andamios pasarelas y obras de protección necesarias para la ejecución del trabajo encomendado.

Los acarreo que se requieren para llevar los materiales a su lugar de instalación.

XXVIII-16.2 Muebles sanitarios.

a) Suministro de muebles sanitarios.

El costo de muebles sanitarios y sus accesorios, los materiales varios requeridos para su colocación.

b) Mano de obra para su instalación.

Trazo y referencia de acuerdo con la guía mecánica correspondiente.

Ranuras, taladros y colocación de taquetes.

Colocación y nivelación de muebles y sus accesorios.
Pruebas finales de funcionamiento incluyendo las correcciones y ajustes requeridos.
Reposición de muebles rotos y defectuosos.
Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicios.

c) Equipos y acarreos.

La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas y obras de protección necesarios para la ejecución del trabajo encomendado.
Los acarreos que se requieren para llevar los materiales a su lugar de instalación.

XXVIII-16.3 Equipo de protección contra incendio.

a) Suministro del equipo.

El costo de los gabinetes, soportería, válvulas, chiflones, extintores, etc., indicados en las presentes especificaciones.

b) Colocación de equipo.

Trazo y referencia de niveles para su colocación de acuerdo con lo indicado en el proyecto.
Ranuras y demoliciones para la colocación del equipo y sus tuberías.
Colocación del gabinete y todos sus accesorios. Reposición de piezas defectuosas o dañadas en el momento de su colocación o pruebas de funcionamiento.

c) Equipos y acarreos.

La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, accesorios, andamios pasarelas y obras de protección necesarios para la ejecución del trabajo encomendado.
Los acarreos que se requieren para llevar los materiales a su lugar de instalación. Las instalaciones hidráulicas y sanitarias se medirán para su pago, a juicio de la DOP., De acuerdo con alguna de las siguientes modalidades:

- 1) Por porcentaje de avance de obra, que se establecen de acuerdo con el instructivo correspondiente.
- 2) Por cantidades de obra ejecutada, estimando por separado los elementos integrantes de las instalaciones, de acuerdo con lo siguiente: La tubería en su caso en longitud, tomando como unidad el metro lineal, con aproximación a la unidad, las conexiones, válvulas, juntas de dilatación y accesorios, por pieza.

XXVIII-17.1 Cargos que incluyen los precios unitarios.

a) El costo de las tuberías, conexiones, válvulas, llaves, soldaduras, fundentes, juntas, suspensiones, anclajes y accesorios, puestos en el lugar de su colocación.

b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:

Trazo y referencia de niveles, hechura de ranuras, corte y colocación de tuberías.
Colocación de suspensiones incluyendo anclajes a la estructura y el ajuste de niveles correspondientes.
Uniones entre conexiones, válvulas, accesorios y tuberías incluyendo lijado, ajuste y aplicación de soldadura. Pruebas, incluyendo taponado de salidas, llenado de las tuberías y aplicación de las presiones especificaciones. Localización de fugas y reposición de piezas defectuosas y/o de uniones mal ejecutadas. Aplicación de la pintura y conexiones.
Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicio al lugar que la DOP apruebe o indique.

c) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, accesorios, andamios, pasarelas y obras de protección necesarias para la ejecución del trabajo encomendado.

d) Todos los cargos indicados en el contrato de obra que no se mencionen en éstas especificaciones.

XXIX Muebles sanitarios y accesorios.

XXIX-1 Lavabos.

XXIX-1.1 Zonas de baños, con agua fría y caliente. Lavabo 1-1 (p).

- a) Lavabo marca Ideal Standard, modelo Progreso MF-525 de uso general, con perforaciones a 10 cm o similar.
 - b) Trampa marca Ideal, latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, Mod. 140-r o similar.
 - c) Mezcladora de 10 cm con aereador, marca Orión modelo # 250-a o similar.
 - d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo modelo # 1615 o similar.
 - e) Ménsulas de acuerdo con el diseño correspondiente.
- XXIX-1.2 Zonas de sanitarios, con agua fría únicamente. Lavabo 1-2 (p).**
- a) Lavabo Ideal Standard, modelo Progreso MF-525 de uso general, con perforaciones de 20 cm o similar.
 - b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm chapetón marca Milone, Mod. 140-r o similar.
 - c) Llave individual para lavabo con aletilla, marca Orión. Modelo 220 o similar.
 - d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo, modelo # 1615 o similar.
 - e) Mensulas de acuerdo con el diseño correspondiente.
 - f) Cobre-taladro de latón cromado iturbe y zalce modelo 412 o similar.
- XXIX-1.3 Consultorios y cuartos de curaciones, con agua fría y caliente. Lavabo 1-3 (p).**
- a) Lavabo marca Ideal Standard, modelo Progreso MF-525 de uso general, con perforaciones a 20 cm o similar.
 - b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón marca Milone, Mod. 140-r o similar.
 - c) Mezcladora ajustable con cuello de ganso, aereador y maniguetas para accionar con las muñecas, marca iturbe y zalce, modelo # 319 o similar.
 - d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo. Modelo # 1615 o similar.
 - e) Ménsulas de acuerdo con el diseño correspondiente o similar.
- XXIX-1.4 Consultorios, con agua fría únicamente. Lavabo 1-4 (p).**
- a) Lavabo marca Ideal Standard, modelo Progreso MF-525 de uso general, con perforaciones a 20 cm o similar.
 - b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, Mod. 140-r o similar.
 - c) Llave individual con manigueta para accionar con la muñeca, salida con cuello de ganso y aereador. Iturbe y Zalce modelo # 319 (eliminando una manigueta) o similar.
 - d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo, modelo # 1615 o similar.
 - e) Mensulas de acuerdo con el diseño correspondiente.
 - f) Cobre-taladro de latón cromado Iturbe y Zalce modelo 412 o similar.
- XXIX-1.5 Zonas de baños, con agua fría y caliente. Lavabo 1-5(p).**
- a) Lavabo Ideal Standard, modelo Progreso MF-525 de uso general, con perforaciones a 10 cm o similar.
 - b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, Mod. 140-r o similar.
 - c) Mezcladora de 10 cm con aereador, marca Orión. Modelo # 250-a o similar.
 - d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo, modelo # 1615 o similar.
 - e) Patas para lavabo redondas de latón cromado marca Galgo, modelo # 1215 o similar.
 - f) Mensulas esmaltadas de acuerdo con el diseño correspondiente.
- XXIX-1.6 Zonas de sanitarios, con agua fría únicamente. Lavabo 1-6(p).**
- a) Lavabo marca Ideal Standard, modelo Progreso, MF-525 de uso general, con perforaciones a 20 cm o similar.
 - b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, Mod. 140-r o similar.
 - c) Llave individual para lavabo, con aletilla, marca Orión, modelo 220 o similar.
 - d) Alimentadores y llaves de retención marca Galgo modelo # 1615 o similar.
 - e) Patas para lavabo redondas de latón cromado Galgo modelo # 1215 o similar.
 - f) Mensulas de acuerdo con el diseño correspondiente.
 - g) Cobre-taladro de latón cromado Iturbe y Zalce modelo 412 o similar.

XXIX-1.7 Consultorios y cuartos de curaciones, con agua fría y caliente. Lavabo 1-7 (p).

- a) Lavabo marca Ideal Standard, modelo Progreso MF-525 de uso general, con perforaciones a 20 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, mod. 140-r o similar.
- c) Mezcladora ajustable con cuello de ganso, aereador y maniguetas para accionar con las muñecas marca Iturbe y Zalce. Modelo # 319 o similar.
- d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo, modelo # 1615 o similar
- e) Patas para lavabo redondas de latón cromado Galgo, modelo # 1215 o similar.
- f) Mensulas de acuerdo con el diseño correspondiente.

XXIX-1.8 Consultorios, con agua fría únicamente. Lavabo 1-8 (p).

- a) Lavabo marca Ideal Standard, modelo Progreso MF-525 de uso general, con perforaciones a 20 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, mod. 140-r o similar.
- c) Llave individual con manigueta para accionar con la muñeca, salida con cuello de ganso y aereador, Iturbe y Zalce 319 (eliminando una manigueta) o similar.
- d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo, modelo # 1615 o similar.
- e) Patas para lavabo redondas de latón Galgo, modelo # 1215 o similar.
- f) Mensulas de acuerdo con el diseño correspondiente.
- g) Cobre-taladro de latón cromado Iturbe y Zalce modelo 412 o similar.

En los toilets y los locales antes mencionados pero cuya aérea sea relativamente pequeña, se podrá hacer uso de la siguiente alternativa.

XXIX-1.9 Toilets y baños, con agua fría y caliente. Lavabo l-1 (v).

- a) Lavabo marca Ideal Standard, modelo Veracruz M F-800, con perforaciones a 10 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, mod. 140-r o similar.
- c) Mezcladora de 10 cm con aereador marca Orión, modelo # 250-a o similar.
- d) Alimentadoras y llave de retención marca Galgo, modelo # 1615 o similar

XXIX-1.10 Toilets y sanitarios, con agua fría únicamente. Lavabo l-2 (v).

- a) Lavabo Ideal Standard, modelo Veracruz M F-800, con perforaciones a 10 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, mod. 140-r o similar.
- c) Llave individual para lavabo marca Orión, modelo # 220 o similar.
- d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo. Modelo # 1615 o similar
- e) Cobre-taladro de latón cromado, Iturbe y Zalce. Modelo 412 o similar.

XXIX-1.11 Consultorios y cuartos de curaciones, con agua fría y caliente. Lavabo l-3 (v)

- a) Lavabo marca Ideal Standard modelo Veracruz, MF-800, con perforaciones a 10 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, mod. 140-r o similar.
- c) Mezcladora de 10 cm con cuello de ganso y aereador marca Iturbe y Zalce, modelo 332 o similar.
- d) Alimentadores y llave de retención Galgo, modelo # 1615 o similar.

XXIX-1.12 Consultorios y cuartos de curaciones, con agua fría únicamente. Lavabo l-4 (v).

- a) Lavabo marca Ideal Standard modelo Veracruz, MF-800, con perforaciones a 10 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, mod. 140-r o similar.
- c) Llave individual con cuello de ganso y aereador Iturbe y Zalce. Modelo 319 (eliminando una manigueta) o similar.
- d) Alimentador y llave de retención marca Galgo, modelo # 1615 o similar
- e) Cobre-taladro de latón cromado, Iturbe y Zalce, modelo # 412 o similar.

XXIX-2 Inodoros.

XXIX-2.1 Zonas con ducto registrable.

1.- Inodoro w-1.

- a) Taza marca Ideal Standard, modelo zafiro, MF-2410 con alimentador posterior para fluxómetro con spud de 32 mm o similar.

- b) Fluxómetro oculto de pedal Helvex, # 318 de 32 mm o similar.
- c) Asiento de plástico negro, marca Ideal Standard, abierto al frente y sin tapa, modelo 130
2.- Inodoro w-2 o similar.
- a) Taza marca Ideal Standard, modelo zafiro, MF-2405, con alimentación superior para fluxómetro, con spud de 32 mm o similar.
- b) Fluxómetro oculto de pedal marca Helvex modelo # 312 de 32 mm o similar.
- c) Asiento de plástico negro, marca Ideal Standard, abierto al frente y sin tapa, modelo 130 o similar.

XXIX-2.2 Zonas sin ducto registrable.

1.- Inodoro w-3.

- a) Taza marca Ideal Standard, modelo zafiro MF-2410, con alimentación posterior para fluxómetro, con spud de 32 mm o similar.
- b) Fluxómetro aparente de pedal marca Helvex no. 311 de 32 mm o similar.
- c) Asiento de plástico negro. Marca Ideal Standard, abierto al frente y sin tapa, modelo 130.

2.- Inodoro w-4 o similar.

- a) Taza marca Ideal, modelo zafiro MF-2405, con alimentador superior para fluxómetro, con spud de 32 mm.
- b) Fluxómetro aparente de pedal marca Helvex # 310 de 32 mm o similar.
- c) Asiento de plástico negro, marca Ideal Standard abierto al frente y sin tapa, modelo 130

XXIX-2.3 Zonas exclusivamente especificadas.

1.- Inodoro w -5. o similar.

- a) Taza Ideal Standard modelo zafiro MF-24000 de tanque bajo acoplado o similar.
- b) Alimentador y llave de retención Iturbe y Zalce modelo 1302, latón flexible cromado o similar.
- c) Asiento de plástico negro, abierto al frente y sin tapa Ideal Standard, modelo 130 o similar.

XXIX-3 Mingitorios.

XXIX-3.1 Zonas de ducto registrable.

1.- Mingitorio m-1.

- a) Mingitorio marca Ideal Standard modelo Niágara, MF-5200, de pared con trampa integral y alimentación superior, con spud de 19 mm o similar.
- b) Fluxómetro oculto de pedal marca Helvex modelo # 323 de 19 mm o similar.

XXIX-3.2 Zonas sin ducto registrable.

1.- Mingitorios m-2.

- a) Mingitorio marca Ideal Standard modelo Niágara, MF-5200, de pared con trampa integral y alimentación superior, con spud de 19 mm o similar.
- b) Fluxómetro aparente de pedal marca Helvex modelo # 310 de 19 mm o similar.

XXIX-3.3 Zonas exclusivamente especificadas.

1.- Mingitorios m-3.

- a) Mingitorio marca Ideal Standard modelo Niágara MF-5200, de pared con trampa integral y alimentación superior, con spud de 19 mm o similar.
- b) Llave de reporte, modelo # 110 de Iturbe y Zalce de 13 mm \varnothing , de bronce cromado o similar.

XXIX-4 Regaderas.

- a) Coladera de piso marca Helvex, modelo # 1342-h o similar.
- b) Llaves de empotrar con rosca Galgo, modelo # 1314 o similar.
- c) Manzana de regadera marca Helvex, modelo h-100 con nudo movable, brazo y chapetón o similar.

XXIX-5 Vertederos de aseo.

- a) Vertedero de fierro fundido en blanco marca Orión, de 40 x 40 cm o similar.
- b) Contra de rejilla para vertedero de 38 mm, marca Cowen, modelo # 887 o similar.
- c) Trampa "p" de plomo con registro de 38 mm, marca Valezzi o similar.

- d) Soporte de tubo de fierro galvanizado de 13 mm (1 ½") hecho en obra o similar.
- e) Llave de nariz cromada de 13 mm para manguera con rosca de 19 mm, Iturbe y Zalce modelo # 23 o similar.

XXIX-6 Medición para fines de pago.

El suministro y colocación de muebles sanitarios y accesorios, cuantificando ambos como unidades completas en funcionamiento a satisfacción del personal de supervisión de la DOP.

XXIX-6.1 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo del suministro de muebles y accesorios como se indica en las guías mecánicas correspondientes y/o en el catalogo de conceptos y cantidades de obra, puestos en el lugar de su colocación; incluyendo los materiales que se requieren para su colocación.
- b) Transporte a la obra incluyendo los seguros, maniobras de carga y descarga, almacenaje y acarreo necesarios.
- c) El costo de la mano de obra para llevar a cabo las siguientes operaciones:
Trazo y referencia de niveles, hechura de ranuras, colocación del mueble y sus accesorios.
-Corte y colocación de tuberías complementarias.
- d) Pruebas de funcionamiento incluyendo la posición de los muebles y/o los accesorios rotos o defectuosos.
- e) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) La renta y además cargos derivados del uso del equipo, herramienta y accesorios requeridos para la ejecución del trabajo encomendado.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que se mencionen en éstas especificaciones.

XXX Equipos.

XXXI-1 Equipos de protección contra incendio.

XXXI-1.1 Gabinetes.

Los gabinetes metálicos para alojar manguera y extinguidor deberán fabricarse en lámina # 20, con puerta de cristal corrido, embisagrada, con cerradura y 2 llaves.

Salvo indicaciones diferentes, sus dimensiones deberán ser de 85x88x21 cm. Su acabado con 2 manos de pintura anticorrosiva y la pintura final con colores indicados en el código de la DOP.

XXXI-1.2 Manguera.

La manguera deberá ser de neopreno y poliéster de 38 mm de diámetro y 30 m de largo, dividida en dos tramos de 15 m cada uno, acopladas con coples giratorios embalados de 38 mm de diámetro y montada en pliegues sobre soporte automático para manguera.

XXXI-1.3 Válvula angular.

La válvula angular deberá ser de latón pulido, de 50 mm de diámetro con asiento intercambiable probada a 10.5 kg/cm², deberá estar conectada a la manguera con un reductor (bushing) de fierro galvanizado de 50 x 38 mm y un niple al cual deberá estar sujeto el soporte de la manguera.

XXXI-1.4 Chiflón.

Chiflón de chorro fabricado de latón pulido con diámetro de descarga de 11.1 mm (7/16") y 25.4 cm de largo (10").

XXXI-1.5 Extintor.

Extintor de polvo químico ABC con cartucho interior de gas carbónico, válvula y manguera de descarga.

XXXI-2 Especificaciones para el equipo de gas.

Los tanques y sus accesorios deberán ajustarse a los artículos 27, 36, 72, 73 y demás relativos del reglamento de distribución de gas que se refieren a las instalaciones de aprovechamiento de gas lp como combustible para necesidades domesticas o comerciales.

XXXI-3 Medición para fines de pago.

El suministro y colocación de los equipos que aparezcan en el catalogo de conceptos y cantidades de obra, se pagará por unidades completas atendiendo a lo indicado en el contrato.

XXXI-3.1 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El suministro de los equipos incluyendo todos los elementos para su correcta colocación sobre sus bases, los elementos de control y accesorios eléctricos, mecánicos y de cualquier otro tipo, necesarios para obtener la operación indicada en el proyecto.
- b) Transporte a la obra incluyendo seguros, maniobras de carga y descarga, almacenaje y acarreos.
- c) El costo de la mano de obra para llevar a cabo las siguientes operaciones:
Trazos y referencias de niveles. Colocación del equipo en el lugar indicado en el proyecto.
Conexiones finales de las instalaciones eléctricas. Arranque inicial del equipo.
Pruebas finales de funcionamiento y ajuste de los elementos de operación hasta obtener el servicio indicado, a satisfacción del personal de supervisión de la DOP.
- d) Reposición de partes dañadas o defectuosas.
- e) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta y accesorios requeridos para la ejecución.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra que no se mencionen en éstas especificaciones.

QUINTA PARTE

Instalaciones eléctricas.

