

## **ANEXO No. 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES**

#### **A. OBJETO**

El presente manual tiene por objeto establecer normas de carácter técnico básicas para la construcción de estructuras en concreto reforzado. En ellas se estipulan las características, calidad, tipo, y modo de empleo de los materiales que se usarán en la construcción y como complemento de los planos y detalles constructivos. El presente documento, deberá ser revisado y aprobado por la gerencia o interventoría del proyecto.

#### **B. GENERALIDADES**

En la elaboración de las distintas propuestas para oferta y durante los diversos procesos constructivos de obra, se deben tener en cuenta las siguientes normas.

1. Las especificaciones técnicas, planos y anexos que se entregan al Contratista se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales como figuran en los planos. Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos o en ambos, pero que debe formar parte de la construcción, no exime al Contratista de su ejecución ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.
2. Si con base a las condiciones de construcción el contratista estima conveniente alguna modificación a los planos o especificaciones, debe someter por escrito a consideración de la Interventoría los planos y estudios correspondientes. Si la modificación es aprobada, el contratista debe entregar los planos respectivos, al Interventor, sin costo adicional; de ser rechazadas las modificaciones propuestas, el contratista se debe sujetar a los planos y especificaciones originales.

En caso de que se efectúen obras sin la respectiva autorización escrita de la Interventoría, éstas serán por cuenta y riesgo del Contratista.

3. Será obligación primordial del Contratista ejecutar la obra ciñéndose a los planos y especificaciones técnicas. Los materiales a emplear deben ser aprobados previamente por la INTERVENTORIA.
4. Es obligación del Contratista verificar la correspondencia entre las cantidades de obra, las especificaciones técnicas y la ejecución del

proyecto. Cualquier inconsistencia debe ser aclarada en forma previa con la INTERVENTORIA.

5. Cuando en éstas especificaciones se indique algún equipo o material por su nombre de fábrica, esto se hace con el objeto de establecer un standard de calidad y características, para lo cual el contratista puede usar productos similares obteniendo previamente la aprobación de la INTERVENTORIA.
6. El párrafo "Unidad de Medida" incluido en cada ítem, indica la unidad física con la cual se medirán las obras ejecutadas.
7. Los pagos para todo ítem se efectuarán a los precios unitarios establecidos en el análisis de precios, que sirve como base para la elaboración del contrato, más el factor de A.I.U.
8. El Contratista presentara en un informe final de obra los respectivos planos récord.
9. Las especificaciones técnicas para el diseño y construcción de todas y cada una de las obras a realizar por el contratista estarán dentro del marco de las normas que regulan la materia y que son aplicables a las obras objeto de esta SOLICITUD DE OFERTA, las normas ambientales, las buenas prácticas de la construcción, los reglamentos y especificaciones de la NSR-98.

## **C. ACTIVIDADES.**

### **1. REPLANTEO.**

La parte de la obra especificada en esta sección consiste en la ejecución de las labores de topografía necesarias para la localización y replanteo de la totalidad de las obras, incluida mano de obra, materiales y equipos requeridos

Se entiende como localización trazado y replanteo, el trabajo topográfico que debe realizar en campo el contratista para determinar la ubicación exacta en planta y en nivel de las obras por construir, de acuerdo con los planos suministrados al contratista y/o las instrucciones recibidas de la INTERVENTORIA. El Contratista deberá comunicar a la INTERVENTORIA antes de iniciar los trabajos sobre cualquier irregularidad encontrada durante las labores de localización y replanteo.

Los trabajos se realizarán ciñéndose a los planos topográficos y de localización de las obras entregados por la INTERVENTORIA, partiendo de los ejes, puntos fijos y BM existentes en el terreno. Los ejes localizados se referenciarán mediante mojones que se localizarán fuera de las áreas de construcción.

El Contratista ejecutará la localización, replanteo y nivelación de la construcción en planta y nivel, utilizando para ello todos los instrumentos de precisión que fuesen necesarios, empleando los servicios de un topógrafo matriculado, aprobado por la INTERVENTORIA.

La medida y pago será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de obra construida (Área cubierta),

## **2. NIVELACION Y DESCAPOTE.**

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos, la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones y los movimientos requeridos para la adecuación de las terrazas a los niveles arquitectónicos del proyecto y establece las normas para la medida y pago de la parte de la misma relacionada con estas excavaciones, entre las cuales se incluyen:

- Retiro de capa vegetal y movimiento de tierras.
- Cargue y retiro de materiales sobrantes de la excavación.
- Disposición de materiales en el botadero.

El contratista deberá ejecutar las excavaciones por cualquier método que permita obtener resultados finales requeridos según los planos de la obra, siempre y cuando estos sean aprobados por la INTERVENTORIA.

La aprobación por parte de la INTERVENTORIA de los procedimientos de excavación no exime al Contratista de su responsabilidad de obtener las secciones de excavación indicadas en los planos y de conservar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, serán reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de la INTERVENTORIA.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminado hasta las líneas y cotas especificadas, el Contratista notificará inmediatamente a la INTERVENTORIA sobre su terminación, quien procederá a inspeccionar dicha excavación. No se deberá continuar con los trabajos, mientras no se haya dado por terminada la inspección y el Contratista haya obtenido de la INTERVENTORIA una autorización. El Contratista retirará y reemplazará por su cuenta los materiales con los cuales haya cubierto cualquier excavación sin la previa inspección y aprobación de la INTERVENTORIA.

El Contratista antes de iniciar la excavación deberá informar a la INTERVENTORIA sobre sus programas de excavación. La excavación y la colocación del relleno, no deberán causar molestias al público.

El Contratista deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales y permanentes de bombeo y drenaje necesarios para evacuar y drenar el agua en las áreas excavadas para mantener estas superficies libres de agua.

La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo del nivel de terreno natural hasta las líneas y cotas especificadas en los planos o indicadas por la INTERVENTORIA.

Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor de acuerdo con lo indicado por la INTERVENTORIA. Para tal efecto el Contratista deberá disponer de los equipos adecuados.

El Contratista no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORIA sin la previa aprobación por escrito de ésta. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORIA, que el Contratista lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por cuenta del Contratista, aunque haya sido aprobada por la INTERVENTORIA. Si en opinión de la INTERVENTORIA, dicha excavación debe rellenarse a fin de completar la obra, el relleno correspondiente en concreto o cualquier otro material aprobado por la INTERVENTORIA, deberá ser hecho por cuenta del Contratista y recibido por la INTERVENTORIA.

Donde las superficies excavadas se vayan a cubrir con concreto, las excavaciones deberán ejecutarse como mínimo hasta los límites mostrados en los planos o indicados por la INTERVENTORIA.

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias y ser aprobadas por la INTERVENTORIA para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación.