Instalaciones eléctricas de alumbrado, contactos, fuerza, alimentación, fuerza, alimentación, subestación e instalación de intercomunicación, sonido y teléfonos.

XXXII Generalidades.

XXXII-1 Los trabajos relativos a las instalaciones eléctricas, de intercomunicación, sonido y teléfonos, deberán sujetarse a los requisitos mínimos de observación obligatoria y recomendaciones de conveniencia establecidos en el reglamento de obras e instalaciones eléctricas de la ley de la industria eléctrica en vigor, a las especificaciones que a continuación se detallan y a las cláusulas del contrato respectivo.

XXXII-2 Calidad de los materiales.

XXXII-2.1 Todos los materiales con que se ejecuten estas instalaciones serán nuevos, de 1ª calidad y cuando exista alguna duda o discrepancia respecto a dicha calidad, ésta será resuelta por la DOP.

XXXII-2.2 En caso de discrepancia entre las especificaciones con el Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas y los reglamentos locales de la entidad, será la DOP la que decida sobre el particular.

XXXII-2.3 Por lo que se refiere a la calidad de los materiales, deberá cumplirse con lo establecido al efecto en las normas de calidad de la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial.

XXXII-2.4 Las características de las tuberías, conductores, aislamientos, equipos de protección, accesorios, etc., que se hayan omitido en éstas especificaciones estarán fijadas por el proyecto y/o por la DOP.

XXXII-2.5 Cuando en las presentes especificaciones se haga mención a determinadas marcas o modelos comerciales, deberá entenderse invariablemente que solo se pretende definir una calidad o un diseño determinado y de ningún modo se señala con ello de manera específica su uso. En tal virtud, podrán utilizarse materiales y accesorios de diseño y calidad similar, previa autorización escrita de la DOP

XXXII-2.6 Cuando la contratista pretenda utilizar materiales que no sean los indicados por el proyecto o por éstas especificaciones, deberá invariablemente solicitar autorización a la DOP y proporcionar las muestras representativas necesarias con 15 días de anticipación a la iniciación del trabajo de que se trate, para que se efectúen las pruebas que se estimen convenientes con objeto de verificar su calidad.

XXXII-3 Licencias y permisos.

El contratista deberá obtener las licencias o permisos que le correspondan de acuerdo con los contratos celebrados con la DOP, o bien los que específicamente se le ordene, dichas licencias deberán obtenerse con la oportunidad que fijen las disposiciones legales en vigor y ante las dependencias oficiales correspondientes con todas las disposiciones que al efecto existan y teniendo además la obligación de cubrir las responsabilidades técnicas y legales que se deriven de la responsabilidad del perito que deberá designar para tal objeto.

XXXII-4. Amplitud.

Los trabajos que se ejecutarán bajo las presentes especificaciones son los siguientes:

- a) Instalación eléctrica de alumbrado y contactos, incluyendo suministro y colocación de tableros.
- b) Instalación eléctrica de alimentación en baja tensión, interiores y exteriores.
- c) Instalación eléctrica de alimentación en alta tensión.
- d) Instalación de tuberías para el sistema de intercomunicación.
- e) Instalación de tuberías para teléfonos.
- f) Suministro y colocación de candilería.
- g) Conexiones finales a los tableros de baja tensión de las subestaciones.
- h) Los trabajos de albañilería y pintura que se requieren para la total terminación de las instalaciones anteriormente descritas, incluyendo entre otros, ranuras, perforaciones, resanes, construcción de bases y soportes para los distintos equipos. Estos trabajos deberán ajustarse a las indicaciones del residente y a las especificaciones generales de la obra civil.
- i) Elaboración de los planos de obra terminada (planos según trabajo) utilizando para ello maduros de los planos arquitectónicos actualizados. Este requisito es indispensable para hacer la recepción de los trabajos al contratista y la entrega a la DOP.

XXXII-5 Trabajos complementarios que deberán ejecutar por su cuenta el contratista.

XXXII-5.1 Albañilería y pintura.

Trabajos de albañilería y pintura que se requieren para la total terminación de las instalaciones anteriormente descritas incluyendo entre otros, perforaciones, ranuras, resanes y construcción de las bases para los distintos equipos, etc. Estos trabajos deberán ajustarse a lo indicado por el residente y a las especificaciones generales de obra civil.

XXXII-5.2 Modificaciones y ampliaciones.

Las modificaciones o ampliaciones que por alguna circunstancia fueran necesarias ejecutar, podrán hacerse solamente con presupuesto aprobado por la DOP, que se presente antes de realizar el trabajo. Todo el trabajo que se realice sin llenar este requisito será por exclusiva cuenta y riesgo del contratista y la DOP no autorizará pago alguno por este concepto.

XXXII-5.3 Actualización de planos.

Elaboración de los planos de obra terminada, utilizando para ello maduros de los planos arquitectónicos actualizados. Este requisito es indispensable para hacer la recepción de los trabajos al contratista y la entrega a la DOP.

XXXII-6 Revisión de los proyectos.

Las cantidades de materiales indicados en las listas correspondientes deberán confrontarse con los planos y considerar en la cotización de concurso, todos los materiales necesarios para la total terminación de las instalaciones que aparecen en el proyecto respectivo, siendo su responsabilidad entregar una obra en servicio.

XXXII-7 Ejecución del trabajo.

XXXII-7.1 El sistema de trabajo y su desarrollo durante la obra será el aprobado por la DOP de acuerdo con el contratista.

XXXII-7.2 La posición exacta de las salidas deberá fijarse en la obra de acuerdo con los planos respectivos (apagadores, contactos de muro, timbre, etc.)

XXXII-8 Integración del presupuesto.

El contratista deberá tener en cuenta para la integración de su presupuesto, gasto de supervisión, transporte de materiales, almacén de los mismos, etc.

XXXIII Materiales.

XXXIII-1 Tubería y ductos. Las canalizaciones eléctricas tanto de alimentación como de derivación se harán con tubo conduit metálico de 13mm de diámetro interior mínimo de las marcas: búfalo, tasa o Cuauhtémoc, galvanizado de pared gruesa, rosca en sus extremos para unirse a otro tubo por medio de un cople o bien, para sujetarse a las cajas de unión o de salida, así como a los tableros de control, por medio de dos contratueras y monitor.

XXXIII-2 Coples. Deberán ser de hierro galvanizado, de buena calidad, para tubo conduit de pared gruesa, de manufactura nacional y de la misma marca que el tubo conduit, su roscado interno debe estar en buenas condiciones y en general no deben presentar defectos de fabricación.

XXXIII-3 Codos. Para tuberías cuyos diámetros sean de 25 mm o mayores, los cambios de dirección a 90°, deberán hacerse utilizando curvas prefabricadas de la misma marca del tubo conduit de sección transversal uniforme, fabricadas en acero galvanizado. El exterior de estos codos, será de seis veces el diámetro interno del tubo.

XXXIII-4 Tubo flexible. Se deberá aplicar a instalaciones de motores eléctricos, uniéndolo al tubo conduit rígido por medio de un conector y se continuara hasta la caja de conexión del motor fijándose en ésta por medio de un conector especial para tubo conduit flexible, no deberá tener defectos de fabricación y su uso requiere apego a las especificaciones del reglamento de obras e instalaciones eléctricas.

XXXIII-5 Ducto cuadrado, embisagrado. Será de la marca Square D, con accesorios de la misma marca y solo se podrán en pasillos o locales en los cuales exista plafón o en ductos verticales de fácil acceso.

XXXIII-6 Electroducto. Será de la marca Square D, Federal Pacific, Electric Mecsa. Se usaran cuando se trate de transmitir cargas eléctricas a baja tensión, superior a los 600 amperes de capacidad.

XXXIII-7 Cajas de conexiones.

- a) Las cajas de conexiones deberán ser reforzadas y de acero galvanizado, de las dimensiones adecuadas a las tuberías y conexiones que tendrán que contener. La lámina no será menor del # 16.
- b) La profundidad mínima de las cajas será de 38 mm.
- c) Las perforaciones de las cajas deberán estar en tal forma que permitan remover fácilmente los discos seleccionados en cada caso, para introducir el tubo conduit correspondiente. Además de las perforaciones para los tubos, deberán aparecer de fabrica, en el fondo de las cajas, las perforaciones para la sujeción de los ganchos de la unidades de alumbrado y dos orejas previstas de tornillos para facilitar la colocación de tapas, apagadores y otros accesorios.
- d) Las cajas para servicio telefónico deberán cumplir con las normas de la compañía de teléfonos local.
- e) Las cajas de registro para las instalaciones de intercomunicación y sonido como las cajas para teléfonos, serán del tipo de embutir con cerradura de media vuelta y con fondo de madera de 13 mm de espesor. La profundidad mínima de este tipo de cajas, deberán ser de 13 cm.
- f) Las tapas de las cajas de conexiones, serán de acero galvanizado y de la misma marca de la caja. Estas tapas serán lisas con perforaciones centrales de 13 mm de diámetro y llevaran agujero y ranura para fijarse por medio de tornillo.
- g) Las cajas o registros para tubería de hasta 38 mm serán de las que comúnmente se encuentran en el mercado. Para mayores diámetros o un gran número de tuberías, se diseñaran especialmente y serán lo suficientemente grandes para recibir todas la tuberías que confluyan a ellas y para alojar los empalmes que haya necesidades de hacer en su interior.

- h) Para instalaciones visibles, aparentes o especiales en zonas donde haya humedad, vapor, gases inflamables o explosivos, etc., se usarán cajas fundidas conduit marca Leviton, con tapas, empaques, selladores y accesorios, adecuados para cada caso.

XXXIII-8 Monitores. Deberán ser de material de fundición, su diámetro permitirá, por un lado, atornillarse al conduit; en el extremo libre por donde se extraen los conductores, el diámetro deberá ser ligeramente más reducido que el tubo Conduit y la boca será pulida y sin presentar aristas que puedan ocasionar daños al aislamiento del conductor al momento de alambrar, su resistencia mecánica debe ser apropiada. Dentados exteriormente para poder ser atornillados dentro de la caja en el extremo del tubo.

XXXIII-9 Contratuercas. Deben ser troqueladas, de hierro galvanizado; el material no debe ser de fundición, deberán tener forma de collarín dentado, convexo, con cuatro, seis u ocho dientes, roscado interno en buenas condiciones, sin presentar defectos de fábrica, deben estar protegidos contra corrosión.

XXXIII-10 Conectores para tubo flexible. Se recomienda que sean de la marca Jupiter (Thomas & Betas), curvos o rectos o similar.

XXXIII-11 Apagadores.

- a) Los apagadores deberán reunir las características de ser interruptores Leviton de pequeña capacidad para operarse manualmente y en circuito de alumbrado, calefacción o fuerza de acuerdo con el reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas. Todos los apagadores estarán provistos de medios que les permitan mantenerse en una caja para conexiones, o en una caja para apagador, y deberán estar diseñados de manera que pueda colocarse sobre ellos una placa de recubrimiento asegurada en la caja o similar.
- b) Los apagadores sencillos serán color marfil, 10ª. 125v, marca Arrow Hart, Cat mt-1 493.
- c) Los apagadores de 3 vías (de escalera) serán color marfil, 10ª. 125v, marca Arrow Hart, Cat. Mt-1493.

XXXIII-12 Placas.

Las placas de teléfonos, apagadores, etc., serán color marfil, marca Arrow Hart, del número de salidas requerido en cada caso.

XIXXII-13 Contactos.

- a) Los contactos ordinarios serán Duplex, polarizados, con conexión a tierra, de 15ª, 125v, de entradas rectas paralelas y una redonda, color marfil, marca Arrow Hart, Cat. M 5242, deberá suministrarse una clavija cat. M-5274 por cada 2 contactos Duplex.
- b) Los contactos de media vuelta de 3 conductores, utilizados en línea de 125 v (como en quirófanos y los de refrigeradores e incubadoras), serán de 15 a 125 v, marca Arrow Hart, Cat. 7582, debiendo suministrarse todos con clavija cat. 7572.
- c) Los contactos de media vuelta de 4 conductores serán marca Arrow Hart, cat. 7410-b, debiendo suministrarse todos con clavija cat. 7411.
- d) Los contactos a prueba de intemperie Duplex llevaran tapa Leviton cat. Ds 70gm, los redondos de 3 conductores llevaran tapa Leviton, cat. Ds1010 gm, los redondos de 4 conductores llevarán tapa Arrow Hart, cat. 7382.

XXXIII-14 Teléfonos.

- a) Los teléfonos de piso serán unidades integrales marca Leviton serie m1900 con salida de periscopio cat. 1751 d.
- b) Las salidas de teléfono e intercomunicadores en muro deberán terminarse con placa de una salida color marfil y relleno del mismo color, marca Arrow Hart o similar.

XXXIII-15 Alambrado.

- a) Los conductores eléctricos, serán de cobre electrolítico suave o reconocido, 100% de conductividad. El aislamiento de los conductores para circuitos derivados será del tipo tw para 600 volts. Las líneas de alimentación llevaran aislamiento de plástico vinílico para temperaturas hasta de 90°C. Y para 600 Voits, igual o similar al vinanel 900, las redes exteriores de alimentación o en general las líneas subterráneas alojadas en ductos asbesto-cemento llevaran aislamiento igual al interior en interiores y de tipo forro de doble forro polivinil o polietileno (pvc-ikv) en exteriores.

- b) La manufactura será de acuerdo con las normas de la D.G.N. (Dirección General de Normas) y de la NOM-001-SEDE, los calibres de acuerdo con la clasificación del A.W.G. (American Wire Gage) se indicaran en los planos y listas de materiales del proyecto respectivo.
- c) Las marcas aceptadas serán: Conduflex, Conductores Monterrey o PYSA.
- d) Los conductores serán en forma de alambre hasta el calibre # 10 y del calibre # 8 en adelante serán en forma de cable, debiendo llevar impreso el calibre, marca y tipo de aislamiento.

XXXIII-16 Cables y conexiones de alta tensión.

- a) Los cables de energía serán del tipo Sintenax o Conduzone de las marcas Conduflex o Conductores Monterrey, según se indiquen en el proyecto.
- b) Las terminales y empalmes serán hechos a base de mufas terminales cap, o terminales de epoxi, tipo interior o intemperie, según se indique en el proyecto.

XXXIII-17 Tableros e interruptores.

- a) Ésta instalación consta de los tableros naib que se indican en los planos y se detallan en las cantidades de obra. Deberán ser la marca Square D o Federal Pacific, con conexión atornillada.
- b) Siempre que dos o más tableros se encuentren contiguos, las cajas y sus frentes serán exactamente del mismo tamaño (ancho y alto).
- c) Los interruptores serán termo-magnéticos a la carga y voltaje de la línea. Siempre que sean embutidos con palanca de operación al frente.
- d) En los circuitos marcados en reserva deberán incluirse los interruptores correspondientes indicados en el proyecto.

XXXIII-18 Unidades de iluminación.

- a) La armadura deberá fabricarse en lámina negra rolada en frío, del # 20 para el marco y del # 22 para el cuerpo, acabados con pintura anticorrosiva, sellador y dos capas de esmalte blanco secado al horno. Cuando la candelaria se utilice en zona costera, se le dará un tratamiento especial, tropicalizado por inmersión en baño de cadmio, con el objeto de preservar a la lámina de la corrosión debida al ambiente salino. Esto se aplicará a construcciones ubicadas hasta 50 Km de la costa.
- b) Los difusores deben ser de cristal acrílico, marca Holophane.
- c) Las balastras de fabricación nacional de las marcas Avance, Sola o Sylvania, con efecto estroboscopio corregido de alto factor de potencia. Para tubos fluorescentes serán de arranque rápido.
- d) La potencia y la frecuencia serán las indicadas en el proyecto y deberán surtirse como sigue: para dos tubos un reactor doble, para tres tubos un reactor doble y otro sencillo.
- e) Los tubos fluorescentes o Slim Line serán de las marcas Philips o General Electric, color blanco frío, de la potencia indicada en cada caso.
- f) Cada lámpara de empotrar se conectara por medio de un contacto y una clavija de hule marca Leviton. En la armadura de la lámpara se colocará por medio de un tramo de cable uso rudo de 2 x 12 awg, la clavija de hule y de la caja de conexiones, también con cable uso rudo se colocará el contacto de hule.
- g) La armadura de la lámpara tipo industrial se fabricara en lámina negra rolada en frío, del #20. El reflector deberá ser porcelanizado y el resto de la armadura se terminara con dos capas de esmalte blanco secado al horno, sobre una mano de pintura anticorrosiva y sellador. El montaje de éstas unidades deberá hacerse por medio de tirantes de cadena sujetas a la estructura del edificio. Deberá llevar cabeceras de aluminio fundido.
- h) Los equipos del tipo de empotrar deberán permitir un ajuste para el alineamiento de cuando menos 2 cm en cualquier dirección.
- i) El arco deberá estar hecho en tal forma que permitan remover fácilmente y con seguridad los difusores para el cambio o revisión de tubos y balastras.
- j) Las unidades de iluminación deberán surtirse completas, con bases y balastras conectados, debidamente empacados para evitar deterioros durante su transporte, los tubos y difusores debidamente empacados se enviarán por separado.
- k) Las lámparas incandescentes se fabricaran en lámina rolada en frío, calibre # 20 para el marco y del # 22 para el cuerpo, acabados con pintura anticorrosiva, sellador y dos capas de esmalte blanco secado al

horno. Cuando la candilería se utilice en zona costera, se le dará un tratamiento especial, tropicalizado, con el objeto de preservar a la lámina de la corrosión debida al ambiente salino. Esto se aplicará a construcciones ubicadas hasta 50 Km de la costa.

- l) Las lámparas industriales estarán provistas de reflector porcelanizado tipo rlm, de diámetro y características indicadas en el proyecto.
- m) Los difusores para las unidades incandescentes serán de cristal marca Holophane, del modelo indicado en el proyecto para cada caso.
- n) Los focos de potencia y voltaje indicados y de las marcas Philips o General Electric.
- o) En el interior de las lámparas incandescentes se colocará un "block socket" de porcelana tipo anuncio por medio de una solera de lámina soldada al cuerpo de la lámpara. Ésta solera permitirá atornillar el block socket de manera que el foco quede horizontal, centrado y con las dimensiones mínimas requeridas para ventilación y radiación de calor. En el fondo de la lámpara se colocará atornillado un reflector de aluminio alzak, pulido brillante, de forma cóncava.
- p) Las unidades de iluminación incandescente que se destinen a salas generales, vestíbulos de teatros o auditorios, a los cuales se tenga acceso a través de un paso de gato, se construirán de tal manera que se desarmen por la parte superior, para poder conectarlas, cambiar focos, limpiadores, etc.
- q) Cuando los focos tengan una potencia de 200 watts o mayor, el block socket deberá conectarse utilizando alambre con forro de asbesto.
- r) Es indispensable para la aprobación de unidades de iluminación, la presentación de las muestras representativas de cada uno de los tipos cotizados, así como de los herrajes a utilizar.