Las excavaciones en las vecindades de las estructuras existentes deberán realizarse por un medio aprobado por la INTERVENTORIA que asegure la estabilidad y conservación de las mismas de acuerdo con estas Especificaciones.

Durante el desarrollo de los trabajos, la INTERVENTORIA puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de la obra por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico. Cuando se le notifique al Contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados se pagará al precio unitario correspondiente de excavación. En caso de ordenar dichas variaciones después que la excavación de alguna parte de la obra haya sido terminada hasta los límites mostrados en los planos o indicados por la INTERVENTORIA, la nueva excavación será considerada como excavación adicional y se pagará de acuerdo con el ítem correspondiente a excavaciones misceláneas.

El Contratista empleará los métodos de excavación más adecuados para obtener superficies de excavación regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. La INTERVENTORIA aprobará el método de excavación y el equipo conveniente entre los que proponga el Contratista. Todo daño que se llegare a presentar, será reparado por y a cuenta del Contratista y a satisfacción de la INTERVENTORIA.

El Contratista ejecutará las excavaciones necesarias para la construcción de las estructuras mostradas en los planos o que ordene la INTERVENTORIA.

Las líneas de pago para excavación de estructuras, serán las indicadas en los planos de excavación ó las dimensiones exteriores de dichas estructuras.

El Contratista será responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.

Esta parte de la especificación comprende las indicaciones generales aplicables al retiro y disposición de materiales sobrantes de descapote, demoliciones y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras.

El retiro y disposición de materiales sobrantes que el Contratista ejecute, debe cumplir en todo con la Resolución 541 del Ministerio del Medio Ambiente, expedida el 14 de diciembre de 1994.

Antes de la iniciación de los trabajos el Contratista entregará el Plan de disposición de residuos para aprobación por parte de la INTERVENTORIA, el cual contendrá detalles de los sitios de disposición de los materiales, recorridos y características del equipo de transporte, volúmenes a ser depositados y sistema de colocación en el botadero. En general todo material excavado se retirará a sitios de botadero tan pronto como sea excavado a menos que a juicio de la INTERVENTORIA sea aceptable para ser utilizado en rellenos, caso en el cual se apilará de tal manera que no ofrezca peligro para la obra, propiedades aledañas, personas y vehículos; ni que obstruya andenes, calzadas o cunetas. Los costos de acarreo desde el sitio de excavación al sitio de apilamiento y de éste al sitio de utilización, así como el apilamiento mismo y su colocación final, se deberán incluir en el precio del relleno respectivo.

Será por cuenta del Contratista la negociación para utilizar las zonas de botadero que escoja. Si lo considera necesario, la INTERVENTORIA podrá solicitar al Contratista una copia del respectivo documento de negociación. Las zonas de botadero deben dejarse en condiciones optimas de uso y drenaje. El Contratista preparará los sitios de botadero y colocará los materiales de desecho en forma que garantice su estabilidad.

El Contratista deberá retirar de la obra a su costo a los sitios de botadero aprobados, además del material de excavación, todo el material sobrante de su propiedad o rechazado por deficiente calidad por la INTERVENTORIA.

Los precios unitarios deberán incluir el suministro de toda la mano de obra, planta y equipo, y la ejecución de todo lo requerido para realizar las excavaciones para la obra.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar la labor de excavación:

- La limpieza de las áreas donde se ejecutarán las excavaciones para la construcción de las obras. Los descapote efectuados en las áreas para las instalaciones y campamentos del Contratista no tendrán pago por separado; el material resultante del descapote sobre estas áreas deberá ser apilado adecuadamente para luego ser extendido al levantarse las instalaciones y campamentos.
- Las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por la INTERVENTORIA, que sean llevadas a cabo por el Contratista intencional o accidentalmente.
- Relleno en concreto o cualquier otro material, de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la INTERVENTORIA y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra.
- Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, sumideros, pozos, etc., existentes por causa del empleo de métodos de excavación no aprobados ó suspendidos por la INTERVENTORIA.
- Los derrumbes que se presenten en la obra por descuido del Contratista.
- El corte de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.

Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

La INTERVENTORIA no autorizará la medida y pago de un volumen excavado de material, hasta que el Contratista haya completado de acuerdo con las especificaciones y a satisfacción de la INTERVENTORIA, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra.

- En cualquier excavación, se requiere haber recolectado y manejado las aguas conduciéndolas hacia lugares destinados para éstas.
- Haber efectuado la limpieza y preparación de las superficies excavadas y de las áreas de trabajo aledañas a la excavación.
- Haber efectuado el cargue y transporte del material excavado hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por la INTERVENTORIA.

La medida para el pago de la NIVELACION Y DESCAPOTE y retiro fuera de la obra será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) del área de las construcciones y las líneas y cotas mostradas en los planos o establecidas en estas especificaciones, para cada uno de los tipos de excavación.

El material excavado y reutilizado en la obra no tendrá medida ni pago por retiro y disposición de sobrantes.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo la adecuada nivelación para el proyecto e incluirá el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, transporte, energía y mano de obra necesarias para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en este capítulo.

Los precios unitarios de nivelación y descapote propuestos por el Contratista deberán tener en cuenta que se excavarán diversos tipos de materiales de características y propiedades diferentes, así como también el efecto que sobre ellos pueda resultar de la excavación a diferentes profundidades, excepto cuando expresamente se indique otra cosa en las especificaciones particulares del proyecto.

El promedio estimado de DESCAPOTE es de 0.30 mts y corresponde a la corrección o ajuste de la adecuación del terreno; por lo cual se deben tener en cuenta antes de dar inicio a las obras y en caso de presentarse informar por escrito a la INTERVENTORIA, ya que el costo de movimientos mayores de tierra hace parte de la adecuación del lote.

### **3. EXCAVACION MANUAL Y RETIRO.**

La parte de la obra que se especifica en este Capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones requeridas para la obra, y establece las normas para medida y pago de la parte de la misma relacionada con estas excavaciones, entre las cuales se incluyen:

- Excavación para estructuras tales como cimentaciones.
- Cargue y retiro de los materiales sobrantes de la excavación.
- Disposición de materiales en el botadero.

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones por cualquier método que permita obtener resultados finales requeridos según los planos de la obra, siempre y cuando éstos sean aprobados por la INTERVENTORIA.

La aprobación por parte de la INTERVENTORIA de los procedimientos de excavación no exime al Contratista de su responsabilidad de obtener las secciones de excavación indicadas en los planos y de conservar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, serán reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de la INTERVENTORIA.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminado hasta las líneas y cotas especificadas, el Contratista notificará inmediatamente a la INTERVENTORIA sobre su terminación, quien procederá a inspeccionar dicha excavación. No se deberá continuar con los trabajos, mientras no se haya dado por terminada la inspección y el Contratista haya obtenido de la INTERVENTORIA una autorización. El Contratista retirará y reemplazará por su cuenta los materiales con los cuales haya cubierto cualquier excavación sin la previa inspección y aprobación de la INTERVENTORIA.