XXXIII-19 Subestación.

El contratista deberá suministrar e instalar el siguiente equipo:

- a) Subestación reductora (tipo interior o intemperie, abierta o compacta) completa, incluyendo espacio adecuado al equipo de medición de CFE, 3 apartarrayos autovalvulares, cuchillas de prueba, interruptor principal en aire o en aceite y los interruptores derivados (si los hay) en alta tensión, en aire o en aceite.
- b) Cuando existan Interruptores en aceite, deberán suministrarse transformadores de corriente, de voltaje y relación de corriente adecuado a la carga, para operación de los relevadores.
- c) Transformadores de distribución en aceite, auto-enfriados, trifásicos, conexión delta en alta tensión y estrella con neutro a tierra en baja tensión, con 4 derivaciones del 25 % c/u, 2 arriba y 2 abajo de la tensión nominal. Llevaran gargantas si el proyecto lo pide y serán de la capacidad, frecuencia y voltaje que requieren, siendo adecuados para operar a la altura del lugar que se trate.
- d) En las subestaciones interiores existirán tarimas aislantes, sin partes metálicas, montadas sobre aisladores.
- e) Pértiga desconectadora donde se requiera.
- f) Extinguidores de polvo químico seco.
- g) Sistema de tierras para la subestación, instalando una bayoneta por separado para los apartarrayos y conectando todo el resto del equipo al sistema de tierras, todos los conectores (zapatos, tee, etc.) serán del tipo mecánico, marca burndy, deberá el sistema cumplir con los valores de resistencia que exige el código.
- h) Los planos, con sus copias y debidamente aprobados deberán quedar incluidos en la cotización.

XXXIII-20 Planta de emergencia.

El contratista deberá suministrar e instalar el siguiente equipo:

a) Planta eléctrica.

Motor diesel, de la potencia, voltaje y frecuencia que se indican en el proyecto, efectivo a la altura de la ciudad de que se trate.

El motor diesel usara un combustible, con un poder calorífico no inferior de 10,000 cal/hg; deberá ser refrigerada por medio de agua; el acoplamiento será directo entre motor y generador del tipo de

alineamiento permanente. El motor deberá suministrarse con uno o dos gobernantes de velocidades tipo mecánico y/o tipo hidráulico.

La regulación de frecuencia deberá ser ajustable entre 0% y 0.5%. El voltaje del generador deberá poderse ajustar en 5% del voltaje nominal y la regulación del voltaje de vacío a plena carga no excederá de 1 %. La unidad diesel eléctrica deberá operar a plena carga, en un tiempo no mayor de 5 segundos a partir del momento en que falla la energía eléctrica del suministro normal.

b) Motor diesel.

Enfriado por agua, tipo industrial, diseñado para servicio continuo pesado, especial para la generación de la energía eléctrica. El motor deberá contar con los siguientes accesorios:

Sistema de enfriamiento:

Radiador, cubierta protectora para el radiador.

Ventilación de expulsión con bandas y poleas, cubierta protectora para el ventilador.

Bomba de circulación de agua de enfriamiento, termostato.

Indicador de temperatura.

Dispositivo de paro automático en caso de alta temperatura.

Sistema de lubricación, filtro de flujo total.

Termómetro, manómetro, dispositivo de paro automático en caso de baja presión.

Sistema de combustible, filtro de elemento reemplazable.

Tuberías necesarias entre bomba e inyectores.

Sistema de arranque, motor eléctrico de arranque, generador eléctrico de carga de baterías.

Regulador automático para carga de baterías, interruptor de arranque y paro.

Amperímetro indicador de carga o descarga de las baterías, juegos de cables de conexión para los acumuladores, baterías, accesorios varios, contador de horas.

Control del acelerador tipo 'vernier', filtro de aire en baño de aceite, soportaría para el montaje.

Dispositivo de paro automático en caso de sobre-velocidad.

c) Generador.

El generador será de preferencia del tipo autoexcitado y autoregulado con una regulación de voltaje de 0.5% de vacío a plena carga, con tablero de control integral, montado sobre soportes amortiguadores y conectado al generador, la excitatriz será directamente acoplada e integral al generador. Deberá estar construido de acuerdo con normas NEMA y ASA. El generador deberá contar con lo siguiente:

Tablero de control, voltímetro, conmutador de fases para voltaje amperímetro.

Frecuencímetro, reóstato de ajuste fino de voltaje, interruptor principal termomagnético.

Kilowattmetro, regulador de voltaje, equipo de arranque, paro, protección y transferencias automáticas.

Para operación automática de la unidad generadora, se suministrará un sistema de operación que deberá llenar los siguientes requisitos:

- I. Al interrumpirse o al sufrir variaciones de voltaje a menos del 90% en las tres fases o en una de ellas del suministro normal, el motor diesel arrancará por medio de relevadores. En caso de no arrancar la primera vez, este ciclo se repetirá tres veces con sus respectivos intervalos. Si después de los tres intentos la unidad no arranca, deberá encenderse una lámpara indicadora y la unidad quedara parada.
- II. Al restablecer el suministro normal, el sistema mandará una señal para que la unidad generadora continúe suministrando energía a la carga durante un tiempo ajustable de 0 a 10 minutos, previendo nuevas fallas de la energía eléctrica del suministro normal. Terminando este periodo, el equipo de transferencia operara alimentando la carga del suministro de energía eléctrica normal y la unidad generadora seguirá operando en vacío durante un tiempo ajustable de 0 a 15 minutos, con objeto de desalojar los gases de la combustión y lograr que se enfríe antes de parar.

La unidad generadora deberá arrancar y suministrar energía a la carga, en caso de que el voltaje de la energía eléctrica del suministro normal tenga una caída entre el 70 y el 90% del voltaje nominal.

Cuando el voltaje del suministro normal se regularice cuando menos al 90% del nominal, la unidad deberá operar como se indicó para cuando se restableció el servicio de suministro normal. Los dispositivos que detectan la caída de voltaje deberán ser ajustados entre los valores antes mencionados.

Deberá incluirse un programador que haga funcionar la unidad generadora automáticamente en vacío, durante el tiempo que se desee diario o semanalmente.

- III. El sistema de control detectará, señalará con lámparas indicadoras y parará la unidad generadora en caso de registrarse las siguientes fallas:
- En el sistema de arranque.
 - En el sistema de enfriamiento (alta temperatura)
 - En el sistema de lubricación (baja presión)
 - En el sistema de regulación (sobre-velocidad).

El equipo automático de transferencia, será del número de polos, voltaje, amperes y frecuencia que se anotan en el proyecto, en caja NEMA 1. El tiempo de transferencia no excederá de un ciclo, deberá estar construido de acuerdo con normas NEMA. Este equipo deberá contar además con los siguientes accesorios:

Contactos: uno parará automáticamente a la unidad en caso de alta velocidad y el otro desconectará al motor de arranque a una velocidad determinada.

Una lámpara piloto que indique cuando el equipo de transferencia esté alimentando a la carga de la unidad generadora.

Un cargador automático de baterías, que las mantenga siempre a plena capacidad.

d) Varios.

Deberán incluirse los siguientes equipos:

- Silenciador tipo hospital.
- Manguera flexible de acero sin costura, para los gases de escape, con longitud mínima de un metro.
- Juegos de pernos de anclaje.
- Tanque para combustible diesel de consumo diario, de 200 litros de capacidad, construido de lámina de acero rolada en frío, con válvulas angulares y tubo de vidrio para nivel, con orificios de entrada para líneas de llenado, alimentación a la planta, retorno y drenaje, con registro para limpieza.
- Tres juegos de planos de la base necesaria para montar el grupo motor generador.
- Tres juegos de instructivos de montaje, instalación, partes de repuesto y mantenimiento del equipo.
- Tiempo necesario para instruir al personal que se encargará de su funcionamiento y mantenimiento.
- Kilowatt-horímetro conectado.

Deberán incluirse los planos y/o requisitos necesarios para operar la planta, debiendo entregarse a la DOP, los planos debidamente aprobados y los permisos correspondientes.

XXXIII Ejecución del Trabajo.

XXXIII-1 Sistema de trabajo.

- La mano de obra deberá ser de primera calidad, ejecutada por obreros especializados y con las herramientas adecuadas para este trabajo.
- El contratista deberá tener en la obra y durante todo el tiempo que duren los trabajos, a una persona idónea en calidad de residente, responsable de la supervisión, coordinación, ejecución y total terminación de su contrato

- c) Es obligación del contratista tener en la obra el personal suficiente y necesario para terminar su contrato de acuerdo al programa elaborado.

XXXIII-2 Tuberías y ductos.

- a) Las dimensiones y las cantidades de tubos se especifica en los planos y listas de materiales del proyecto respectivo.
- b) Siempre que la distancia lo permita se procurará instalar tubos enteros, evitando el uso de pedacería y coples, con el fin de dar mayor rigidez a la instalación.
- c) Todas las tuberías y ductos para canalizaciones eléctricas deberán ser perfectamente lisos en su interior y sus extremos deberán estar libres de rebabas y aristas cortantes.
- d) Todas las tuberías soportadas de losas, trabes o muros, deberán sujetarse firmemente por medio de soportes y abrazaderas metálicas. De ninguna manera se aceptarán sujeciones con soportes de madera o amarres de alambre; las tuberías verticales de alimentación deberán ir firmemente sujetas con abrazaderas metálicas a la estructura del edificio.
- e) Ninguna tubería por delgada que sea se aceptará sujeta de otra o de elementos de otras instalaciones como tuberías de plomería, ductos de aire acondicionando, estructural de falsos plafones, etc.
- f) Las tuberías deberán instalarse soportadas en el lecho bajo de las losas, salvo en los casos específicos en que indique que deban instalarse ahogadas en las losas o firmes.
- g) En los casos en que se requiera instalar canalizaciones ahogadas en las losas, las tuberías y cajas deberán sujetarse firmemente a la cimbra después de que se haya colocado el armado, con el objeto de evitar que sean desplazadas al efectuar el colado.
- h) Todas las tuberías para instalaciones eléctricas deberán instalarse separadas de otras instalaciones, principalmente aquellas que puedan elevar la temperatura de los conductores.
- i) Se evitará instalar tuberías eléctricas en los ductos o trincheras horizontales destinadas a instalación hidráulica. En los casos en que sea indispensable, se procurará llevar en la parte superior del ducto en tuberías herméticas, con registros tipo Condulet, en previsión de inundaciones.
- j) Todas las tuberías o canalizaciones eléctricas deberán colocarse en tal forma que no reciban esfuerzos provenientes de la estructura del edificio. Cuando se requiera instalar tuberías que atraviesen juntas constructivas, se unirán con elementos flexibles capaces de absorber los movimientos de los edificios.
- k) Todas las tuberías para alimentaciones a motores o equipos que pudieran tener vibraciones, deberán rematarse en las cajas de conexiones con tuberías flexibles y sujetarse por medio de conectores especiales.
- l) Toda tubería deberá sujetarse a las cajas de registro, a las cajas de salida, a las cajas de interruptores y tableros con dos contratueras y monitor.
- m) En la instalación de tuberías entre dos registros consecutivos, no se permitirá más de dos curvas de 90° o su equivalente.
- n) Cuando sea necesario hacer curvas o dobleces (bayonetas) en tuberías, deberán hacerse con dobladores especiales. Se recomienda para diámetros de 25 mm o menores hacerlas con dobladores de mano, para diámetros mayores se harán con doblador hidráulico. Para curvas de 90° en diámetro de tuberías de 25mm y mayores deberán utilizarse curvas hechas por los mismos fabricantes de tuberías.
- o) En tendidos de tuberías muy largas se colocarán registros cada quince metros, procurando que queden en lugares accesibles.
- p) Las ranuras para alojar tuberías en los muros deberán hacerse en posición vertical. Las ranuras horizontales podrán practicarse únicamente cuando se indique en los planos del proyecto y con la autorización y vigilancia del ingeniero residente de la DOP. Tratándose de evitar éstas en todos los casos posibles.
- q) Todas las instalaciones soportadas en losas deberán sujetarse preferentemente por medio de "anclas de balazo" (DRIVE-IT O SIMILAR) o con taquetes expansores de plomo. Queda prohibido el uso de taquetes de fibra o madera.
- r) Queda prohibido el uso de tuberías y accesorios hidráulicos para sustituir el tubo conduit y sus accesorios.

- s) **No** se aceptara por ningún motivo, tuberías que al doblarlas hayan sufrido disminuciones considerables en su diámetro (chupados) o roturas. Tampoco se aceptaran si sus dobleces son defectuosos por no haber sido hechos con herramientas adecuadas.
- t) Las curvas de los tubos se ejecutarán con herramientas apropiadas para evitar la disminución en las secciones y los radios interiores de dichas curvas, deberán estar de acuerdo con el diámetro de la tubería la forma siguiente:

Diámetro del tubo, radio interior de la curva.

13 mm (1/2") 85 mm

19 mm (3/4") 126 mm

25 mm (1") 160 mm

32 mm (1 1/4") 210 mm

38 mm (1 1/2") 245 mm

51 mm (2") 315 mm

63 mm (2 1/2") 376 mm

- u) Todas las tuberías conduit deberán conservarse siempre limpias en su interior. Para lograrlo, una vez terminada de colocar cada tubería deberá taponarse en sus extremos para evitar la entrada de cuerpos extraños, principalmente escurrimientos del concreto que al solidificar forman tapones difíciles de desalojar.
- v) En todas las tuberías para teléfonos, sonido e intercomunicación deberán dejarse guías de alambre galvanizado # 14.
- w) Los ductos que vayan enterrados en el piso para redes exteriores, cuando así se indiquen en el plano, deberán ser de asbesto cemento tipo conduit; salvo indicaciones en contrario el tendido de ductos de asbesto cemento estará a cargo del contratista de la obra civil.
- x) Se deberán instalar por separado las siguientes redes de distribución.
 - I. Tuberías para alumbrado.
 - II. Tuberías para contactos.
 - III. Tuberías para sonido e intercomunicación.
 - IV. Tuberías para teléfonos.
 - V. Alimentaciones de fuerza.
 - VI. Alimentaciones generales de baja tensión.
 - VII. Alimentaciones en servicio de emergencia.
 - VIII. Ductos de alumbrado exterior.
 - IX. Ductos para redes exteriores en baja tensión.
 - X. Ductos para alimentación en alta tensión.

XXXIII-3 Cajas de conexiones y registros.

- a) Las cajas de conexiones deberán ser reforzadas y de acero galvanizado, de las dimensiones adecuadas a las tuberías y conexiones que tendrá que contener, de lámina no más delgada del calibre # 16.
- b) La profundidad mínima de las cajas será de 38 mm.
- c) Las perforaciones de las cajas deberán estar troqueladas en tal forma que permitan remover fácilmente los discos seleccionados en cada caso, para introducir el tubo conduit correspondiente. Además de las perforaciones para los tubos, deberán aparecer de fábrica, en el fondo de las cajas, las perforaciones para la sujeción de las unidades de alumbrado y dos orejas provistas de tornillos para facilitar la colocación de tapas, apagadores, u otros accesorios.
- d) Las cajas para servicio telefónico, deberán cumplir con las normas de la CIA de teléfonos.
- e) Las cajas de registros para las instalaciones de intercomunicación y sonido así como las cajas para teléfonos, serán del tipo de embutir con cerradura de media vuelta y con fondo de madera de 13 mm. De espesor. La profundidad mínima de ese tipo deberá ser de 13 cm.

- f) Las tapas de las cajas de conexiones, serán de acero galvanizado y de la misma marca de la caja. Estas tapas serán lisas con perforaciones centrales de 13 mm. De diámetros y llevaran agujero y ranura para fijarse por medio de tornillos.
- g) Las cajas o registros para tuberías de 38 mm. Serán de las comúnmente se encuentran en el mercado. Para mayores diámetros o un gran número de tuberías, se diseñarán especialmente y serán lo suficientemente grandes para recibir todas las tuberías que confluyan a ellas y para alojar los empalmes que haya necesidades de hacer en su interior.
- h) En los casos en que se requiera empotrarías en losas o muros, las cajas deberán quedar remetidas como máximo 4 mm del paño del muro o de la losa.
- i) Las cajas para apagadores, contactos, tableros, registros, teléfonos e intercomunicación colocados en los muros, deberán instalarse sin ninguna desviación con respecto a la posición horizontal, vertical o de profundidad.
- j) Para instalaciones visibles aparentes o especiales en zonas donde haya humedad, vapor, gases inflamables o explosivos, etc., Se usaran cajas fundidas del tipo Condulet marca Leviton, con tapas, empaques, senadores y accesorios, adecuados para cada caso.
- k) Deberá vigilarse que los registros de concreto de piso que reciben ductos de asbestos cemento se construyan en los muros aplanados y el fondo de tierra y que los ductos que confluyan a él se coloquen cuando menos a la tercera parte de la altura sobre el nivel del fondo.
- l) Los ductos que confluyan a registros de paso, deberán colocarse centrados en el sentido horizontal en las caras del registro, tanta la entrada como la salida.
- m) En los registros de piso que sirvan para cambio de dirección, los ductos irán colocados descentrados en tal forma que al colocarse al cable permitirán a este tener el mayor radio posible dentro del registro.
- n) En todo tramo recto de ductos, deberán colocarse registros cuando más cada 25 m e invariablemente se colocarán en cada cambio de dirección.

XXXIII-4 Alambrado y conexiones.