El Contratista antes de iniciar la excavación deberá informar a la INTERVENTORIA sobre sus programas de excavación. La excavación y la colocación del relleno, no deberán causar molestias al público.

El Contratista deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales y permanentes de bombeo y drenaje necesarios para evacuar y drenar el agua en las áreas excavadas para mantener estas superficies libres de agua.

La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo del nivel de terreno natural hasta las líneas y cotas especificadas en los planos o indicadas por la INTERVENTORIA.

Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor de acuerdo con lo indicado por la INTERVENTORIA. Para tal efecto el Contratista deberá disponer de los equipos adecuados.

El Contratista no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORIA sin la previa aprobación por escrito de ésta. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORIA, que el Contratista lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por cuenta del Contratista, aunque haya sido aprobada por la INTERVENTORIA. Si en opinión de la INTERVENTORIA, dicha excavación debe rellenarse a fin de completar la obra, el relleno correspondiente en concreto o cualquier otro material aprobado por la INTERVENTORIA, deberá ser hecho por cuenta del Contratista y recibido por la INTERVENTORIA.

Donde las superficies excavadas se vayan a cubrir con concreto, las excavaciones deberán ejecutarse como mínimo hasta los límites mostrados en los planos o indicados por la INTERVENTORIA. Se deberán tomar todas las precauciones necesarias y ser aprobadas por la INTERVENTORIA para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación. Las sobre excavaciones que ocurran en las fundaciones para estructuras de concreto que vayan a estar en contacto con el suelo natural, deberán ser rellenadas con concreto o material seleccionado por y a cuenta del Contratista.

Las excavaciones en las vecindades de las estructuras existentes deberán realizarse por un medio aprobado por la INTERVENTORIA que asegure la

estabilidad y conservación de las mismas de acuerdo con estas Especificaciones.

Durante el desarrollo de los trabajos, la INTERVENTORIA puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de la obra por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico. Cuando se le notifique al Contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados se pagará al precio unitario correspondiente de excavación. En caso de ordenar dichas variaciones después que la excavación de alguna parte de la obra haya sido terminada hasta los límites mostrados en los planos o indicados por la INTERVENTORIA, la nueva excavación será considerada como excavación adicional y se pagará de acuerdo con el ítem correspondiente a excavaciones misceláneas.

El Contratista empleará los métodos de excavación más adecuados para obtener superficies de excavación regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. La INTERVENTORIA aprobará el método de excavación y el equipo conveniente entre los que proponga el Contratista. Todo daño que se llegare a presentar, será reparado por y a cuenta del Contratista y a satisfacción de la INTERVENTORIA.

Antes de iniciar la excavación en cualquier sector u obra complementaria, el Contratista someterá a la aprobación de la INTERVENTORIA, los métodos de excavación que se propone emplear, el personal y equipos asignados, rendimientos, el programa de ejecución de los trabajos, la investigación de las interferencias, la localización y el manejo de las redes de agua, gas, teléfono, alcantarillado, energía afectadas por la obra, manejo de aguas, retiro de sobrantes, manejo del entorno ambiental y las demás que se requieran para la ejecución de la obra contratada. El Contratista sólo podrá iniciar la excavación una vez la INTERVENTORIA haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación. Si en concepto de la INTERVENTORIA los métodos de excavación adoptados por el Contratista no cumplen con las condiciones técnicas solicitadas, el Contratista deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener los resultados que cumplan con lo que dictamine la INTERVENTORIA. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del Contratista. La aprobación por parte de la INTERVENTORIA de los métodos de excavación, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costo todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

El Contratista ejecutará las excavaciones necesarias para la construcción de las estructuras mostradas en los planos o que ordene la INTERVENTORIA. Las líneas de pago para excavación de estructuras, serán las indicadas en los planos de excavación ó las dimensiones exteriores de dichas estructuras.

El Contratista determinará el efecto que las excavaciones para las estructuras, podrán tener sobre las construcciones aledañas. Para esto implantará un sistema de control topográfico, con el cual se medirá periódicamente de acuerdo con el avance de la excavación, el comportamiento del terreno y de las estructuras; de acuerdo con los resultados obtenidos, en caso de requerirse, el Contratista soportará las excavaciones en la forma que le señale el INTERVENTOR, de manera que evite los daños en las edificaciones o propiedades vecinas.

El sistema de control deberá estar instalado antes del inicio de las excavaciones y estará sometido a la aprobación de la INTERVENTORIA. El Contratista deberá realizar un inventario del estado de las estructuras vecinas antes de iniciar las excavaciones y será el responsable de los daños que ocurran en las edificaciones y propiedades vecinas a causa de las excavaciones.

El Contratista será responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.

Esta parte de la especificación comprende las indicaciones generales aplicables al retiro y disposición de materiales sobrantes de descapote, demoliciones y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras.

El retiro y disposición de materiales sobrantes que el Contratista ejecute, debe cumplir en todo con la Resolución 541 del Ministerio del Medio Ambiente, expedida el 14 de diciembre de 1994.

Antes de la iniciación de los trabajos el Contratista entregará el Plan de disposición de residuos para aprobación por parte de la INTERVENTORIA, el cual contendrá detalles de los sitios de disposición de los materiales, recorridos y características del equipo de transporte, volúmenes a ser depositados y sistema de colocación en el botadero. En general todo material excavado se retirará a sitios de botadero tan pronto como sea excavado a menos que a juicio de la INTERVENTORIA sea aceptable para ser utilizado en rellenos, caso en el cual se apilará de tal manera que no ofrezca peligro para la obra, propiedades aledañas, personas y vehículos; ni que obstruya andenes, calzadas o cunetas. Los costos de acarreo desde el sitio de excavación al sitio de apilamiento y de éste al sitio de utilización, así como el apilamiento mismo y su colocación final, se deberán incluir en el precio del relleno respectivo.

Será por cuenta del Contratista la negociación para utilizar las zonas de botadero que escoja. Si lo considera necesario, la INTERVENTORIA podrá solicitar al Contratista una copia del respectivo documento de negociación. Las zonas de botadero deben dejarse en condiciones optimas de uso y drenaje. El Contratista preparará los sitios de botadero y colocará los materiales de desecho en forma que garantice su estabilidad.

El Contratista deberá retirar de la obra a su costo a los sitios de botadero aprobados, además del material de excavación, todo el material sobrante de su propiedad o rechazado por deficiente calidad por la INTERVENTORIA.