- a) **No** se permitirán iniciar el alambrado en ninguna tubería que no esté terminada totalmente y perfectamente fija, previa autorización del ingeniero residente de la obra.
- b) Antes de iniciar los trabajos de alambrado, se procederá a comprobar que la tubería se encuentre limpia y debidamente acoplada.
- c) **No** se deberán introducir más de 12 conductores en un tubo Conduit excepto cuando se trate de hilos de control. El número de conductores permisibles en un tubo Conduit depende del diámetro de los conductores, pero en todo caso, se deberán apegar a las autorizadas por el las normas de calidad indicadas por la secretaria de comercio y fomento industrial, por ningún motivo se permitirá más del 40 % de relleno.
- d) El calibre mínimo utilizado en alumbrado será del # 12 AWG y del # 10 AWG en contactos y fuerza.
- e) Queda estrictamente prohibido que las conexiones eléctricas entre conductores queden en el interior de los tubos conduit, aun en el caso en que éstas queden perfectamente aisladas. Invariablemente deberán quedar todas las conexiones dentro de las cajas de registro exprofeso colocadas para tal objeto.
- f) Si los tramos de tuberías por alambrear son relativamente cortos y en los registros intermedios no es necesario hacer derivaciones, los conductores deberán introducirse en un solo tramo, sin hacer cortes en los registros.
- g) En el caso de tramos de considerable longitud, deberá empezar a alambrear a la mitad del tramo o dividir la trayectoria en varios espacios para evitar el exceso de conexiones y además se logra con este medio maltratar lo menos posible los conductores.
- h) Todos los conductores antes de introducirlos en el conduit, deberán arreglarse de tal manera que no se enreden, ni presenten cocas o nudos. Además sus extremos deben estar debidamente marcados para evitar confusiones posteriores.

- i) A la hora de alambrear es necesario que aparte del personal encargado de jalar la guía, haya personas en los registros intermedios que guíen los conductores y eviten que estos se atoren y sufran deterioros.
- j) Para marcar los conductores se usaran letras y números de la marca Brady, las cuales deberán conservar aun después de hechas las conexiones finales en los tableros, motores, arrancadores, etc.
- k) **No** se permite el uso de aceites o grasas lubricantes para facilitar la colocación de los conductores en el tubo conduit. Cuando la longitud y el número de conductores lo requieren, se usara, gráfita u otra sustancia inocua para el aislamiento de los conductores. Esto debe hacerse con la autorización y bajo la vigilancia del ingeniero residente.
- l) Todas las conexiones entre conductores hasta el # 8 AWG, deberán ir soldadas, utilizando soldadura de estaño de 50 x 50 y soldarina. Irán cubiertas con cinta scotch # 33.
- m) Todas las conexiones entre conductores del # 8 AWG y mayores se harán por medio de conectores burndy o similares, encintado precisamente con cinta scotch # 33.
- n) Al hacerse una conexión o empalme se deberán tomar en cuenta tres condiciones necesarias:
 - I. La resistencia mecánica de las terminales conectadas deben ser equivalentes a la del conductor.
 - II. Eléctricamente, las terminales proporcionarán una conductividad eléctrica equivalente a la del conductor, considerada de una sola pieza.
 - III. La rigidez dieléctrica del aislamiento debe ser cuando menos la del aislamiento original de los conductores.

XXXIII-5 Prueba de rigidez dieléctrica.

Deberán hacerse pruebas de rigidez dieléctrica a todos los circuitos. Ésta deberá hacerse por medio de megger, el cual deberá dar una lectura de 1,000 meg-ohms entre fases y tierra. En caso de que se encuentre alguna falla, el contratista deberá corregirla o cambiar los conductores dañados. Los valores mínimos son los que se dan a continuación:

Calibre del conductor Resistencia del aislamiento Magohms. (conductores con aislamiento a 600 v)

- # 12 AWG o menores, 1.000 meg-ohms.
- # 10 AWG a # 8 AWG, 0.250 meg-ohms.
- # 6 AWG a # 2 AWG, 0.100 meg-ohms.
- # 1/0 AWG a # 4/0 AWG, 0.050 meg-ohms.
- # 250 mcm a # 750 mcm, 0.025 meg-ohms.

XXXIII-6 Colocación de apagadores y contactos.

El contratista iniciara a colocar apagadores, contactos, etc., únicamente en las zonas que previamente ordene la DOP.

XXXIII-7 Tableros derivados e interruptores.

- a) En todos los tableros deberán dejarse una lista de los interruptores con una leyenda claramente escrita y protegida con mica, indicando los circuitos controlados.
- b) Una vez conectadas todas las cargas a los tableros, deberán balancearse sus fases.
- c) Los conductores dentro de los tableros deberán estar perfectamente alineados y marcados.

XXXIII-8 Unidades de iluminación.

- a) Todos los encintados de conexiones se harán dentro de la lámpara o en las cajas de conexiones de la instalación, con cinta plástica scotch # 33 o similar.
- b) Las lámparas fluorescentes de sobreponer, se deben instalar tapando la caja de conexiones con la misma lámpara, sujetándolas a las losas o trabes por medio de anclas drive-it, ramset o similares, considerando lo siguiente:
 - Para lámparas de 0.30 x 0.60, dos anclas.
 - Para lámparas de 0.30 x 1.20, cuatro anclas.
 - Para lámparas de 0.30 x 2.40, seis anclas.
 - Para lámparas de 0.60 x 1.20, seis anclas.

- c) Las lámparas fluorescentes de empotrar se instalarán sujetándose por medio de soportes de solera que irán fijos a las losas por medio de anclas de balazo drive-it ramset o similares. **No** se permitirá soportar los equipos de iluminación del plafón, o de otras instalaciones.

XXXIII-9 Subestación eléctrica.

Tanto la conexión de las subestaciones eléctricas, como los tableros de baja tensión y el cableado de alta tensión, deberá hacerse con personal especializado.

XXXIII-10 Sistema de tierras para los circuitos derivados de contactos.

- a) El hilo que se usará como conductor de tierra, será independiente del neutro del sistema, calibre # 12 AWG mínimo, desnudo o aislado con forro color verde cuando la instalación sea cercana a la costa.
- b) El hilo deberá ser continuo de punto de conexión a punto de conexión sin empalmes y alojado en la misma tubería conduit de servicio eléctrico.
- c) Todos los contactos que sean alimentados a través de una misma tubería, serán conectados a un solo hilo de protección a tierra y éste llegará hasta el tablero de distribución. Este hilo de protección a tierra deberá conectarse siempre a la entrada polarizada de todos y cada uno de los contactos.
- d) La conexión de hilo de protección a tierra en los contactos, deberá hacerse siempre en forma radial, evitando la formación de circuitos cerrados que crean corrientes parásitas.
- e) Los cables de tierra de cada uno de los tableros derivados se llevarán hasta el tablero general, conectándose a la tierra general del sistema.
- f) El sistema del tablero general puede ser el de la subestación si se trata del mismo local. Nunca estará formado por menos de 3 varillas o electrodos de tierra, formando una "delta" con distancia mínima de 3 m entre vértices unidos entre sí.
- g) Este sistema deberá cumplir con los requisitos del artículo 250 del código nacional eléctrico americano.
- h) La red de tierras deberá conectarse mediante conectores mecánicos a las varillas (cooperweld), en caso de que el terreno sea húmedo (jardines, terrenos con agua freáticas superficiales, etc.) o a través de electrodos artificiales colocados dentro de pozos de tierra en cualquier terreno diferente al anterior.
- i) Las varillas cooperweld deberán ser de 3.10 m de largo y 13 mm de diámetro, limpias, sin pintura, grasa o barniz que aumente la resistencia de éstas respecto a tierra.
- j) Los electrodos artificiales podrán ser tubos de cobre no menos de 19 mm de diámetro exterior y de no menos de 2.4 m de longitud, o placas de cobre de 6 mm de espesor con una área no menor a 20 decímetros cuadrados de superficie. (100 cm x 20 cm, 40 cm x 50 cm, Etc.) pudiéndose lograr ésta superficie conectando varias placas en paralelo.

Estos electrodos artificiales deberán estar alojados en un pozo de tierra de 1.20 m de profundidad y 30 cm de diámetro o más, llevando en el fondo una capa de grava de 20 cm, una capa de carbón vegetal de 20 cm, una de sal de 20 cm y así sucesivamente hasta llenar el pozo.

XXXIII-11 Varios.

- a) El contratista deberá considerar todos los herrajes, soportería, taquetes, tornillos, abrazaderas de uña, etc., necesarios para entregar completa y trabajando la obra.
- b) Las trayectorias de tuberías mostradas en los planos son esquemáticas, por lo que el contratista eléctrico deberá coordinarse con los demás contratistas para evitar interferencias.
- c) Ninguna partida aumentara por omisiones del contratista al cotizar, debiendo este estudiar planos y especificaciones, para entregar su cotización.
- d) Todos los trabajos deberán desarrollarse sujetándose a las normas establecidas en el reglamento de obras e instalaciones eléctricas y las disposiciones en vigor de la dirección general de electricidad, así como a las especificaciones y normas establecidas por la DOP.
- e) Por ningún motivo se efectuarán modificaciones al los proyectos, materiales, equipos, etc., si no son ordenadas por escrito, por la DOP.
- f) Todas las modificaciones autorizadas deberán inmediatamente anotarse en el plano respectivo y cuantificarse. **No** se pasará ninguna estimación si no se ha cumplido con este requisito.

- g) Con respecto a las instalaciones eléctricas de alumbrado, contactos, fuerza, alimentaciones en alta y baja tensión y tableros, es obligación del contratista entregar planos autorizados por CFE, así como el visto bueno de la misma para efectuar el contrato de suministro de energía eléctrica.

Nota: el contratista presentara un presupuesto a precio alzado, cubriendo todos los materiales y mano de obra para la ejecución de los trabajos de instalación eléctrica antes especificados y garantizara dichos trabajos por un año a partir de la fecha de entrega de los mismos.

Cualquier cambio o modificación a éstas especificaciones o a los planos que forman parte de las mismas, no podrán efectuarse hasta que el concurso haya sido otorgado y previa autorización escrita de la DOP.

XXXIII-12 Medición para fines de pago.

Las instalaciones eléctricas para alumbrado, contactos, redes generales de alimentación, fuerza, alumbrado exterior, canalizaciones para teléfonos, canalizaciones para intercomunicación y sonido, tableros y equipos eléctricos incluidos en el catalogo de conceptos de obra, se medirán para su pago, a juicio de la DOP., de acuerdo con algunas de las siguientes modalidades:

- a) Por porcentajes parciales de avance de la obra que se estableció de acuerdo con el instructivo correspondiente.
- b) Por cantidades de obra efectuada de acuerdo con lo siguiente: las tuberías y los conductores, tomando como unidad el metro lineal, con aproximación a la unidad. Las cajas de registro, contactos y monitores, tapas y sobré tapas, tableros completos, interruptores separados, placas, unidades de iluminación y equipos eléctricos incluidos en el catalogo de conceptos, se cuantificarán por pieza.

XXXIII-13 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de las tuberías, cajas, contras y monitores, suspensiones y anclajes, guías de alambre galvanizado, conductores, marcadores de conductores, cintas y materiales aislantes, soldaduras y fundentes, contactos y apagadores, tapas y sobretapas, unidad de iluminación, equipos eléctricos considerados en el catalogo de conceptos de obra, etc.
- b) La mano de obra para llevar a cabo las siguientes operaciones:
 - Trazos y coordinación con otras instalaciones.
 - Hechura de ranuras.
 - Corte y colocación de las tuberías y sus accesorios.
 - Alambrado y marcado de conductores.
 - Conexiones entre conductores.
 - Conexiones a los tableros.
 - Pruebas de aislamiento de conductores; pruebas de funcionamiento de los sistemas incluyendo equipos.
- c) Corrección de defectos y reposición de los materiales que no cumplan con lo requerido en las pruebas y/o las especificaciones.
- d) Pintura de tuberías.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

SEXTA PARTE

Sistemas de acondicionamiento de aire, ventilación y calefacción.

XXXIV Generalidades.

XXXIV-1 Reglamentos.

Todos los trabajos comprendidos en las presentes especificaciones deberán ajustarse a las normas y recomendaciones de la Asociación Mexicana de Ingenieros en Calefacción y Acondicionamiento de Aire, de la Sociedad Americana de Ingenieros en Calefacción,

Refrigeración y Acondicionamiento de Aire (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers), la Norma Oficial Mexicana y a las indicaciones proporcionadas por la DOP.

XXXIV-2 Normas.

La calidad de los materiales deberá ser como mínima la establecida en las normas correspondientes de la DOP. En caso de duda, a juicio de la DOP, se someterán los materiales a prueba, de acuerdo con dichas normas.

XXXIV-3 Trabajo incluido.

Los trabajos que deberán ejecutarse bajo las presentes especificaciones y que forman parte del contrato correspondiente, son los siguientes:

- a) Acondicionamiento de aire. Todos los sistemas de acondicionamiento de aire descritos en el proyecto con los equipos y materiales enumerados detalladamente en la lista correspondiente, incluyendo las redes completas de tuberías para recirculación de agua refrigerada.
- b) Ventilación a extracción. Todos los sistemas de ventilación indicados en el proyecto y en la lista de equipos y materiales.
- c) Las instalaciones eléctricas. A partir del interruptor general colocado dentro de las salas de maquinas correspondientes, incluyendo el alambrado de los sistemas de control automático. Estos trabajos deberán ajustarse a las especificaciones para las instalaciones eléctricas.
- d) Las conexiones finales de alimentación de agua, desagüe, a partir de las preparaciones dejadas dentro de los cuartos de maquinas por el contratista correspondiente, continuado los trabajos con la misma calidad de materiales indicados en las especificaciones de instalaciones hidráulicas, sanitarias y especiales de plomería.
- e) Todos los trabajos de albañilería y pintura que se requieran para la total terminación de las instalaciones anteriormente descritas incluyendo, entre otros, ranuras, perforaciones, resanes, construcción de bases y soportes para los distintos equipos. Estos trabajos deberán ajustarse a las indicaciones del residente y a las especificaciones generales de obra civil.
- f) Elaboración de los planos de obra terminada utilizando para ello maduros de los planos arquitectónicos actualizados. Este requisito es indispensable para hacer la recepción de los trabajos a la contratista y la entrega de la DOP.
- g) Las modificaciones o aplicaciones que por alguna circunstancia fuera necesario ejecutar podrán hacerse solamente con presupuesto aprobado por la DOP que se presenta antes de realizar el trabajo.

XXXIV-4 Marcas.

Cuando en las presentes especificaciones se haga mención a determinadas marcas o modelos comerciales, deberá entenderse invariablemente que solo se pretende definir una cierta calidad o un diseño determinado y de ningún modo se señale con ello de manera específica su uso. En tal virtud, podrán utilizarse materiales, accesorios y equipos de calidad y diseño similares, previa autorización de la DOP.

XXXIV-2 Condiciones de diseño.

XXXIV-2.1 Temperaturas exteriores.

Para los cálculos térmicos se han tomado las siguientes temperaturas exteriores:

Verano: temperatura de bulbo seco. Temperatura de bulbo húmedo

Invierno: temperatura de bulbo seco

XXXIV-2.2 Información de la AMICA.

Las temperaturas exteriores de diseño, tanto de bulbo seco como de bulbo húmedo, para todos los lugares de importancia en la Republica Mexicana, han sido determinadas por la A.M.I.C.A.,

se recomienda utilizar ésta información como base de cálculos de las capacidades para los equipos de refrigeración o de calefacción, requeridas para cada caso.

XXXIV-2.3 Condiciones generales interiores de diseño.

Las condiciones interiores para el verano en la mayoría de los espacios acondicionados en los edificios, oficinas, clubes, residencias o similares, deberán mantenerse a los niveles señalados en la siguiente tabla y de acuerdo con las temperaturas exteriores de diseño:

CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

Temperatura exterior de diseño	Temperatura interior de diseño	Humedad relativa interior
35 grados C. De bulbo seco, o mayores.	25 grados C. De bulbo seco	50%
32 grados C. De bulbo seco.	23 grados C. De bulbo seco	50%
30 grados C. De bulbo seco.	22 grados C. De bulbo seco	50%

Las condiciones interiores para el invierno en los locales arriba mencionados deberán ser mantenidas a 21 grados C. De bulbo seco con la humedad relativa no a menor de 30 - 35%

XXXIV-2.4 Condiciones especiales interiores de diseño.

A continuación enumeramos los espacios acondicionados

CONDICIONES INTERIORES ESPECIALES.

Espacios acondicionados	Temperatura Interior	Humedad Relativa
Quirófanos:	Bulbo seco.	Interior.
Salas de operaciones,		
Salas de expulsión y		
Emergencias.	21-24° C.	50-60%
Salas de recuperación	21-24° C.	50-60%
Pediatría		
Cueros.	24° C.	50%
Observación y aislamiento	24° C.	50 %
Encamados.	24° C.	40-50%
Prematuros	25-27° C.	55-65%

Los equipos de acondicionamiento de aire deberán tener suficiente capacidad de enfriamiento y de calefacción para mantener las condiciones señaladas, durante todo el año.

XXXIV-3 Determinación de la carga térmica de los sistemas.

XXXIV-3.1 Coeficiente de transmisión. Los valores de los coeficientes de transferencia de calor para los muros, ventanas, pisos, techos y azoteas serán determinados de acuerdo con la construcción del edificio y de conformidad con los datos señalados en la guía de la A.S.H.A.E. Serán de conformidad por la DOP. Para el ciclo de calefacción se determinara la transferencia de calor al exterior a través de los muros, ventanas, pisos, techos, y azoteas, utilizando los correspondientes coeficientes y las diferencias de temperatura establecidas para cada caso.

XXXIV-3.2 Carga solar. La carga térmica por el efecto solar será determinada según el método recomendado en la misma guía.

XXXIV-3.3 Calor sensible y calor latente, de la carga térmica interior. Se calcularán todas las cargas térmicas que corresponde a la producción de calor dentro de los locales acondicionados, tanto del calor sensible, como del calor latente.

XXXIV-3.4 Aire exterior. Se determinará la carga de calor total que representa el aire exterior, absorbido por los sistemas de acondicionamiento de aire.

XXXIV-3.5 Precalentamiento de aire. Se determinará el calor necesario para precalentar el aire exterior, absorbido por los sistemas, hasta la temperatura interior del edificio.

XXXIV-3.6 Humidificación. Se calculará el gasto de calor que corresponde a los humidificadores del aire.

XXXIV-4 Zonificación.

Los sistemas de acondicionamiento de aire deberán de subdividirse para proporcionar servicio a varias zonas, cada una de las cuales deberá tener su control automático independiente.

XXXIV-4.1 Factores determinantes para la selección de las zonas.

- a) Las condiciones interiores de temperatura y humedad relativa que deben mantenerse en cada uno de los locales. Debe considerarse que existen condiciones generales de diseño que se mantendrán con una cierta tolerancia de variación en la mayor parte del edificio, condiciones generales de diseño que se mantendrán con una cierta tolerancia de variación en la mayor parte del edificio y condiciones especiales para quirófanos, pediatría, etc., en las cuales se fijan condiciones que permanecerán prácticamente invariables cualesquiera que sean las condiciones exteriores.
- b) Los horarios de funcionamiento de las diversas secciones del edificio serán siempre diferentes entre sí, de acuerdo con el tipo de actividad para la cual se destinen, pero en general pueden subdividirse en secciones que trabajan de 12 a 16 horas diarias como consulta externa, oficinas, etc., y secciones que trabajaran 24 horas diarias y de éstas últimas el servicio podrá ser continuo intermitente como en el caso de los quirófanos, por lo tanto deberán seleccionarse los locales que quieran reunirse en una zona o alimentarse de un mismo sistema para obtener la mayor flexibilidad que se requiera para proporcionar el servicio de acondicionamiento de aire, ajustándose en forma razonable a los horarios y continuidad del trabajo en cada una de las secciones.
- c) La misma carga de efecto solar ocurrirá a horas distintas en diferentes zonas de acuerdo con orientación. El caso más severo estará representado por los locales orientados al poniente y con una gran superficie de ventanas.
- d) La última planta del edificio puede ameritar ser tomada como una zona separada cuando la carga térmica solar así lo exija.
- e) Al efectuar la zonificación deberán tomarse en cuenta aquellos locales cuya carga térmica interior sea variable como en el caso de teatros, auditorios, aulas, comedores, salas de espera, etc.
- f) Existen además algunas secciones del edificio hospitalario que por definición deben considerarse en zonas separadas como mortuorios, salas de espera, etc.

XXXIV-5 Equipos de acondicionamiento de aire.

XXXIV-5.1 Equipos centrales en las Casas de Máquinas.

Los siguientes equipos serán instalados en las Casas de Máquinas:

- a) Unidades para el enfriamiento de agua, dotadas de equipos de refrigeración mecánica de los sistemas de refrigeración por absorción.
- b) Bombas de circulación de agua refrigerada, bombas de agua que circule entre las torres de enfriamiento y los condensadores multitubulares, así como las bombas que forman parte de los sistemas de refrigeración por absorción.
- c) Equipos centrales de acondicionamiento de aire que funcionan a base de la expansión directa.
- d) Aparatos de arranque para los motores de las compresoras, acondicionadores y bombas.
- e) Instrumentos de control automático para la reducción de capacidad y aparatos de seguridad.

XXXIV-5.2 Equipos ubicados fuera de las casas de máquinas.

Los siguientes equipos serán ubicados a la intemperie o en los cuartos de equipos de acondicionamiento de aire, diseminada a través del edificio:

- a) Torre de enfriamiento de agua.
- b) Condensadores evaporativos.

- c) Condensadores enfriados por aire de tipo remoto.
- d) Unidades de condensación.
- e) Acondicionadores de aire tipo paquete.
- f) Acondicionadores de aire alimentados con agua refrigerada de tipo multizona, unizona, o de tipo individual para cada local.
- g) Controles automáticos de temperatura relativa.
- h) Filtros de aire.
- i) Ductos de inyección, de recirculación y de suministros de aire exterior.
- j) Difusores de aire, rejillas de inyección, rejillas de recirculación y tomas de aire exterior.
- k) Tubería de distribución de agua refrigerada a través del edificio.
- l) Tubería de agua entre torres de enfriamiento y los condensadores multitubulares.
- m) Tubería de vapor a baja presión y de retorno de condensado.
- n) Tubería refrigerante.
- o) Aislamiento térmico para ductos y tuberías.
- p) Accesorios y materiales para la correcta terminación de la obra.

XXXIV-6 Sistemas de ventilación.

XXXVI-6.1 Determinación de la capacidad.

Los valores consignados en la siguiente tabla podrán utilizarse como guía para determinar la capacidad de inyección o extracción de aire para cada uno de los sistemas.

Espacios a ventilarse	Cambios por Hora:	Minutos por Cambio:
Almacenes	4-5	15-12
Auditorios	6	10
Casetas de proyección	60	1
Clubes	12	5
Cocinas	30	2
Garajes	12	5
Laboratorios	10-20	6-3
Lavandería	20-30	3-2
Oficinas	10	6
Panaderías y reposterías	20	3
Restaurantes	12	5
Salas de maquinas	7 1/2	8
Salas de recreación	10	6
Sanitarios interiores	15-20	4-3
Talleres	10	6
Vestidores	10	65
Anatomía patológica (mortuorio)	12-20	5-3

XXXIV-6.2 Sistemas de ventilación a inyección.

Los locales ventilados, donde la presión atmosférica interior debe mantenerse al nivel superior de los locales vecinos, estarán dotados de los sistemas de ventilación a inyección, el equipo para el movimiento de aire constara de ventiladores centrífugos o axiales, y la inyección de aire exterior podrá verificarse directamente o a través de una red de ductos de distribución de aire, dotados de rejillas de inyección de tipo de doble deflexión o difusores, estratégicamente ubicados en los locales a ventilarse. Especialmente para los sistemas de la capacidad considerable, se recomienda la filtración de polvo para el aire exterior, absorbido por el sistema. Para facilitar el balanceo del sistema, las rejillas de inyección estarán equipadas de reguladores manuales de volumen.

XXXIV-6.3 Sistemas de ventilación a extracción.

Los locales ventilados, donde la presión atmosférica interior debe mantenerse al nivel inferior de los locales vecinos, estarán dotados de los sistemas de ventilación a extracción. El equipo para el

movimiento de aire constara de extractores centrífugos o axiales, y la extracción de aire interior podrá verificarse directamente por el equipo, o mediante una red de ductos, dotados de rejillas de succión o campanas. Para facilitar el balanceo del sistema, todas las rejillas de succión (extracción) estarán dotadas de reguladores manuales de volumen. Los sistemas de extracción para las cocinas deberán tener suficiente capacidad de circulación de aire para mantener la velocidad de entrada a las campanas, equipadas con los filtros de grasa. Algunos laboratorios requieren campanas para sus sistemas de ventilación a extracción y en ciertos casos también utilizan los filtros de aire.

XXXIV-7 Enfriamiento evaporativo.

Para los climas desérticos o de alta montaña, se puede usar con muy buen rendimiento el equipo de enfriamiento evaporativo para proveer amplia ventilación a inyección, y al mismo tiempo, enfriar los locales dotados de este sistema. La circulación de aire en los sistemas de enfriamiento evaporativo consistirá en el 100% de aire exterior, sin recurrir a la circulación del ambiente interior. Para las instalaciones más pequeñas, el equipo inyectará el aire directamente al espacio ocupado, generalmente a través de una rejilla de doble deflexión o un difusor. Los sistemas más grandes utilizaran una red de ductos de aire enfriado. En todos los casos, se proveerá el fácil desfogue del aire inyectado, para facilitar la libre circulación de aire enfriado. Cada fabricante de los equipos de enfriamiento evaporativo tiene su propio instructivo en cuanto a la selección del modelo de su aparato más adecuado para el determinado caso, y estos instructivos deberán usarse por el proyectista de los sistemas de enfriamiento evaporativo.

XXXV Equipos.

XXXV-1 Unidades generadores de agua refrigerada, con compresoras de tipo reciprocante.

El contratista suministrara e instalará en el local que se indica en el proyecto de aire acondicionado unidades enfriadoras de agua, marca Carrier, modelo especificado o similar, ensambladas en fabricas, construidas y tabuladas en su capacidad de acuerdo con las normas de A.R.I. (American Refrigerating Institute), y de conformidad con el código de seguridad ASA B9.1 de los E.U.A. La capacidad efectiva de cada unidad deberá ser de diferentes toneladas de refrigeración, enfriando galones por minuto de agua (gpm). Las unidades funcionarán con la corriente eléctrica de 220 voltios, 3 fases, 60 ciclos, con la tolerancia entre 215 y 225 voltios. Todas las unidades deberán ser dotadas de la protección trifásica contra sobrecarga. Las unidades deberán ser alambradas en fabrica, dotadas de interruptores para protección de todos los circuitos, contactares y reveladores de sobrecarga para cada motor de los compresores, termostatos de seguridad cada circuito de refrigeración, tablero de control con manómetros, switch de arranque y de parada y fusibles de circuitos de control, cada compresor deberá estar provisto de calentador de carter, para controlar la fluidez del aceite. Se usara el refrigerante freon 22. Los circuitos de refrigerante serán ensamblados en fábrica y cada uno incluirá la válvula manual, la válvula termostática de expansión, filtro deshidratado de refrigerante y la combinación de indicador de humedad y de nivel. Todas las líneas de succión llevaran aislamiento térmico con barrera de vapor. Los compresores serán de tipo reciprocante, herméticos, reparables, con bombas de aceite reversible. Los motores serán enfriados por medio del gas refrigerante y tendrán dispositivos de protección contra la sobrecarga. El enfriador de agua será de coraza y tubos para expansión directa, y tendrá circuitos separados de refrigerante. Deberá ser aislado térmicamente con por lo menos 3/4" de aislamiento de espuma de plástico con barrera de vapor. Los condensadores deberán tener dispositivo de alivio de presión, válvula de purga y válvula manual para la línea de refrigerante liquido. Las unidades generadores de agua refrigerada deberán acompañarse con un catalogo completo, correspondiente al modelo, que muestre todas las partes con su número y características de cada una de ellas.

XXXV-2 Unidades generadores de agua refrigerada, con compresores centrífugos de tipo.

El contratista suministrara e instalara en el local que se indica en el proyecto de aire acondicionado unidades enfriadoras de agua, marca Carrier, modelo especificado o similar, ensambladas en fábrica, con capacidad de cada una para enfriar galones de agua por minuto. Se ha considerado el factor de incrustación para el enfriador y para el condensador. Cada unidad será construida de conformidad con

el código de seguridad asa b9. 1 de los E.U.A. El enfriador y el condensador deberán ser de tipo de casco horizontal de acero y tubos de cobre con aletas integrales. Cada tubo será individualmente intercambiable. El compresor deberá ser centrífugo, abierto, con rotor fabricado de aleación de aluminio y las chumaceras lubricadas a presión. El control de capacidad será operado automáticamente por el termostato de acuerdo con las variaciones de temperatura de agua, que sale de la unidad, mediante el ajuste de las guías en la entrada del compresor. El motor principal de la unidad será de 2 polos, de velocidad constante, tipo jaula de ardilla, para 220 voltios, 3 fases, 60 ciclos. El motor será diseñado para 3,500 rpm. La unidad incluirá un sistema de lubricación a presión, con bomba de aceite de ½ hp, 110 volts, 2 fases, 60 ciclos, calentador y enfriador automático de aceite. El sistema automático de purga de gases no condensables del sistema, será enfriado por el refrigerante. La bomba de purga tendrá motor eléctrico de 1/4 hp, 2 fases, 60 ciclos. Este sistema tendrá la cámara de separación para facilitar la expulsión de agua fuera de unidad. La luz piloto indicara cuando la bomba de purga este en operación. La unidad tendrá los dispositivos para limitar la corriente eléctrica a un máximo predeterminado, interruptor de alta presión en las chumaceras principales, interruptor de alta temperatura de agua de salida, control para asegurar el arranque sin carga, interruptor de baja presión de aceite, retardador de tiempo para no permitir el arranque de la maquina más que una vez cada veinte minutos. Las cargas iniciales de refrigerante y de aceite vendrán con la maquina. El fabricante proveerá lo siguiente: 2 copias de planos, indicando las dimensiones de las unidades y sus accesorios; dos copias de planos del diagrama de las conexiones eléctricas; dos copias de instructivos para la instalación, operación y mantenimiento del equipo.

XXXV-3 Unidades generadoras de agua refrigerada con la maquinaria de refrigeración por absorción.

Se suministrarán e instalarán unidades generadoras de agua refrigerada, marca Carrier, modelo especificado o similar, ensambladas en fábrica, cada una con capacidad para enfriar agua en gpm. Las unidades de refrigeración por absorción han sido seleccionadas a base de un factor de incrustación; así como para los tubos del evaporador y para los tubos de absorbedor-condensador. Las bombas de refrigerante y de solución serán de tipo hermético, o sea sin sellos, y serán lubricadas y enfriadas por el refrigerante o por la solución del bromuro de litio. Los motores de las bombas serán de voltios, fases, ciclos y deberán funcionar satisfactoriamente con las variaciones de voltaje hasta 10% en más o en menos. Cada unidad tendrá un sistema de control automático de capacidad. El control de la capacidad se obtendrá mediante el funcionamiento de la válvula motorizada de vapor, proporcional a la carga térmica del equipo. Cada unidad tendrá un centro de control con transformador, arrancadores de las bombas, protección trifásica de sobrecarga, interruptor de cartuchos y todos los aparatos de seguridad. Para evitar la solidificación durante las condiciones anormales de funcionamiento, será incorporado en el sistema de control automático, como sigue: iniciar y completar el ciclo de dilución cada vez que el equipo sea parado; proveer la protección contra la interrupción en el suministro de vapor. El ciclo de dilución no debe ser controlado por el retardador de arranque, pero preferidamente por el termostato que sea actuado por la temperatura de la solución. Cada unidad será equipada por el sistema de purga, de tipo automático y hermético, y de acción continua. El sistema de purga no dependerá de la corriente eléctrica para su funcionamiento; todos sus controles serán de actuación directa. La generadora de agua refrigerada por absorción consistirá de la unidad absorbedor-evaporador, la unidad generador-condensador, el intercambiador de calor para la solución de interconexiones de tubería, soportes y demás accesorios previamente mencionados. Se incluirá la carga inicial del bromuro de litio. Todas las superficies frías serán cubiertas en la fábrica por el adecuado aislamiento térmico. Los cabezales de agua refrigerada serán recubiertos con el aislamiento en la obra, después de terminarse la instalación de la tubería. No se requiere un desvío (by-pass) para la tubería del condensador. Las instrucciones para la operación y para el mantenimiento de las unidades serán provistas por los fabricantes de equipo.

XXXV-4 Unidades de condensación.

El contratista suministrara e instalara en los lugares indicados por proyecto de aire acondicionado unidades de condensación enfriadas por aire, marca Carrier o similar, modelo especificado, las unidades serán ensambladas y probadas en fábrica. La capacidad efectiva de cada unidad será en BTU por hora, diferentes toneladas de refrigeración, la unidad tendrá el condensador enfriado por aire, en forma de un serpentín de material no ferruginoso. Sus tubos serán cobre y aletas de placas de aluminio, unidad mecánicamente a dichos tubos. El serpentín del condensador será probado en fábrica. El condensador estará equipado con ventiladores eléctricos, diseñados para la descarga vertical. Los motores de ventiladores serán lubricados permanentemente. La unidad tendrá compresor de tipo hermético, reparable, con aisladores de vibración de soporte y bomba de aceite de tipo reversible. Los aparatos de seguridad consistirán en el interruptor de alta y de baja presión y en la protección contra la sobrecarga para los motores del compresor y del condensador. El sistema de alambrado incluirá un retardador de arranque para el motor del compresor por un periodo de cinco minutos, cuando el suministro de energía sea interrumpida, a fin de evitar el corto ciclaje de arranque. La caja de la unidad será tratada especialmente para su instalación en la intemperie.

XXXV-5 Acondicionadores de aire.

El contratista suministrara e instalara acondicionadores de aire marca Carrier o similar, modelo especificado, los cuales consistirán en varias secciones, que a continuación se enumeran:

- a) Sección de mezcla de aire exterior y de aire recirculado, con reguladores manuales.
- b) Sección de filtros, con filtros de aire.
- c) Sección en pleno.
- d) Sección de persiana motorizada de cara y desvío.
- e) Ducto de desvío.
- f) Sección de enfriamiento con serpentín de expansión directa o de agua refrigerada.
- g) Sección de calefacción con serpentín de vapor de agua caliente o con resistencias eléctricas.
- h) Humidificadores de aire, a vapor o con atomización de agua.
- i) Sección de ventiladores con ventiladores, motor y transmisión.
- j) Charola para los condensados con aislamiento térmico en su exterior y drenaje.
- k) Persiana de mezcla para las unidades multizona.

El acondicionador de aire tendrá adecuada capacidad de circulación de aire, de enfriamiento, como sigue:

- a) Pies cúbicos de aire por minuto contra la presión estática de pulgadas de columna de agua.
- b) Proporcionar enfriamiento equivalente a btu por hora de calor total, lo que equivale a toneladas de refrigeración, cuando maneja pcm de aire en las siguientes condiciones:

Temperatura, de bulbo seco, Aire de entrada al serpentín en °F, Aire de salida al serpentín en °F.

Siendo la temperatura °F en casos de los sistemas de expansión directa, o agua de entrada a °F, cuya circulación equivaldrá gpm con k_a pérdida de presión en el serpentín de pies de columna de agua.

La capacidad de calefacción de la unida será de BTU por hora, con la temperatura de aire de entrada °F, manejado PCM de aire Standard. El serpentín, si es de vapor, será alimentado con vapor a la presión manométrica de libras por pulgada cuadrada. En caso de que el serpentín de calefacción sea alimentado con agua caliente, su capacidad será de BTU por hora, con la temperatura de aire de entrada °F, mahejando PCM de aire Standard. La temperatura de entrada de agua al serpentín será de °F y su circulación equivaldrá a gpm, con la caída de presión a través del serpentín de pies de columna de agua. En caso de usarse las resistencias eléctricas para calentar el aire, su capacidad será de KW.

XXXV-6 Torres de Enfriamiento.

El contratista suministrara e instalara torres de enfriamiento de agua, marca, modelo o similar, para enfriar gpm de agua de la temperatura de °f, con el bulbo húmedo exterior de °f. La construcción de las torres de enfriamiento deberá ser de acuerdo con las recomendaciones de sus fabricantes, que correspondan al modelo del equipo; deberán ser entregadas con todos sus accesorios. Cada torre tendrá su correspondiente ventilador de hélice, movido por motor eléctrico de hp, volts, fases, ciclos.

XXXV-7 Equipo de bombeo.

XXXV-7.1 Para la circulación del agua refrigerada.