Los precios unitarios deberán incluir el suministro de toda la mano de obra, planta y equipo, y la ejecución de todo lo requerido para realizar las excavaciones para la obra.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar la labor de excavación:

- La limpieza de las áreas donde se ejecutarán las excavaciones para la construcción de las obras. Los descapote efectuados en las áreas para las instalaciones y campamentos del Contratista no tendrán pago por separado; el material resultante del descapote sobre estas áreas deberá ser apilado adecuadamente para luego ser extendido al levantarse las instalaciones y campamentos.
- Las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por la INTERVENTORIA, que sean llevadas a cabo por el Contratista intencional o accidentalmente.
- Relleno en concreto o cualquier otro material, de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la INTERVENTORIA y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra.
- Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, sumideros, pozos, etc., existentes por causa del empleo de métodos de excavación no aprobados ó suspendidos por la INTERVENTORIA.
- Los derrumbes que se presenten en la obra por descuido del Contratista.
- El corte de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.

Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

La INTERVENTORIA no autorizará la medida y pago de un volumen excavado de material, hasta que el Contratista haya completado de acuerdo con las especificaciones y a satisfacción de la INTERVENTORIA, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra.

- En cualquier excavación, se requiere haber recolectado y manejado las aguas conduciéndolas hacia lugares destinados para éstas.
- Haber efectuado la limpieza y preparación de las superficies excavadas y de las áreas de trabajo aledañas a la excavación.
- Haber efectuado el cargue y transporte del material excavado hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por la INTERVENTORIA.

La medida para el pago de la excavación y retiro fuera de la obra será el volumen en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material excavado comprendido entre la superficie natural del terreno y las líneas y cotas mostradas en los planos o

establecidas en estas Especificaciones, para cada uno de los tipos de excavación.

El material excavado y reutilizado en la obra no tendrá medida ni pago por retiro y disposición de sobrantes.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones del proyecto e incluirá el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, transporte, energía y mano de obra necesarias para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en este capítulo.

Los precios unitarios de excavación propuestos por el Contratista deberán tener en cuenta que se excavarán diversos tipos de materiales de características y propiedades diferentes, así como también el efecto que sobre ellos pueda resultar de la excavación a diferentes profundidades, excepto cuando expresamente se indique otra cosa en las especificaciones particulares del proyecto.

No se pagaran excavaciones producto de una mala o incompleta adecuación del terreno; por lo cual se deben tener en cuenta antes de dar inicio a las obras y en caso de presentarse informar por escrito a la INTERVENTORIA, ya que este costo hace parte de la adecuación del lote

#### **4. RELLENOS DE EXCAVACIÓN MATERIAL SELECCIONADO.**

Se considera como "Lleno con material selecto de la excavación" aquel que se efectúe con material extraído del área o zona de los trabajos. El Contratista está en la obligación de seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para llenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones; todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad. Estos materiales son propiedad de la obra y el Contratista deberá emplearlos para las actividades previstas en la misma.

**Cuando el material proveniente de la excavación pueda ser empleado como material de lleno pero no pueda ser utilizado en el mismo día; el Contratista deberá trasladarlo a sus centros de acopio de materiales y almacenarlos temporalmente con las protecciones requeridas para conservar sus condiciones mientras puede ser reutilizado.**

La medida y pago será por m3 según las cotas de los planos previamente aprobadas por la Interventoría

#### **5. BASE AGREGADO PETREO.**

La parte de la Obra que se especifica en este Capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipo y la ejecución de todos los

trabajos necesarios para llevar a cabo los rellenos que requieran las Obras; además se establecen las normas para la medida y pago de dichos trabajos.

Antes de iniciar los trabajos de relleno, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, y materiales de desecho de la construcción y las superficies no deberán presentar zonas con agua estancada o inundadas.

No se autorizará la colocación de ningún relleno sin que se haya tomado la topografía detallada de los sitios excavados.

Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por la INTERVENTORIA, o de las excavaciones ejecutadas en la obra previa autorización de la INTERVENTORIA.

Previo a la iniciación de los trabajos de relleno, por parte del contratista, este deberá someter a la consideración de la INTERVENTORIA las fuentes de materiales y deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos de laboratorio, para ser aprobados y autorizar el relleno respectivo. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

A continuación se describen los requisitos mínimos que deberá cumplir el tipo de relleno que se empleará en la construcción de las estructuras del proyecto y donde lo indiquen los planos de construcción.

#### RELLENO TIPO I

Se denomina relleno Tipo 1 el constituido por materiales seleccionados que no contenga limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

Este relleno se utilizará alrededor de las estructuras de concreto o donde lo indiquen los planos de construcción.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40 será menor de diez por ciento (10%). El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

| Tamiz | Porcentaje que pasa |
|-------|---------------------|
| 2"    | 100                 |
| 1"    | 50 – 100            |

|         |         |
|---------|---------|
| No. 4   | 20 – 70 |
| No. 40  | 0 – 40  |
| No. 200 | 0 – 25  |

La compactación se hará con el equipo apropiado y con la humedad óptima, a fin de obtener una densidad mínima igual al 95% de la máxima obtenida en el ensayo proctor Modificado.

La compactación de los rellenos se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por la INTERVENTORIA. El Contratista mantendrá en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en condiciones de funcionamiento y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones.

Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales deberán tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 x 15 centímetros y un peso no menor de diez (10) kilogramos.

El control de compactación de los rellenos se llevará a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La densidad de campo de los rellenos se determinará de acuerdo con la norma D-1556 de la ASTM. La máxima densidad seca de los materiales, se determinará en el laboratorio de acuerdo con la Norma D-1557 de la ASTM.

El Contratista ejecutará por su cuenta y a su costo, en un laboratorio de suelos aceptado por la INTERVENTORIA los ensayos de proctor Modificado, gravedad específica y los análisis granulométricos de los diferentes materiales que pretenda usar y, antes de colocarlos y compactarlos deberá contar con la respectiva aprobación de la INTERVENTORIA.

Las pruebas de compactación en el terreno, las hará la INTERVENTORIA con muestras tomadas de los sitios que estime conveniente.

En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, se tomarán las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualesquiera otros procedimientos para lograr la especificación requerida. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para la INTERVENTORIA, sin ser motivo de aplazamiento a la fecha límite de entrega de la obra.