Para la circulación del agua refrigerada a través del edificio, serán utilizadas bombas centrífugas marca, modelo, con capacidad cada una para gpm contra la carga total de pies de columna de agua, directamente acoplada a su correspondiente motor eléctrico hp, volts, fases, ciclos.

XXXV-7.2 Para circulación del agua para los condensadores.

Para circulación del agua para los condensadores a través del edificio, serán utilizadas bombas centrífugas marca, modelo, con capacidad cada una para gpm contra la carga total de pies de columna de agua, directamente acoplada a su correspondiente motor eléctrico hp, volts, fases, ciclos.

XXXV-8 Controles automáticos.

Los controles considerados en base a los modelos correspondientes a la marca Minneapolis Honeywell solamente podrán ser sustituidos con aprobación de la DOP.

XXXV-8.1 Acondicionador Multizona con serpentín para refrigerante Freón y con serpentín de calefacción por agua caliente o vapor, humidificación por agua.

Termostato T 921 A 1142.

Humidostato H 64 A 1001.

Control de temperatura T 991 A 1095.

Modutrol M 944 A 1002, con:

Transformador AT 72D.

Switch auxiliar Q 607 A 1050.

Acoplamiento Q 605 A 1062.

Válvula motorizada:

Motor M 945 A 1009.

Transformador AT 720 D.

Acoplamiento Q 455 F 1000.

Válvula V 5011 A.

XXXV-8.2 Acondicionador multizona con serpentín para freon y con resistencias eléctricas de calefacción, humidificación a base de agua.

Termostato T 921 1142.

Humidostato H 64 A 1001.

Modutrol M 944 A 1002, con:

Transformador AT 72 D.

Switch auxiliar Q 607 A 1050.

Acoplamiento Q 605 A 1062.

Control de temperatura 1 etapa T 675 a.

Control de temperatura 2 etapas T 678 a.

XXXV-8.3 Acondicionador multizona con serpentín de agua refrigerada de calefacción por vapor o agua caliente, humidificación de agua.

Termostato T 921 A 1142.

Humidostato H 64 A 1001.

Modutrol M 944 A 1002, con:

Transformador AT 72D.

Acoplamiento Q 605 A 1062.

Control de temperatura T 991 A 1095

Válvula motorizada:

Motor M 945 A 1009.

Transformador AT72 D.

Acoplamiento Q 455 F 1000.

Cuerpo de la válvula V 5011 A.

XXXV-8.4 Acondicionador multizona con serpentín de agua refrigerada y calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua.

- Termostato T 921 1142.
- Humidostato H 64 A 1001.
- Modutrol M 944 A 1002, con:
- Transformador AT 72 D.
- Acoplamiento Q 605 A 1062.
- Control de temperatura 1 etapa T 675 A.
- Control de temperatura 2 etapas T 678 A.

XXXV-8.5 Acondicionador multizona con serpentín para agua refrigerada o caliente, humidificación por agua.

- Termostato T 921 A 1142.
- Humidostato H 64 A 1001.
- Relevador R 482 C.
- Modutrol M 944 A 1002, con:
- Transformador AT 72D.
- Acoplamiento Q 605 A 1062.
- Termopozo 112622.
- Control de temperatura 1 etapa T 675 A.

XXXV-8.6 Acondicionador multizona con serpentín para freon y con calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua, 100% aire exterior.

- Termostato T 7023 A 1001.
- Humidostato H 7000 A 1001, con elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.
- Modutrol M 7034 A 1031, con:
- Interruptor auxiliar Q 607 A 1050.
- Acoplamiento Q 605 A 1062.
- Control de temperatura T 991 A 1095.
- Válvula motorizada:
- Motor M 945 A 1009.
- Transformador AT 72 D.
- Acoplamiento Q 455 F 1000.
- Válvula V 5011 A.

XXXV-8.7 Acondicionador multizona con serpentín para freon y con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

- Termostato T 7023 A 1 001.
- Humidostato H 7000 A 1 001.
- Con: elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.
- Relevador R 7250 A 1009.
- Modutrol M 7034 A 1031, con:
- Acoplamiento Q 605 A 1062.
- Interruptor auxiliar Q 607 A 1050.
- Control de temperatura 1 etapa T675A.
- Control de temperatura 2 etapas T678A.

XXXV-8.8 Acondicionador multizona con serpentín para agua refrigerada y con serpentín de calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua, 100% aire exterior.

- Termostato T 7023 A 1 001.
- Humudostato H 7000 A 1 001, con:
- Elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.
- Relevador R 7250 A 100.
- Modutrol M 7034 A 1031, con:

Acoplamiento 0 605 A 1062.
Control de temperatura T 991 A 1095.
Válvula motorizada:
Transformador AT 72 D.
Acoplamiento Q 455 F 1000.
Motor M 945 A 1009.
Válvula V 5011 A.

XXXV-8.9 Acondicionador multizona con serpentín para agua refrigerada y con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7023 A 1001.
Humidostato H 7000 A 1001, con:
Elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.
Relevador R 7250 A 1009.
Modutrol M 7034 A 1031, con:
Acoplamiento Q 605 A 1062.
Control de temperatura 2 etapa T 678 A 2.
Control de temperatura 1 etapa T 675 A 1.

XXXV-8-10 Acondicionador multizona con serpentín para agua refrigerada o caliente y con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7018 F 1015.
Humidostato H 7000 A 1001, con:
Elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.
Relevador R 725041009.
Relevador R 7080 A 1005.
Relevador de 1 polo, doble tiro R 482 C.
Control de temperatura 1 etapa T 675 A.
Control de temperatura 2 etapa T 678 A.
Modutrol M 945 B 1008, con:
Transformador AT 72 D.
Acoplamiento Q 605 A 1062.
Termopozo 112622.
Control de temperatura 1 etapa T 675 4.

XXXV-8.11 Acondicionador unizona con serpentín para freon y con serpentín de calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua.

Termostato T92 B.
Húmidostato H 64 A 1001.
Válvula motorizada:
Transformador AT 72 D.
Acoplamiento Q 455 F 1000.
Válvula V 5011 A.
Modutrol M 944 A 1002, con:
Transformador AT 72 D.
Interruptor auxiliar Q 607 A 1050.
Acoplamiento Q 605 A 1062.

XXXV-8.12 Acondicionador unizona con serpentín para freon y con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua.

Termostato T 92 G 1017.
Humidostato H 64 A 1001.
Relevador RA 89 A 1009.
Modutrol M 944 A 1002, con:

Transformador AT 72 D.
Interruptor auxiliar Q 607 A 1050.
Acoplamiento Q 605 A 1062.

XXXV-8.13 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada y con serpentín de calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua.

Termostato T 92 B.
Humidostato H 64 A 1001.
Válvula motorizada:
Motor M 945 A 1009.
Transformador AT 72 D.
Acoplamiento Q 455 F 1000.
Válvula V 5011 A.
Modutrol M 944 A 1002, con:
Transformador AT 72 D.
Acoplamiento Q 605 A 1062.

XXXV-8.14 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada y con calefacción por resistencia eléctrica, humidificación por agua.

Termostato T 92 G 1017.
Humidostato H 64 A 1001.
Relevador RA 89 A 1009.
Modutrol M 944 A 1002, con:
Transformador AT 72 D.
Acoplamiento Q 605 A 1062.

XXXV-8.15 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada o caliente, humidificación por agua.

Termostato T 921 A 1142.
Humidostato H 64 A 1001.
Modutrol M 944 A 1002, con:
Transformador AT 72 D.
Acoplamiento Q 605 A 1062.
Relevador R 482 C.
Termopozo T 112622.
Control de temperatura 1 etapa.

XXXV-8.16 Acondicionador unizona con serpentín para refrigerante freon y con serpentín de calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua.

Termostato T 92 H 1023.
Humidostato H 64 A 1001.
Válvula motorizada:
Transformador AT 72 D.
Motor M 945 A 1009.
Acoplamiento Q 455 F 1000.
Válvula V 5011 A.
Relevador RA 89 A 1009.

XXXV-8.17 Acondicionador unizona con serpentín para refrigerante freon con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua.

Termostato T 42 K 1050.
Humidostato H 64 A 1001.

XXXV-8.18 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada con serpentín para calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua.

Termostato T 92 B.

Humidostato H 64 A 1001.
Válvula motorizada:
Motor M 945 A 1009.
Transformador AT 72 D.
Acoplamiento Q 455 F 1000.
Válvula V 5011 A.
Válvula de 3 vías:
Motor M 944 A 1002.
Transformador AT 72 D 1048.
Acoplamiento Q 455 C 1 01 1.
Válvula V 5013 A.

XXXV-8.19 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua.

Termostato T 92 G 1017.
Humidostato H 64 A 1001.
Relevador RA 89 A 1009.
Válvula de 3 vías:
Motor M 944 A 1002.
Transformador AT 72 D 1048.
Acoplamiento Q 455 C 101 1.
Válvula V 5013 A.

XXXV-8.20 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada o caliente, humidificación por agua.

Termostato T 921 A 1142.
Humidostato H 64 A 1001.
Válvula de 3 vías:
Motor M 944 A 1002.
Transformador AT 72 D 1048.
Acoplamiento Q 455 C 1011.
Válvula V 5013 A.
Relevador R 482 C 1006.
Termopozo 112622.
Control de temperatura T675A.

XXXV-8.21 Acondicionador unizona con serpentín para refrigerante freon con serpentín de calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua, con 100% aire exterior.

Termostato T 7023 A 1001.
Humidostato H 7000 A 1001, con elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.
Interruptor auxiliar Q 607 A 1050.
Válvula motorizada con motor M 7034 A 1031.
Relay electrónico R 7250 A 1009.

XXXV-8.22 Acondicionador unizona con serpentín para refrigerante freon con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7023 A 1001.
Humidostato H 7000 A 1001, con:
Elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.
Interruptor auxiliar Q 607 B 1083.
Motor M 7034 A 1031.
Relevador R 7250 A 1009.

XXXV-8.23 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada con serpentín de calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7023 A 1001.
Termostato T 7023 A 1001.
Humidostato H 7000 A 1001, con:
Elemento gama 47-57% Q 229 A 1049.
Válvula motorizada:
Motor M 7034 A 1031.
Acoplamiento Q 455 F 1000.
Válvula V 5011 A.
Válvula de 3 vías:
Motor M 7034 A 1031.
Acoplamiento Q 455 F 1000.
Válvula V 5013 A.
Relevador R 7250 A 1009.

XXXV-8.24 Acondicionador unizona con serpentín para agua helada con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7023 A 1001.
Humidostato H 7000 A 1001, con elemento gama 47-57% Q 229 S 1046.
Control de temperatura 1 etapa T675A.
Control de temperatura 2 etapa T 678 A.
Válvula de 3 vías:
Motor MJ 7034 A 1031.
Acoplamiento Q 455 F 1000.
Válvula V 5013 A.
Relevador R 7250 A 1009.

XXXV-8-25 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada o caliente, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7018 F 1015.
Humidostato H 7000 A 1001 con elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.
Válvula de 3 vías:
Motor M 945 B 1008.
Transformador AT 72 D.
Válvula V 5013 A.
Relevador electrónico R 7080 A 1005.
Relevador 1 polo, 2 tirol R 482 C 1006.
Control de temperatura 1 etapa T 675 A.
Termopozo 112622.
Relevador R 7250 A 1009.

XXXV-8.26 Unidad acondicionadora de aire de tipo individual con serpentín de agua refrigerada y/o calentada, si como motor de varias velocidades para su ventilador.

Control de capacidad S/M, con: switch manual de varias velocidades S/M.

XXXV-9 Filtros.

Los filtros deberán instalarse de acuerdo al orden de importancia siguiente:

XXXV-9.1 Para unidades de acondicionamiento de aire, modelo de "ventana".

Las unidades de acondicionamiento de aire que se instalan comúnmente en las ventanas, vienen de fábrica y con sus filtros de aire. Debido a que este equipo no dispone del espacio adicional, no es práctico tratar de aumentar su eficiencia de filtración de aire, mediante la instalación de filtros más grandes y más eficaces. Conviene seguir estrictamente las instrucciones del fabricante en cuanto al servicio indicado para cada modelo.

XXXV-9.2 Para unidades individuales de acondicionamiento de aire.

Antes de pasar por el serpentín de la unidad, la mezcla de aire exterior y de recirculación, debe ser filtrada, utilizando los filtros de aire equivalentes a los de la American Air Filter Company, modelo "5700" de 25 mm de espesor, fabricados con medio filtrante de fibra de vidrio, impregnada en aceite viscosine, distribuido por la misma compañía. Estos filtros son de tipo desechable para poder ser remplazados periódicamente. En vez de los mencionados filtros tipo "5700", se puede emplear los filtros de aire con los marcos y varillas de retención metálicos (permanentes), y el medio de filtración de fibra de vidrio aceitado con viscosine (desechable), iguales o similares a los de la American Air Filter Company, modelo Renu Filter de 48 mm de espesor. El medio de filtración debe ser renovado periódicamente. Todos los filtros serán instalados en marcos metálicos del diseño recomendado por el fabricante.

XXXV-9.3 Unidades de enfriamiento evaporativo.

Las unidades de enfriamiento evaporativo vienen de fábrica con sus respectivos filtros de viruta de madera o de fibra de vidrio, etc. La limpieza y renovación de estos filtros deben hacerse de acuerdo con las recomendaciones de sus fabricantes.

XXXV-9.4 Filtros absolutos.

Este tipo de filtros serán usados cuando se trate de salas de operación de gran importancia destinadas al transporte de órganos o trabajos de investigación, así como cirugía mayor, y con requerimiento de extrema pureza en el aire, filtros absolutos o filtros cabring, estos filtros deberán manejar aire previamente filtrado, necesariamente de dos pasos como sigue:

1° Paso.- Con los m/w pre-filtros viscosos o primarios.

2° Paso.- filtros intermedios de tipo "5700" de 50 mm o RENU-KLEEN de 63 mm o similar, serpentín de enfriamiento, filtros absolutos o filtros cabring.

XXXV-9.5 Filtros de grasa.

Serán fabricados de material no combustible que:

Permitan lavarse o cambiarse frecuentemente. Los filtros deberán ser instalados a una distancia que varía desde 0.75 m para los casos donde no hay fuego al descubierto, hasta 1.40 m si los filtros se instalan sobre las parrillas. Los filtros serán instalados dentro de las campanas de conformidad con las recomendaciones del fabricante (ver Capítulo IV ventilación y enfriamiento evaporativo), utilizando marcos metálicos tipo "a" o tipo "v". (Véase el boletín no. 204-a de la american air filter company). Cuando la grasa y la suciedad empiezan a tapar las aberturas en el medio de filtración, estos deben ser lavados en agua caliente a 80°C de temperatura y detergente. Normalmente el lavado de filtros se hace una vez cada 4 a 8 semanas, dependiente del uso de la cocina.

XXXV-9.6 Unidades centrales de acondicionamiento de aire y de ventilación a inyección.

Para seleccionar los filtros de aire, o la combinación de distintos modelos de filtros instalados en serie, es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- a) Concentración de polvo en la atmósfera exterior.
- b) Eficiencia de filtración requerida para cada sistema de acondicionamiento de aire o de ventilación a inyección.
- c) Presión estática del sistema, disponible para vencer la resistencia de los filtros de aire, o de la combinación de los filtros, ubicados en serie, para aumentar la eficiencia del proceso de filtración de aire.
- d) Espacio disponible para la instalación de los filtros seleccionados, incluyendo el espacio necesario para proporcionar el servicio para esto.

Cuando el aire exterior contiene mucho polvo, se recomienda instalar los filtros de construcción totalmente metálica, de tipo lavable en agua caliente y con su medio de filtración, también metálica, aceitada con el mencionado viscosine, después de cada lavada.

Para los filtros de prefiltración se recomienda el modelo equivalente al de la American Air Filter Company, tipo m/w de 50 mm de espesor, completos con marcos metálicos para su correcta instalación. Para los locales dotados de los sistemas de acondicionamiento de aire o de

Antes de pasar por el serpentín de la unidad, la mezcla de aire exterior y de recirculación, debe ser filtrada, utilizando los filtros de aire equivalentes a los de la American Air Filter Company, modelo "5700" de 25 mm de espesor, fabricados con medio filtrante de fibra de vidrio impregnada en aceite viscosine, distribuido por la misma compañía. Estos filtros son de tipo desechable para poder ser remplazados periódicamente. En vez de los mencionados filtros tipo "5700", se puede emplear los filtros de aire con los marcos y varillas de retención metálicos (permanentes), y el medio de filtración de fibra de vidrio aceitado con viscosine (desechable), iguales o similares a los de la American Air Filter Company, modelo Renu Filter de 48 mm de espesor. El medio de filtración debe ser renovado periódicamente. Todos los filtros serán instalados en marcos metálicos del diseño recomendado por el fabricante.

XXXV-9.3 Unidades de enfriamiento evaporativo.

Las unidades de enfriamiento evaporativo vienen de fábrica con sus respectivos filtros de viruta de madera o de fibra de vidrio, etc. La limpieza y renovación de estos filtros deben hacerse de acuerdo con las recomendaciones de sus fabricantes.

XXXV-9.4 Filtros absolutos.

Este tipo de filtros serán usados cuando se trate de salas de operación de gran importancia destinadas al transporte de órganos o trabajos de investigación, así como cirugía mayor, y con requerimiento de extrema pureza en el aire, filtros absolutos o filtros cabring, estos filtros deberán manejar aire previamente filtrado, necesariamente de dos pasos como sigue:

1° Paso.- Con los m/w pre-filtros viscosos o primarios.

2° Paso.- filtros intermedios de tipo "5700" de 50 mm o RENU-KLEEN de 63 mm o similar, serpentín de enfriamiento, filtros absolutos o filtros cabring.

XXXV-9.5 Filtros de grasa.

Serán fabricados de material no combustible que:

Permitan lavarse o cambiarse frecuentemente. Los filtros deberán ser instalados a una distancia que varía desde 0.75 m para los casos donde no hay fuego al descubierto, hasta 1.40 m si los filtros se instalan sobre las parrillas. Los filtros serán instalados dentro de las campanas de conformidad con las recomendaciones del fabricante (ver Capítulo IV ventilación y enfriamiento evaporativo), utilizando marcos metálicos tipo "a" o tipo "v". (Véase el boletín no. 204-a de la american air filter company). Cuando la grasa y la suciedad empiezan a tapar las aberturas en el medio de filtración, estos deben ser lavados en agua caliente a 80°C de temperatura y detergente. Normalmente el lavado de filtros se hace una vez cada 4 a 8 semanas, dependiente del uso de la cocina.

XXXV-9.6 Unidades centrales de acondicionamiento de aire y de ventilación a inyección.

Para seleccionar los filtros de aire, o la combinación de distintos modelos de filtros instalados en serie, es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- a) Concentración de polvo en la atmósfera exterior.
- b) Eficiencia de filtración requerida para cada sistema de acondicionamiento de aire o de ventilación a inyección.
- c) Presión estática del sistema, disponible para vencer la resistencia de los filtros de aire, o de la combinación de los filtros, ubicados en serie, para aumentar la eficiencia del proceso de filtración de aire.
- d) Espacio disponible para la instalación de los filtros seleccionados, incluyendo el espacio necesario para proporcionar el servicio para esto.

Cuando el aire exterior contiene mucho polvo, se recomienda instalar los filtros de construcción totalmente metálica, de tipo lavable en agua caliente y con su medio de filtración, también metálica, aceitada con el mencionado viscosine, después de cada lavada.

Para los filtros de prefiltración se recomienda el modelo equivalente al de la American Air Filter Company, tipo m/w de 50 mm de espesor, completos con marcos metálicos para su correcta instalación. Para los locales dotados de los sistemas de acondicionamiento de aire o de

ventilación a inyección, donde el alto grado de la limpieza de su ambiente interior no es esencial, únicamente el proceso de la prefiltración de aire con los filtros tipo M/W es generalmente satisfactorio, siempre y cuando el servicio de lavado y de aceitado de los filtros sea adecuado. Para los espacios de mayor importancia se recomienda añadir el proceso de la filtración secundaria, por medio de los filtros equivalentes a los de la American Air Filter Company, modelo "5700" de 50 mm de espesor, instalados en serie con los filtros tipo m/w. En ésta forma el aire será filtrado dos veces antes de ser inyectado a los espacios acondicionados o ventilados. Los filtros modelo "5700", o similares, pueden ser sustituidos por los filtros equivalentes a los de la América Air Filter Company, tipo RENU-KLEEN de 63 mm de espesor, de construcción similar a los ya mencionados RENU FILTER de 48 mm de espesor.

XXXV-9.7 Para los quirófanos y demás dependencias de hospital, donde la limpieza del ambiente interior debe ser extra-eficiente, se aconseja filtrar el aire tres veces consecutivas, a saber:

- a) Prefiltración con filtros m/w de 50 mm o similares.
- b) Filtración secundaria con filtros "5700" de 50 mm, o con RENU-KLEEN de 63 mm, o similares.
- c) Repetir el proceso de la filtración indicada en el inciso 2. (En los casos de extrema limpieza ver filtros absolutos.)

En los lugares de la república mexicana, donde el ambiente exterior contiene muy poco polvo, por ejemplo en la costa tropical o en las regiones selváticas, se puede prescindir del proceso de prefiltración con los filtros tipo m/w, a fin de ahorrar el trabajo de lavado y de aceitado de estos filtros, así como el costo del equipo. Para estos lugares de la atmósfera exterior muy limpia, se puede recomendar el uso de solamente una batería de filtros equivalente a "5700" de 50 mm, o RENU-KLEEN de 63 mm en todos los sistemas, exceptuando los del quirófano, donde la filtración debe hacerse dos veces consecutivas, por medio de los filtros "5700", o RENU-KLEEN de 63 mm o similares.

XXXV-10 Medición para fines de pago.

Los equipos de acondicionamiento de aire, calefacción y ventilación así como sus elementos de control, se pagaran por unidades completas atendiendo a la forma de pago indicada en el contrato.

XXXV-11 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) Suministro del equipo, incluyendo las tuberías que forman los circuitos de refrigerante, la soportería para las tuberías de refrigerante, el aislamiento térmico, tanto del equipo como de las tuberías, arrancadores, interruptores y todos los accesorios eléctricos necesarios para el funcionamiento del equipo. El refrigerante, el aceite especial para maquinas de refrigeración, deshidratador, etc.
- b) Transporte y colocación sobre sus bases del equipo y todos sus accesorios, incluyendo los seguros correspondientes.
- c) Conexiones finales de las instalaciones eléctricas del equipo.
- d) Arranque inicial del equipo, pruebas y puesta en servicio definitivo incluyendo el ajuste final de los controles, balanceamiento del aire en su caso.
- e) Entrenamiento del personal encargado de la operación y mantenimiento.
- f) Suministro de tres juegos de instructivos y operación, mantenimiento y catalogo de partes.
- g) Localización de fugas y reposición de piezas defectuosas.
- h) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- i) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, pasarelas, y obras de protección necesarios para la ejecución de los trabajos encomendados.

XXXVI Materiales.

XXXVI-1 Ductos.

XXXVI-1.1 Los ductos de suministro de aire acondicionado, los de recirculación y los de ventilación, serán fabricados de lámina galvanizada de primera calidad. Para la selección de los calibres de lámina de los ductos se utilizara la siguiente tabla:

Lado mayor Del ducto	Calibre de lámina Galvanizada.	Calibre de lámina De aluminio
Hasta 30 cm. (1 2")	No.26	No.24
Hasta 76 cm. (30")	No.24	No.22
Hasta 137 cm. (54")	No.22	No.20
Hasta 214 cm. (84")	No.20	No.18
Más grandes.	No.18	No. 16

LOS ductos de aire serán diseñados y fabricados según las recomendaciones de la A.S.H.R.A.E.

XXXVI-1.2 La tabla de recomendaciones para la construcción de ductos rectangulares de baja presión, deberá servir para normar la construcción de los mismos.

XXXVI-1.3 Aislamiento térmico.

- a. Ductos interiores. Los ductos de suministro de aire acondicionado instalados dentro del edificio, se recubrirán con aislamiento térmico de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, revestido con papel kraft y foil de aluminio. Los ductos de aire recirculado se aislarán en la forma anteriormente descrita, solamente cuando pasen por locales no acondicionados.
- b. Ductos exteriores. Los ductos de suministro de aire acondicionado, así como los de recirculación expuestos a la intemperie, se recubrirán con aislamiento térmico de fibra de vidrio de 50 mm de espesor revestido con papel kraft y foil de aluminio.

En estas condiciones, el aluminio deberá protegerse con recubrimiento a base de metal desplegado sujeto íntimamente sobre el aislamiento con alambre, sobre el metal desplegado deberá aplicarse un material aglutinante igual o similar al COBINSUL, con un espesor de 5 mm. El acabado deberá hacerse con pintura de color aluminio. Cuando los ductos estén expuestos a trabajo mecánico que pueda dañar el recubrimiento protector, el acabado final deberá hacerse con lámina de aluminio # 28.

XXXVI-1.4 Soportería para los ductos.

- a) Los ductos de suministro de aire acondicionado deberán soportarse por fuera del aislamiento, apoyado el ducto sobre un travesaño metálico de construcción ligera igual o semejante a la canaleta empleada en la construcción de plafones; dicho travesaño deberá sujetarse de la estructura por medio de soportes de fierro redondo y anclado por medio de taquetes.
- b) El espaciamiento máximo permisible para ductos de 20 cm y menores, deberá ser de 3.50 m y de 6 m para ductos mayores.

XXXVI-1.5 Difusores y rejillas.

- a) La inyección del aire a los espacios acondicionados se hará a través de difusores de fabricación nacional, tipo Titus, Aerofuse o similares, provistos de detectores para corrección del flujo y de compuertas de operación manual para control de volumen.
- b) Las rejillas de inyección serán de doble deflexión tipo Titus, Tuttle and Bailey o similares provistas de reguladores manuales de control de volumen.
- c) Las rejillas de aire recirculado y las de los sistemas de ventilación a extracción, serán de fabricación nacional tipo Titus, Tuttle and Bailey o similares, provistas de control de volumen de operación manual; las dimensiones y localización de los difusores y rejillas deberán ajustarse a lo indicado en los planos y en las listas de materiales y equipo.

XXXVI-1.6 Medición para fines de pago.

- a. Las instalaciones de ductos de lámina para aire acondicionado, ventilación a extracción o a inyección se medirán para su pago, a juicio de la DOP, de acuerdo con algunas de las siguientes modalidades:
- b. Por porcentajes parciales de avance de obra que se establecerán de acuerdo con la DOP.
- c. Por cantidades de obra ejecutada.
- d. Estimando por peso los materiales empleados en la fabricación de los ductos, incluyendo la soportería correspondiente. La unidad será el kilogramo con aproximación a la unidad.
- e. Por pieza, los difusores, rejillas, tomas de aire exterior, termostatos, humidostatos, humidificadores y accesorios para los ductos.

XXXVI-1.7 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales: lámina, aislamientos, selladores, pegamentos, anclajes, etc.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
 - Trazo y coordinación con otras instalaciones, así como con la estructura, fabricación de los ductos y colocación de los aislamientos, incluyendo suspensiones, anclajes, ajuste de niveles y corrección de trabajos defectuosos.
 - Conexiones flexibles de lona.
 - Conexión de los difusores, rejillas, tomas de aire exterior, humidostatos, humidificadores y todos los accesorios para los ductos.
 - Pruebas y balanceamiento de las cantidades de aire.
 - Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicio al lugar que ordene o indique el DOP.
 - La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas y obras de protección necesarias para la ejecución del trabajo encomendado.

XXXVI-2 Especificaciones para tuberías.

XXXVI-2.1 Agua refrigerada.

- a) Tuberías. En redes interiores o instaladas en ductos de tubería, con diámetros de 100 mm y menores se usara cobre rígido tipo m, norma DGN b6l-1953. Las tuberías de 125 mm y mayores serán de acero sin costura, DGN bl0-1957, cedula 40, de extremos lisos para soldar, de la marca Tamsa o similar.
- b) Conexiones. Las tuberías de cobre se unirán utilizando conexiones de cobre o bronce para soldar, norma DGN b11-1960. Para tuberías de acero se utilizan conexiones de acero forjado para soldar, de la marca Intif o similar. Las válvulas y conexiones bridadas de 64, 75 y 100 mm se unirán a las tuberías de cobre con bridas y conectores de fierro a cobre.
- c) Materiales de unión. Para tuberías de cobre se usara soldadura de estaño # 50 de la marca Streamline o similar y pasta fundente para soldar de la misma marca. Para conexiones de acero soldable se usara soldadura eléctrica empleando electrodos de calibre adecuado correspondiente a los espesores y tipo de trabajo. Estos electrodos serán e-601 o para corriente directa y polaridad invertida. Posición: Planta, horizontal, vertical y sobre cabeza. Diámetro largo en mm, Pulg, mm. Corriente recomendada en amps.
- d) Válvulas. La sección de las válvulas deberá hacerse tomando en cuenta las siguientes condiciones:

Para diámetros hasta de 50 mm, las válvulas deberán ser roscadas. Para diámetros de 64 mm y mayores, se instalaran válvulas bridadas. Para presiones de trabajo de 8.8 kg/cm² o inferiores, las válvulas serán de las características que a continuación se indican:

 - De seccionamiento. Válvulas de compuerta figs 8 y 90 del catalogo NIBCO, figs g-608, g-612 y g-679 del catalogo STOCKHAM y fig 2 del catalogo Waiworth.
 - De retención. Válvulas fig NIBCO, para diámetros hasta 50 mm y válvulas fig g-932 y g-939 para diámetros superiores.

-De control de flujo. Llaves de macho fig 11 del catalogo NIBCO para diámetros hasta 50 mm y válvulas de cuatro HITON, modelo 1655, de hierro montada en bronce, para los diámetros superiores.

-Eliminadoras de aire. Válvulas de la marca ARMSTRONG, modelos 21-r y 71-ar, que deberán instalarse en los extremos de toda tubería vertical.

- e) Suspensiones y anclajes. Las tuberías separadas se suspenderán por medio de abrazaderas iguales o similares a las de la marca Grinneli de los modelos: 137, 212, 231, 260 y 263.

Los elementos de suspensión se anclaran a las traveses o a las losas mediante taquetes metálicos expansores de cuña, cuando deban anclarse a columnas podrán utilizarse fijadores de explosión (balazos). Las tuberías agrupadas deberán suspenderse por medio de largueros metálicos, elaborados con perfiles laminados anclados a la estructura por medio de taquetes metálicos expansores de cuña.

- f) Toda la tubería de agua refrigerada, tanto en sus tramos de suministro como de recirculación, estará recubierto con aislamiento térmico moldeado de fibra de vidrio, especial para baja temperatura con barrera de vapor. El aislamiento será de la marca Vitro-Fibras tipo trf - 5500 o similar. La barrera de vapor para las juntas de los tramos deberá aplicarse de la siguiente manera: Sobre el aislamiento se aplicará una de manta cruda adherida a la fibra de vidrio y finalmente recubierto con Vaportite 500. La barrera de vapor deberá ser protegida con lámina de aluminio lista para tuberías, sostenida por flejes.

Los espesores del aislamiento serán determinados de acuerdo con la siguiente tabla:

Diámetro de tubería	Espesor de aislamiento a las diferencias De temperatura de 24 grados C. y mayores.
de 13 mm a 19 mm.	25 mm
mayores diámetros	38 mm.

- g) Pruebas de tuberías. Las redes de agua refrigerada deberán probarse cargando las tuberías con agua y sometiéndolas al doble de la presión de trabajo, pero en ningún caso a menos de 8.8 kg/cm². La duración mínima de la prueba será de 3 hrs, periodo durante el cual si el resultado es satisfactorio, la presión aplicada deberá conservar integro su valor inicial. En caso contrario, se procederá a localizar y corregir las fallas de la instalación, para llevar a cabo nuevamente su prueba. Concluida la prueba, las tuberías deberán dejarse cargadas, soportando la presión de trabajo, hasta la colocación definitiva de los equipos, con el objeto de que cualquier falla que pudiera sobrevenir durante el proceso de construcción de la obra, se manifieste en fugas.

XXXVI-2.2 Agua caliente y retorno para calefacción.

- a) Tuberías. En las redes interiores o instaladas en ductos, con diámetros de 100 mm y menores, se usaran tuberías de cobre rígido tipo "m" de fabricación nacional, norma dgn b6l-1953. Tuberías de 125 mm y mayores serán de acero sin costura dgn b10-1957, cedula 40, de extremos lisos para soldar, de la marca Tamsa o similares.
- b) Conexiones, válvulas, suspensiones y anclajes. Los incisos b), d) y e) que se especifican en el punto 1 del Capítulo relativo al agua refrigerada son validos para este caso.
- c) Materiales de unión. Soldadura de estaño # 95 de las marcas Stremline o similar y pasta fundente para soldar de la misma marca, o similar. Para la tubería de acero véanse las instrucciones correspondientes a vapor y condensados de baja presión.
- d) Aislamiento térmico. Las tuberías de suministro y de recirculación de agua caliente deberán aislarse térmicamente empleado tubos preformados en dos medias cañas de 13 mm de espesor de fibra de vidrio de la marca DFM-Vitroform o similar, con las siguientes características:

-0.0278 cal m/m², Hr, °C (k-0224 btu/in/sq. Hr. °f). Alcalinidad, ph: 9, absorción de humedad, 2 por volumen en 96 horas. (Especificación astm- c281-58 t). El acabado deberá hacerse con una capa de manta y 2 flejes de aluminio por cada tramo de 91 cm, sobre la cual se aplicará una emulsión impermeable de alta adhesividad para poder aplicar el acabado final correspondiente a la pintura para identificación de las tuberías.

El aislamiento de las tuberías instaladas en lugares en donde puedan estar sujetas al abuso mecánico, o a la intemperie, se recubrirá con lámina de aluminio corrugada de 0.178 mm de espesor, tipo Insulcover o similar, la cual ira flejada a cada 30 cm, con cinchos de aluminio de 13 mm de ancho, con cinchos galvanizados, asegurados por medio de sellos.

- e) La dilatación de las tuberías se compensara con juegos de codos o con el uso de juntas de expansión del tipo deslizante interiormente guiadas, de acuerdo con lo que especifique en el proyecto y en las listas de materiales.
- f) La tubería de agua caliente será pintada para su identificación en la siguiente forma: las tuberías de suministro en color rojo y bandas de aluminio, las de recirculación en color rojo y fechas de aluminio.

XXXVI-2.3 Vapor y condensados de baja presión para calefacción.

- a) Tuberías. Las tuberías de vapor, con diámetros de 50 mm y menores, serán de fierro negro DGN B10-1957, tipo a, ced 40. Las tuberías de 64 mm de diámetro y mayores serán de acero sin costura DNG B10-1957, ced 40, de extremos lisos para soldar de la marca Tamsa o similar.
- b) Conexiones. Para diámetros hasta de 50 mm serán de fierro negro reforzado, de la marca Cinsa, HM o similar. Para diámetros de 64 mm y mayores serán de hierro forjado para soldar, de la marca Intíf o similar, ced 40.
- c) Materiales de unión. Para conexiones de fierro negro o acero soldable, se usara soldadura eléctrica empleando electrodos de calibre adecuado con los espesores de la tubería. Estos electrodos serán e-6010 para corriente directa y polaridad invertida.
- d) Aislamiento térmico. Todas las tuberías de vapor y condensados de baja presión recubrirán con aislante moldeados de fibra de vidrio, con especificaciones similares a las indicadas en el inciso 4) correspondiente a tubería de agua caliente. Para diámetros de 100 mm y previa autorización del la DOP, se podrá utilizar aislamiento de asbesto-magnesia.
- e) Las tuberías de vapor a baja presión serán pintadas para su identificación en blanco.
- f) Las tuberías de condensados de baja presión serán pintadas en blanco con flechas negras.
- g) Trampas de vapor. Se instalaran estas para el retorno de condensados en todas las tuberías y equipos indicados en el proyecto y de acuerdo con los modelos y diseños que aparezcan en las listas de materiales. Éstas trampas podrán ser marca Zarco, Armstrong o similar.
- h) Juntas de expansión. Se instalaran juntas de expansión de la marca Amsco e interiormente guiadas de acuerdo con los diseños y modelos que aparezcan en el proyecto y/o en las listas de materiales.
- i) Suspensiones y anclajes. Las tuberías separadas se suspenden sobre rodillos de fabricación nacional iguales o similares a los Grinnel, modelo 174 y 181, con tirantes ajustables de fierro redondo roscado.