Los precios unitarios deberán incluir el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos, además de la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar el suministro, colocación y compactación, a las densidades especificadas de los rellenos requeridos para la obra. Incluirá, además, el transporte, almacenamiento y manejo de los materiales de relleno, así como la preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a colocar el relleno, de acuerdo con estas especificaciones y lo indicado por la INTERVENTORIA.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Explotación, procesamiento, selección, transporte, ensayos de laboratorio y suministro de muestras del material que será utilizado como relleno.
- Los trabajos necesarios para manejar el agua superficial, de infiltración y el drenaje, durante la colocación de los rellenos.
- Relleno en concreto o en cualquier otro material de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la INTERVENTORIA y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra.
- Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en esta Especificación.
- Rellenos utilizados por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra.
- Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de botaderos o de depósito aprobados por la INTERVENTORIA.
- Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, etc. existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación no aprobados por la INTERVENTORIA.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítem separados de pago.
- Los rellenos que se ejecuten con material seleccionado y excavado en el sitio de la obra.

La INTERVENTORIA no autorizará la medida y el pago de un volumen de relleno, hasta que el Contratista haya completado, a satisfacción de la INTERVENTORIA y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra:

- Suministro de muestras y ejecución de los ensayos a cargo del Contratista y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en este Capítulo.
- Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por la INTERVENTORIA.

Los requisitos para medida y pago de los terraplenes deberán ajustarse a los siguientes requisitos:

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará como mínimo los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Constructor.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.

- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos.
- Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

La medida para los rellenos del proyecto será el volumen en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de relleno especificado, medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de la excavación mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORIA.

La unidad de medida para los volúmenes de terraplenes será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), de material compactado al 95% del proctor modificado, aceptado por el Interventor, en su posición final.

Todos los terraplenes serán medidos por los volúmenes determinados con base en las áreas de las secciones transversales del proyecto localizado, verificadas por el Interventor antes y después de ser ejecutados los trabajos de terraplenes. dichas áreas están limitadas por las siguientes líneas de pago:

Las líneas del terreno: terreno natural, descapotado, afirmado existente, cunetas y taludes existentes.

Las líneas del proyecto: subrasante o límite inferior de la Subbase, cunetas y taludes proyectados.

No habrá medida ni pago para los terraplenes por fuera de las líneas del proyecto o de las establecidas por el Interventor, efectuados por el Constructor, ya sea por negligencia o por conveniencia, para la operación de sus equipos.

No se medirán los terraplenes que haga el Constructor en sus caminos de construcción y obras auxiliares que no formen parte de las obras del proyecto.

Los precios unitarios deberán contemplar la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en estas especificaciones y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

## **6. ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONCRETOS.**

La parte especificada en esta sección comprende el suministro y procesamiento de materiales, preparación, formaletas, suministro e instalación de sellos PVC, construcción de juntas de construcción, transportes, aditivos, colocación, fraguado, impermeabilizaciones y acabados de todo el concreto que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes de la obra como: cimentaciones, placas, vigas, columnas, viguetas y columnetas de

confinamiento, muros de contención, placas de piso, placas aéreas, escaleras, y demás.

### Códigos

Los materiales para el concreto y los métodos de construcción deben cumplir con los requisitos establecidos en la última revisión de las normas del "American Concrete Institute" (ACI), de la "American Society for Testing and Materials" (ASTM), Instituto Colombiano de Normas Técnicas "ICONTEC" y el NSR-98, en especial lo correspondiente a las "Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales".

En caso de inconsistencia, primará lo establecido en las "Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales" del NSR-98 y en los planos de construcción.

### Muestras y ensayos

Todos los materiales y métodos de preparación y colocación del concreto estarán sujetos a la aprobación de la INTERVENTORIA. Antes de iniciar la construcción de cualquier parte de la obra o cuando así lo exijan las especificaciones o lo ordene la INTERVENTORIA, el Contratista deberá presentar para la aprobación de la INTERVENTORIA, las muestras, informaciones y detalles, incluyendo la información de los fabricantes, que se requieran para obtener dicha aprobación. El Contratista deberá llevar a cabo ensayos para el control de los materiales y suministrará todas las muestras que la INTERVENTORIA requiera, en caso de no cumplir con las especificaciones suministradas, el Contratista deberá hacer las correcciones determinadas por la INTERVENTORIA por cuenta y costo propio.

### Diseño de mezclas de concreto

El suministro y diseño de las mezclas de concreto estará a cargo del Contratista y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado la INTERVENTORIA con base en ensayos previos de laboratorio. Todos los diseños de mezcla, sus modificaciones y revisiones deberán someterse a la aprobación previa de la INTERVENTORIA. Para cada mezcla que se haya diseñado y que se someta a aprobación, el Contratista deberá suministrar por cuenta suya y cuando la INTERVENTORIA lo requiera, muestras de las mezclas diseñadas que representen a criterio del Interventor la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas, por parte de la INTERVENTORIA, no exonera al Contratista de la responsabilidad que tiene de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas.

### Ensayos de resistencia a la compresión

Los ensayos de resistencia a la compresión a que se someterán las muestras suministradas en pares por el Contratista, serán realizados con el propósito de evaluar la calidad de las mezclas de concreto diseñadas por el Contratista o

suministradas por un fabricante de concreto, para aprobarlas o para indicar las modificaciones que se requieran. Los ensayos para esta evaluación se realizarán en cilindros standard de ensayo y con una elaboración y fraguado que esté de acuerdo con los requisitos de la norma ASTM C31; dichos ensayos se harán para cada mezcla que se someta a aprobación. Los cilindros se ensayarán a los 7, 14 y 28 días y/o de acuerdo con las instrucciones de la INTERVENTORIA.

#### Componentes de las mezclas de concreto

El concreto estará compuesto por cemento Portland Tipo I, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos especificados, bien mezclados hasta obtener la consistencia especificada en los requisitos establecidos en las normas del ACI, ASTM, ICONTEC y NSR-98. En general las proporciones de los ingredientes del concreto se establecerán con el criterio de producir un concreto que tenga adecuada plasticidad, resistencia, densidad, impermeabilidad, durabilidad, textura superficial y buena apariencia.

#### Clases de concreto

| Resistencia de Diseño del Concreto<br>a los 28 días (f'c) |                    | Tamaño Máximo de Agregados |                 |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------|
| Kg/cm <sup>2</sup>                                        | Lb/pg <sup>2</sup> | Milímetros                 | Pulgadas        |
| 280                                                       | 4000               | 19                         | $\frac{3}{4}$   |
| 245                                                       | 3500               | 19                         | $\frac{3}{4}$   |
| 210                                                       | 3000               | 19                         | $\frac{3}{4}$   |
| 175                                                       | 2500               | 38                         | 1 $\frac{1}{2}$ |
| 140                                                       | 2000               | 38                         | 1 $\frac{1}{2}$ |
| Ciclópeo<br>Pobre                                         | 2000               | 38                         | 1 $\frac{1}{2}$ |

El concreto ciclópeo consistirá en una mezcla de piedras tamaño entre 6 y 8 pulgadas y concreto (2500 psi) y se usará donde lo indiquen los planos o lo requiera la INTERVENTORIA. Las piedras utilizadas serán las especificadas para los agregados del concreto, sólidas y libres de segregaciones, fracturas, grietas y otros defectos estructurales o imperfecciones. No se permitirá el uso de piedras cuyas superficies estén redondeadas, desgastadas, o meteorizadas. Las piedras deben mantenerse libres de polvo, aceite, o de cualquiera otra impureza que pueda afectar su adherencia con el concreto. Cada piedra debe colocarse cuidadosamente sin dejarla caer ni arrojar.

Las piedras por incorporar en el concreto ciclópeo deben tener una dureza no inferior a la especificada para los agregados del concreto y que se encuentren totalmente saturadas en el momento de incorporarse al concreto.

El volumen total de las piedras no debe ser mayor de 1/2 de volumen total de la estructura en que se vayan a colocar. Cada piedra deberá quedar rodeada de

una capa de concreto de quince (15) centímetros de espesor, por lo menos en la cara superior.

Resistencia: El criterio de resistencia para el concreto a los 28 días se hará de acuerdo con las normas del código ACI-214 y lo establecido en las Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales” del NSR-98.

Consistencia: La cantidad de agua que se use en el concreto debe ser la mínima necesaria para obtener una consistencia tal que el concreto pueda colocarse fácilmente en la posición que se requiera y cuando se someta a la vibración adecuada, fluya alrededor del acero de refuerzo. La cantidad de agua libre que se adicione a la mezcla, será regulada por el Contratista a fin de compensar cualquier variación en el contenido de humedad de los agregados, a medida que éstos entran a la mezcladora.

En ningún caso podrá aumentarse la relación agua/cemento aprobada por la INTERVENTORIA. No se permitirá la adición de agua para contrarrestar el endurecimiento del concreto que hubiera podido presentarse antes de su colocación.

La consistencia del concreto será determinada por medio de ensayos de asentamiento y de acuerdo con los requisitos establecidos en la norma ASTM-C143.

#### Equipo del contratista

Con suficiente anticipación al inicio del procesamiento, manejo, transporte, almacenamiento, dosificación, mezcla, transporte, colocación y compactación, el Contratista deberá presentar a la INTERVENTORIA el equipo a utilizar para su respectiva aprobación. El equipo del Contratista deberá mantenerse en condiciones de óptimo servicio, y por lo tanto, limpios y libres en todo tiempo, de concreto y mortero endurecidos o de cualquiera otra sustancia extraña.

#### MATERIALES

El Contratista suministrará todos los materiales que se requieran en la elaboración del concreto y notificará a la INTERVENTORIA con suficiente anticipación, respecto del uso de cualquier material en las mezclas de concreto. No deberá efectuarse ningún cambio respecto de las características de los mismos, sin que medie la aprobación previa de la INTERVENTORIA, por escrito. Cualquier material que se haya deteriorado, dañado o contaminado durante el transporte, o en el sitio de la Obra, deberá ser inmediatamente desechado y reemplazado por el Contratista, por su cuenta.

#### Cemento

El Contratista deberá suministrar a la INTERVENTORIA por escrito, antes de empezar la producción, el nombre del fabricante del cemento que utilizará y la forma en que lo colocará en la obra.

Todo el cemento Portland que se use en la preparación del concreto deberá ser de buena calidad, procedente de una fábrica aprobada por la INTERVENTORIA, su contenido de álcalis no deberá exceder del 0.6% y

deberá cumplir con los requisitos para cemento Portland, Tipo I, según la designación ASTM C-150 y las normas ICONTEC 121 y 321.

La temperatura máxima del cemento en el momento de entrar a las mezcladoras no deberá exceder de 60 grados centígrados, a menos que la INTERVENTORIA tome otra determinación.

El cemento a granel deberá transportarse hasta el sitio de la obra en recipientes protegidos contra la intemperie y deberá ser almacenado en sitios igualmente protegidos contra la intemperie y contra la absorción de humedad, los cuales serán construidos por el Contratista. El cemento proveniente de distintas fábricas deberá almacenarse separadamente en silos o recipientes limpios y protegidos contra la intemperie, los cuales también serán suministrados por el Contratista. Sin embargo para el vaciado de una misma estructura se deberá utilizar cemento de una sola marca.

El cemento suministrado en sacos deberá estar protegido durante el transporte con cubiertas impermeables y deberá almacenarse en bodegas protegidas contra la intemperie; en estas bodegas, construidas por el Contratista, el material no debe quedar en contacto con el suelo y debe permanecer protegido contra cualquier daño ocasionado por la absorción de humedad. Los sacos de cemento deben ser colocados de costado y en pilas cuya altura no sea mayor de 5 sacos y deben voltearse cada catorce (14) días. Dichos sacos deben distribuirse en el lugar de almacenamiento de tal manera que permitan libre acceso para las labores de inspección e identificación de cada lote.

El cemento deberá usarse tan pronto como sea posible y deberá tomarse de su lugar de almacenamiento aproximadamente en el mismo orden cronológico en el que haya sido suministrado para evitar que queden sacos almacenados por un período mayor a 30 días. El cemento que la INTERVENTORIA considere que se ha deteriorado debido a la absorción de humedad o a cualquier otra causa, será sometido a ensayo por la INTERVENTORIA y si se encuentra en mal estado será rechazado y retirado del sitio por cuenta y costo del Contratista.

#### Agua

El agua que se vaya a usar en las mezclas de concreto debe someterse a la aprobación de la INTERVENTORIA y deberá estar limpia, fresca, y exenta de impurezas perjudiciales tales como aceite, ácidos, álcalis, sales, sedimentos, materia orgánica u otras sustancias perjudiciales. Debe cumplir la norma ASTM C-94.

#### Agregados

Los agregados para el concreto, y el mortero serán producidos y/o suministrados por el Contratista a partir de las fuentes de arena y grava aprobadas por la INTERVENTORIA, sin que dicha aprobación de la fuente de suministro signifique una aprobación tácita de todos los materiales que se obtengan de esa fuente. El Contratista será responsable por la producción de agregados de la calidad especificada en este Capítulo, para uso en la elaboración del concreto.

Toda cantera aprobada por la INTERVENTORIA como fuente de materiales para la producción de agregados de concreto, debe explotarse de tal manera que permita producir agregados cuyas características estén de acuerdo con las normas establecidas en estas Especificaciones.