XXXVI-2.4 Válvulas para seccionamiento de redes. Deberán usarse válvulas especiales para oxígeno de diagrama o válvula con asiento de neopreno.

XXXVI-2.5 Limpieza de tuberías. Una vez terminada la instalación deberán llenarse las tuberías con tricloetileno y posteriormente se inyectara nitrógeno a presión para expulsar el tricloetileno.

XXXVI-3 Soportería.

XXXVI-3.1 Normas. Todos los soportes y sus partes deberán satisfacer los requerimientos del Capítulo I, sección 6, del código asa-b-31.1., para tuberías a presión y a las especificaciones

sp-58 de la "Manufacturers Standardization Society" de los Estados Unidos de América, y que expresamente se indique en las presentes especificaciones.

XXXVI-3.2 Diseños. Deberán utilizarse diseños aceptados utilizando partes fabricadas de la marca Grinell o similar, de fácil acceso en el mercado, aplicando la mejor practica de ingeniería.

XXXVI-3.3 Especificaciones de partes. En las tablas complementarias se indican las dimensiones y diseños de las diferentes partes de los soportes, de acuerdo con la siguiente clasificación:

I. Tuberías agrupadas.

a) Instalación en el entrepiso (entre plafón y losa)

b) Instalación en ductos verticales.

c) Instalación en trincheras.

II. Tuberías no agrupadas.

a) Instalación en el entrepiso.

b) Instalación en ductos verticales.

XXXVI-4 Pintura.

XXXVI-4.1 Código de colores.

Todas las tuberías y los equipos deberán pintarse atendiendo al código de colores de la DOP, elaborado por el departamento de Obras y Proyectos.

XXXVI-4.2 Indicaciones de servicio y dirección del flujo.

Invariablemente deberá indicarse en las tuberías el fluido que conduce y la dirección del flujo como se determina en el Código de colores de la DOP.

XXXVI-5 Instalaciones eléctricas finales.

Las instalaciones eléctricas finales incluyendo el alambrado de los sistemas de control de los equipos de acondicionamiento de aire, calefacción y ventilación, deberán efectuarse de acuerdo con las normas y especificaciones que aparecen en los capítulos correspondientes a las instalaciones eléctricas. Debe entenderse como instalaciones eléctricas finales a las que se efectuarán dentro de los cuartos de máquinas de los equipos de aire acondicionado (enfriadores de agua helada, máquinas de expansión directa, modutroles, bombas, manejadoras de aire, etc.) y las que deban efectuarse en los equipos que se encuentran fuera de estos cuartos (extractores, fan and coil, termostatos, humidostatos, torres de enfriamiento, condensadores evaporativos, etc.).

XXXVI-5.1 Interruptores, arrancadores y aparatos de control.

a) **Interruptores.** Los interruptores deberán ser del tipo termomagnético, de la capacidad nominal adecuada para proteger la carga que van a alimentar y de la capacidad interruptiva necesaria obligada por la fuente que lo alimenta y el tipo de carga que protege.

b) **Arrancadores.** Los arrancadores deberán ser del tipo electromagnético a tensión completa cuando el motor que protege no sea mayor de 15 HP. Para motores de mayor capacidad deberán utilizarse arrancadores a tensión reducida (autotransformador, estrella-delta, devanado bipartido o resistencia primaria). Los arrancadores anteriores deberán seleccionarse de acuerdo con el tipo de motor y de la carga mecánica que van a mover.

c) **Luces piloto.** Cuando los equipos de arranque, paro y protección estén localizados en otra zona diferente a la que se encuentra el motor, deberán proveerse de luces piloto que indiquen cuando están funcionando.

d) **Gabinetes.** Todos los equipos anteriores deberán venir alojados de un gabinete de lámina rolada en frío # 12, pintado con capa de pintura anticorrosiva y esmalte de color azul. Estos gabinetes deberán ser del tipo de auto-soportar, en piso, de sobreponer o de empotrar en muro, según el tamaño y número de motores que se instalarán en cada casa de máquinas.

XXXVI-5.2 Alimentaciones eléctricas de fuerza.

- a) Ductos. Los ductos para alojar conductores serán del tipo cuadrado, de la marca Square D, o equivalente, con todos los accesorios necesarios para su colocación.
- b) Electroductores. Cuando haya necesidad de alimentar grandes cargas, deberá hacerse por medio de electroducto, de las marcas Federal Electric, Square D o equivalente.
- c) Tuberías. Las tuberías deberán ser conduit, galvanizadas, de pared gruesa, con todos los accesorios necesarios para una buena instalación.
- d) Cables. Los cables para alimentación de motores deberán ser con forro Vinanel 900 ó equivalente, para hilos de control podrán ser del tipo TW o del recomendado por el fabricante de los equipos de control.

XXXVI-5.3 Controles.

- a) Manuales. Cuando los equipos deban operarse en forma manual, deberán controlarse por medio de arrancadores manuales o con arrancadores electromagnéticos y estaciones de botones.
- b) Automáticos. Cuando los equipos deban operarse en forma automática, deberán controlarse por medio de arrancadores electromagnéticos y con los controles automáticos diseñados por el fabricante del equipo.

XXXVI-5.4 Pruebas.

- a) Rigidez dieléctrica. El contratista deberá hacer pruebas del aislamiento de todos los conductores por medio de Megger para cerciorarse que los alimentadores no hayan sido dañados durante el proceso de alambrado.
- b) Tensión. Deberá medirse el voltaje, tanto en vacío como con carga, en todos los alimentadores, para checar que la caída de tensión no exceda al valor permisible ($e=2\%$).
- c) Intensidad de corriente. Cuando los equipos se encuentran operando a toda su capacidad, deberá checarsse el amperaje que toma cada motor para verificar que cada elemento de protección sea el adecuado. Además deberá compararse el amperaje medido con el de placa para cerciorarse que no está sobrecargado el motor.
- d) Protecciones y controles. Deberá checarsse que todas las protecciones y controles de los equipos operen correctamente.

XXXVI-6 Medición para fines de pago.

Las instalaciones de tuberías se medirán para su pago, a juicio de la DOP, de acuerdo con alguna de las siguientes modalidades:

- a) Por porcentajes parciales de avance de obra, que se establecerán de acuerdo con el Instructivo correspondiente.
- b) Por cantidades de obra ejecutada, estimando por separado los elementos integrantes de las instalaciones, de acuerdo con lo siguiente:

La tubería y aislamientos, en su caso, en longitud tomando como unidad el metro lineal con aproximación a la unidad.

Las conexiones, válvulas, juntas de dilatación y accesorios por pieza.

XXXVI-7 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de las tuberías, conexiones, válvulas, llaves, soldaduras, fundentes, juntas, suspensiones, anclajes y accesorios, puestos en el lugar de su colocación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
Trazo, referencia de niveles y coordinación con otras instalaciones y la estructura. En su caso, ranuras.
Colocación de suspensiones, incluyendo su anclaje a la estructura y ajuste de niveles correspondientes.
Cortes y colocación de tuberías.

Uniones entre conexiones, válvulas, accesorios y tuberías, incluyendo lijado, ajuste y aplicación de soldadura. Pruebas, incluyendo taponado de salidas, llenado de las tuberías y aplicación de las presiones especificadas. En su caso, localización de fugas y reposición de piezas defectuosas y/o de uniones mal ejecutadas. Pintura de las tuberías.

Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicio al lugar que ordene o indique la DOP.
La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas y obras de protección necesarias para la ejecución del trabajo encomendado.

XXXVII Ejecución del trabajo.

XXXVII-1 Instalaciones de aire acondicionado.

XXXVII-1.1 Las instalaciones de los equipos de acondicionamiento de aire y ventilación, la fabricación e instalación de los ductos, el tendido de las tuberías y todos los trabajos complementarios de plomería, electricidad, albañilería, aislamiento, pintura, etc., deberán ser ejecutados por especialistas en cada ramo, bajo la supervisión de un Ingeniero competente. El contratista garantizará ampliamente la calidad de los equipos y materiales por él instalados, así como el correcto funcionamiento de los sistemas contratados.

XXXVII-1.2 Los trabajos deberán ejecutarse con el mayor apego a los proyectos. Los equipos, accesorios y materiales utilizados deberán ser de las características, capacidades, marcas y modelos especificados en el presupuesto aceptado por la DOP que forma parte del contrato correspondiente.

XXXVII-1.3 La maquinaria y los accesorios deberán sujetarse a las pruebas correspondientes. **No** deberán observarse ruidos molestos, vibraciones excesivas, corrientes de aire desagradables en las zonas ocupadas por el público; **No** deberán estar sobrecargados los motores eléctricos del equipo de refrigeración, acondicionamiento de aire, ventilación y bombeo.

XXXVII-1.4 En un local seleccionado por el Residente, en cada una de las zonas, se comprobarán por medio de un psicrómetro las temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo y por consiguiente la humedad relativa del aire, las cuales deberán ser las especificadas en el contrato. En el resto de los locales de una misma zona se medirán únicamente las temperaturas de bulbo seco y se comprobará que las diferencias estén comprendidas en más o menos 1.5° C, con respecto al local tomado como base por el Residente, lo que a su vez demostrará que el balanceo del sistema ha sido efectuado correctamente. Ésta comprobación deberá hacerse para el ciclo de enfriamiento y el de calefacción.

XXXVII-1.5 El volumen de aire exterior absorbido por cada zona será determinado por medio de anemómetros, comprobando que no sea inferior al especificado en el contrato. Los mismos aparatos de medición serán utilizados para comprobar la circulación del aire en los sistemas de ventilación a inyección y a extracción. En ningún caso dicha circulación podrá ser menor a la establecida en las especificaciones del contrato.

XXXVII-1.6 El Contratista de las instalaciones de acondicionamiento de aire y ventilación deberá entregar 3 juegos de catálogos de los equipos correspondientes a la obra, un instructivo detallado relativo al servicio que requieren dichos equipos, el cual deberá corresponder estrictamente a la maquinaria instalada y un juego completo de planos actualizados de la obra determinada.

XXXVII-1.7 Los ductos deben instalarse separados de materiales combustibles para evitar la propagación de un incendio en el edificio, en caso de presentarse fuego dentro de ellos.

XXXVII-2 Plomería.

XXXVII-2.1 Localización de tuberías y accesorios.

- a) Todas las tuberías horizontales necesarias para el servicio interior de los edificios deberán instalarse abajo del nivel de la losa del piso al que dan servicio. Las redes principales deberán localizarse entre el plafón y la losa en las zonas de circulación del edificio para facilitar los trabajos de mantenimiento. Deberán evitarse cruzar con tuberías por los lugares habitados como salas de encarnados, puestos de enfermeras, etc., donde puedan ocasionar molestias al producirse una fuga. Deberán preferirse para el paso de las tuberías los lugares como sanitarios, cuartos de maquinas, etc. Debe evitarse instalar tuberías sobre equipos eléctricos o sobre lugares que puedan ser peligrosos para los operarios al efectuar trabajos de mantenimiento.

- b) Las tuberías que forman las redes principales de alimentación de agua refrigerada, agua caliente, retorno de agua caliente, vapor y condensados, deberán instalarse agrupadas, paralelas y todas en un mismo plano. Las tuberías que forman las redes secundarias deberán disponerse como se indica para las redes principales, pero alejándolas en un plano superior o inferior al plano de las redes principales con el propósito de permitir el cruzamiento de las tuberías. La conexión de las tuberías secundarias con las tuberías principales deberá hacerse en ángulo recto utilizando para ello una te, o un codo, con la boca hacia arriba o hacia abajo, de acuerdo con la posición del plano de las redes secundarias. Las tuberías verticales deberán instalarse aplomadas, paralelas y evitando los cambios de dirección innecesarios. La separación entre las tuberías paralelas está limitada por la facilidad para ejecutar los trabajos de aislamiento y los trabajos de mantenimiento en los cuales se requiere el espacio que ocupan las herramientas y los movimientos del operario. La tabla puesta a continuación proporciona una guía de la separación entre tuberías paralelas, pero en todo caso deberá consultarse al supervisor de instalaciones de la DOP.

Diámetro	10	13	19	25	32	38	50	100	150	200
Separación	50	50	50	64	64	75	75	100	100	150

(Las dimensiones están dadas en milímetros.) La separación se refiere al espacio necesario a ambos lados de la tubería de mayor diámetro.

XXXVII-2.2 Suspensiones y anclajes.

- Las tuberías deberán sujetarse de los bordes de las losas o a travesaños metálicos por medio de abrazaderas de hierro. Si se sujetan a las losas, dichas abrazaderas deberán anclarse con taquetes expansores o con anclas para herramienta de explosión. Si se sujetarán a travesaños se usarán tornillos de cabeza cuadrada y tuerca.
- Las tuberías horizontales deberán suspenderse de las trabes, viguetas o de las losas usando abrazaderas de solera de hierro ancladas con taquetes expansores y tornillos. Las tuberías agrupadas se suspenderán de largueros metálicos con tirantes anclados a las losas.
- Los soportes para tuberías de vapor y de agua caliente deberán estar diseñados de modo que permitan el movimiento producido por la dilatación térmica.
- La separación entre los elementos de suspensión en las tuberías verticales deberá ser igual a la altura de un entrepiso; cuando dicha separación exceda de 3 m deberá colocarse un soporte intermedio anclado a los muros.
- La separación entre los elementos de suspensión para las tuberías horizontales se da en la tabla siguiente:

Diám.	10	13	19	25	32	38	50	64	75	100
Long.	1.50	1.75	2.00	2.30	2.60	3.00	3.30	3.60	4.00	4.60

XXXVII-2.3 Relación con la estructura.

- Ninguna tubería quedara ahogada en elementos estructurales como trabes, losas, etc.; pero sí podrán cruzar a través de dichos elementos, en cuyo caso será indispensable dejar preparaciones para el paso de las tuberías. Las preparaciones para tuberías de alimentación de diámetros de 75 mm y menores se harán dejando camisas que permitan una holgura igual a dos diámetros de la tubería mayor en el sentido horizontal y un diámetro de la tubería mayor en el sentido vertical.
- Las tuercas de unión, bridas, juntas de expansión y válvulas, deberán quedar fuera de elementos estructurales o muros. Cuando se proyecten válvulas de seccionamiento de zona

empotradas en los muros, deberán quedar alojadas en cajas de lámina con puertas embisagradas.

- c) Las válvulas deberán quedar localizadas en lugares accesibles y que permitan su fácil operación; **No** deben instalarse con el vástago hacia abajo.

XXXVII-2.4 Protección de tuberías.

- a) Las tuberías deben conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior hasta la terminación total y entrega de los trabajos. Todas las bocas de las tuberías, válvulas, tuercas de unión y de los accesorios deberán dejarse tapadas hasta ser instalados los muebles y equipos.
- b) Las válvulas, tuercas de unión, y en general los accesorios, deberán ajustarse con herramientas apropiadas para evitar ocasionarles marcas o deterioros mayores.
- c) Para proteger las tuberías metálicas subterráneas, deberán cubrirse con pintura anticorrosiva antes de aplicar el color para identificación del servicio. Cuando sea necesario aplicar recubrimientos especiales para protección contra la corrosión, la DOP proporcionará especificaciones aplicables en cada caso.
- d) Las tuberías deberán cortarse en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones en los ángulos que a su vez producen esfuerzos no controlables como resultado de la deformación angular.

XXXVII-2.5 Pruebas de tuberías.

- a) Las tuberías de vapor deberán ser probadas con agua potable al doble de la presión de trabajo, pero en ninguna a una presión menor de 8.8 Kg/cm² (125 Lb), la duración de la prueba será de 3 hrs y después de ella deberán dejarse cargadas las tuberías soportando la presión de trabajo hasta la colocación de los equipos.
- b) Las tuberías para baja presión, se cargarán con gas inerte a 8 Kg/cm², durante 3 hrs como mínimo; **No** debe haber abatimiento de la presión y se dejarán cargadas durante el desarrollo de la obra.

XXXVII-2.6 Pintura de tuberías y equipos.

Todas las tuberías y los equipos deberán pintarse de acuerdo con las normas de colores de la DOP.

XXXVII-2.7 Aislamiento térmico.

- a) Se requiere que las tuberías hayan sido probadas a satisfacción de la DOP antes de colocar el aislamiento térmico.
- b) Cuando la DOP así lo indique, se aplicará una pintura anticorrosiva sobre las tuberías, previamente a la colocación del aislamiento.
- c) La superficie sobre la que se apliquen los aislamientos deberá estar perfectamente seca y limpia.
- d) Se protegerán los aislamientos con un recubrimiento de lámina en los lugares donde las tuberías estén sujetas a abrasión o abuso mecánico.

XXXVII-2.8 Tuberías de cobre.

- a) Las tuberías podrán cortarse con segueta de diente fino o con cortador de cuchillas, en ambos casos el corte deberá ser perfectamente perpendicular al eje del tubo y deberán limarse los bordes del corte para evitar que se reduzca la sección del tubo.
- b) Las tuberías de cobre soldable deben ajustarse correctamente en las conexiones; ambas deberán corregirse con herramienta dimensional y lijarse hasta obtener un perfecto ajuste.
- c) La soldadura debe llenar todo el espacio que tiene la conexión para recibir al tubo.
- d) La cantidad de soldadura por cada cien uniones está dada en la siguiente tabla:

Diám.	10	13	19	25	32	38	50
Kg/100	0.227	0.330	0.454	0.680	0.793	0.907	1.134
Diám.	64	76	100	150			
Kg/100	1.588	1.041	2.950	7.711			

e) No deberán requemarse las conexiones ni el tubo durante el calentamiento. Las piezas requemadas deberán reponerse por otras nuevas.

XXXVII-2.9 Tuberías de fierro negro.

- a) Las dimensiones de las roscas deben ser las que exigen la norma ASA-B21.
- b) Para el tarrajado del tubo deberá usarse las herramientas apropiadas en buen estado. Para tuberías hasta de 50 mm. Podrá usarse tarrajas de mano y para tubería de mayor diámetro deberá usarse herramienta motorizada.
- c) Las uniones para librarlas de rebabas, y protegerlas con un preparado anticorrosivo que le sirva de lubricante para hacer el ajuste.
- d) El ajuste de las uniones se deberá hacer sin marca profundamente la tubería y las conexiones con los dientes de la herramienta.