El Contratista deberá efectuar los ensayos y demás investigaciones que sean necesarios para demostrar de acuerdo con las normas de la ASTM que la fuente escogida permite producir agregados que cumplan estas especificaciones. El agregado se someterá a ensayos de gravedad específica, abrasión en la máquina de los Ángeles, inalterabilidad en términos de sulfato de magnesio, reacción álcali-agregado, impurezas orgánicas y otros ensayos que se requieran para demostrar que los materiales propuestos son adecuados para producir un concreto de calidad aceptable. Si el concreto es suministrado por alguna fábrica especializada, el Contratista deberá presentar para aprobación de la INTERVENTORIA las certificaciones del fabricante con respecto a la calidad de los agregados.

#### Agregado fino

El agregado fino deberá ser arena natural, arena elaborada, o una combinación de arenas naturales y elaboradas con tamaño máximo igual a 4.8 mm. La arena consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias y deberá estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada, según se requiera para producir un agregado fino aceptable que cumpla con los requisitos establecidos en la norma ASTM C33.

Las partículas deben tener, por lo general, forma cúbica, y el agregado debe estar razonablemente exento de partículas de forma plana o alargada. Las rocas que se desintegran formando partículas delgadas, planas y alargadas, sea cual fuere el tipo del equipo de procesamiento, no serán aprobadas para uso en la producción del agregado fino. Se considerarán como partículas delgadas, planas y alargadas, aquellas cuya dimensión máxima sea cinco veces mayor que su dimensión mínima.

La arena procesada deberá manejarse y apilarse en forma tal que se evite su segregación y contaminación con impurezas o con otros materiales y partículas extrañas y que su contenido de humedad no varíe apreciablemente. Las áreas en las cuales se deposite la arena, deben tener un suelo firme, limpio y bien drenado. La preparación de las áreas para las pilas de arena, el almacenamiento de los materiales procesados y el desecho de cualquier material rechazado, estarán en todo tiempo sujetos a la aprobación de la INTERVENTORIA.

#### Agregado grueso

El agregado grueso consistirá en partículas duras, fuertes y limpias, obtenidas de grava natural o triturada, o de una combinación de ambas y debe estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El agregado grueso debe ser tamizado, lavado, depurado y sometido a los procesos que se requieran para obtener un material aceptable.

Los agregados gruesos que se sometan a ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles, de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM C131,

Los diferentes tipos de agregado grueso, en cuanto al tamaño, deben amontonarse en pilas separadas una de otra. Las áreas en las cuales se apilan

los agregados deben tener un suelo firme, limpio y bien drenado, y el método de manejo y apilamiento de los diferentes tipos de agregado debe realizarse en tal forma que éstos no se entremezclen antes de que se efectúe la dosificación, no sufran rotura o segregación, y no se mezclen con impurezas y sustancias extrañas. Si las áreas son de tal forma que las pilas de agregados tienden a entremezclarse, deben instalarse elementos divisorios para separar los diferentes tipos de agregados. La preparación de las áreas para el almacenamiento de los agregados que ya hayan sido procesados y el desecho del material que se haya rechazado, estarán en todo tiempo sujetos a la aprobación de la INTERVENTORIA.

El Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para controlar la presencia de polvo en las áreas de almacenamiento del agregado grueso.

El contenido de humedad de los agregados, deberá controlarse para garantizar que no varíe apreciablemente a través de la masa de los mismos.

#### Aditivos

El Contratista podrá usar cualquier producto aprobado siempre y cuando éste cumpla con los requisitos establecidos en este capítulo. A menos que el producto tenga antecedentes de reconocida eficacia, el Contratista deberá suministrar, una muestra de 5 kilogramos, para ensayos. El Contratista deberá suministrar también datos certificados sobre ensayos en los que se indiquen los resultados del uso de los aditivos y su efecto en la resistencia de concretos con edades hasta de un año y con intervalos de temperaturas iniciales de 10 a 32 grados centígrados.

La aceptación previa de estos datos certificados no eximirá al Contratista de la responsabilidad que tiene de suministrar aditivos que cumplan con los requisitos especificados. Los aditivos que se suministren deberán tener las mismas características que se hayan establecido con base en muestras anteriores.

El costo de las operaciones de medida, mezcla y aplicación de aditivos deberá incluirse en el precio unitario cotizado para cada concreto.

No se hará ningún pago separado por aditivos que el Contratista use para su propia conveniencia, sin que hayan sido exigidos por la INTERVENTORIA, aunque ésta haya aprobado el uso de tales aditivos.

#### Aditivos reductores de agua y para control de fraguado

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir con los requisitos de la norma ASTM C494 y deberán manejarse y almacenarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las instrucciones de la INTERVENTORIA.

#### Dosificación

Las cantidades de cemento a granel, arena, agregados, y de los aditivos en polvo que se requieran para cada dosificación, se determinarán por peso. La cantidad de aditivos líquidos se determinará por peso o por volumen. Cuando se utilice cemento en sacos, la dosificación se hará en función de un número entero de sacos. No se permitirán dosificaciones en función de fracciones de saco. El Contratista deberá regular los pesos de las dosificaciones para mantener el asentamiento y el peso unitario del concreto, dentro de los límites requeridos.

## MEZCLA

### Equipo

El equipo para la mezcla comprende la mezcladora, vibradores para concreto, dispositivos o vehículos para el transporte y colocación de los agregados, etc. Todos los equipos deberán estar en perfectas condiciones de servicio. Cualquier elemento que funcione deficientemente deberá ser reparado o reemplazado. Para la construcción de estructuras que requieran un vaciado sin interrupción, el Contratista deberá proveer capacidad adicional o de reserva para garantizar la continuidad de la operación.

A menos que la INTERVENTORIA permita algo diferente, el concreto debe mezclarse por medios mecánicos en mezcladoras. Las mezcladoras deberán ser de un tipo adecuado que permitan obtener una mezcla uniforme, deberán tener depósito de agua y dispositivos que permitan medir con precisión y controlar automáticamente, tanto la aplicación del agua como el tiempo de mezclado.

### Operación de mezclado

Los materiales para cada tanda del concreto deberán depositarse simultáneamente en la mezcladora, con excepción del agua, que se verterá primero y que se dejará fluir continuamente mientras los materiales sólidos entran a la mezcladora y continuará fluyendo por un corto período adicional después de que los últimos materiales sólidos hayan entrado a la mezcladora. Todos los materiales, incluyendo el agua deberán entrar en la mezcladora durante un período que no sea superior al 25% del tiempo total de mezclado. La INTERVENTORIA se reservará el derecho de aumentar el tiempo de mezcla, si las operaciones de mezclado no permiten producir un concreto que tenga una composición y consistencia uniforme, de acuerdo con estas especificaciones. En ningún caso el tiempo de mezcla podrá ser superior a 3 veces el tiempo mínimo de mezcla especificado y no se permitirá mezclado excesivo que requiera la adición de agua para mantener la consistencia requerida.

Al iniciar cada operación de mezclado, la primera tanda de los materiales colocados en la mezcladora debe contener un exceso de cemento, arena y agua para revestir el interior del tambor, sin reducir el contenido del mortero requerido para la mezcla.

Cada mezcladora deberá limpiarse después de cada período de operación continua y deberá mantenerse en condiciones que no perjudiquen la operación del mezclado.

A menos que se especifique lo contrario la temperatura del concreto, en el momento de colocarse, no deberá ser mayor de veinte (20) grados centígrados para el concreto masivo y de veintisiete (27) grados centígrados para todos los concretos.

### Formaletas

El Contratista suministrará e instalará todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por la INTERVENTORIA. Las formaletas deberán instalarse y mantenerse dentro de los límites especificados en este Capítulo con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos límites. El concreto que exceda los límites establecidos deberá ser corregido y demolido y reemplazado por y a cuenta del Contratista, según se especifica en este capítulo.

Antes de iniciar la colocación de las formaletas para cualquier estructura, el Contratista deberá someterlas a la aprobación de la INTERVENTORIA. La aprobación por parte de la INTERVENTORIA no eximirá al Contratista de su responsabilidad respecto de la seguridad y calidad de la obra.

Las formaletas y la obra falsa deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar todas las cargas a que vayan a estar sujetas, incluyendo las cargas producidas por la colocación y vibración del concreto. Todas las formaletas y obras falsas deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del concreto. Dichas formaletas y andamios deberán permanecer rígidamente en sus posiciones desde el momento en que se comience el vaciado del concreto hasta cuando éste se haya endurecido lo suficiente para sostenerse por sí mismo.

Las formaletas se construirán en tal forma que las superficies del concreto terminado sean de textura y color uniforme. Para estructuras que queden a la vista, el Contratista deberá tener en cuenta que el acabado tenga excelentes condiciones, para lo cual deberá utilizar formaletas nuevas y para su utilización deberá contar con la aprobación de la INTERVENTORIA.

Como procedimiento constructivo, se deben haber llenado los muros o elementos verticales, antes de proceder al vaciado de las placas de cubiertas cuidando dejar sin recubrir los tramos correspondientes a las tuberías de alimentación hidráulica (ver procedimientos instalaciones hidráulicas).

Los límites de tolerancia para el concreto, especificados en este capítulo y las irregularidades de las superficies permitidas por la INTERVENTORIA, no constituyen límites para la construcción de formaletas o límites dentro de los cuales se puedan utilizar formaletas defectuosas. Dichos límites se establecen únicamente para tener en cuenta irregularidades que pasen inadvertidas o que sean poco frecuentes. Se prohibirán los procedimientos y materiales que, en opinión de la INTERVENTORIA den origen a irregularidades que puedan evitarse, aunque dichas irregularidades estén dentro de los límites especificados. Las formaletas deberán diseñarse de tal manera que permitan depositar el concreto en su posición final y que la inspección, revisión y limpieza del concreto puedan cumplirse sin demora.

Los elementos metálicos embebidos que se utilicen para sostener las formaletas, deberán permanecer embebidos y estar localizados a una distancia no menor de cinco centímetros de cualquier superficie que esté expuesta al agua y de 2.5 centímetros de cualquiera otra superficie, pero dicha separación

no deberá ser menor de dos veces del diámetro del amarre. Los huecos que dejen sujetadores removibles embebidos en los extremos de los amarres, deberán ser regulares y de tal forma que permitan el escariado; estos huecos deberán llenarse con relleno seco. No se permitirá el uso de alambres o sujetadores de resorte, y si se usan travesaños de madera, éstos no deberán estropear o deformar la formaleta y deberán removerse antes de que los cubra la superficie libre del concreto.

En el momento de la colocación del concreto, las superficies de las formaletas deberán estar libres de mortero, lechada o cualesquiera otras sustancias extrañas que puedan contaminar el concreto o que no permitan obtener los acabados para las superficies. Antes de colocar el concreto, las superficies de las formaletas deberán cubrirse con una capa de aceite comercial, o de un producto especial que evite la adherencia y que no manche la superficie del concreto. Deberá tenerse especial cuidado en no dejar que el aceite o el producto penetre en el concreto que vaya a estar en contacto con una nueva colada.

A menos que se indique algo diferente, una misma formaleta sólo podrá usarse de nuevo una vez que haya sido sometida a limpieza y reparación adecuadas, y siempre y cuando la INTERVENTORIA considere que dicha formaleta permitirá obtener los acabados requeridos para el concreto.

Las formaletas utilizadas para el vaciado de, viguetas y columnetas de confinamiento que estén adosadas a muros en ladrillo a la vista, se les deberá adicionar un perfil de madera en los vértices de la formaleta que quedara a la vista con el fin de dejar una dilatación arquitectónica entre el muro y la columna.(ver detalles). El Contratista usará formaletas para las superficies del concreto cuyas pendientes sean superiores 15 grados respecto de la horizontal. Para las superficies con pendientes entre 15 y 30 grados, estas formaletas serán elementos prefabricados de fácil remoción. Una vez que el concreto se haya endurecido lo suficiente, en forma que no haya posibilidad de desplazamiento del mismo, se retirarán las formaletas.

#### Juntas

Se dejarán juntas de construcción y dilatación en los sitios mostrados en los planos o en donde lo indique la INTERVENTORIA. El Contratista no deberá introducir juntas adicionales, o modificar el diseño en la localización de las juntas mostradas en los planos o aprobadas por la INTERVENTORIA, sin la previa aprobación por escrito de esta última. En las superficies expuestas, las juntas serán horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

El concreto en las superficies de las juntas, deberá permanecer inalterado durante los primeros días después de su colocación y no se permitirá el tráfico de equipos o personas sobre el nuevo concreto hasta tanto éste haya endurecido lo suficiente para que dicho tráfico pueda realizarse sin causar daño alguno. Se dejarán llaves en las juntas según lo indiquen los planos o lo requiera la INTERVENTORIA.

No se permitirán juntas frías. En el caso de que el equipo sufra daños o de que por cualquier razón se interrumpa la colocación continua de la mezcla, el concreto ya colocado deberá consolidarse mientras se halle en estado plástico, hasta obtener una superficie con pendiente uniforme y estable y si las operaciones no se reanudan dentro de un período de una hora después de dicha interrupción, se deberá suspender la colocación hasta cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para que su superficie pueda ser convertida en una junta de construcción. Antes de reanudar la colocación de la mezcla, la superficie del concreto deberá prepararse y tratarse según se especifica para juntas de construcción.

#### Juntas de construcción

Se denominan juntas de construcción a las superficies sobre, o contra las cuales se va a colocar concreto nuevo.

El Contratista podrá proponer, con suficiente anticipación a la fecha prevista para la fundida del concreto que contemple las juntas de construcción, que éstas se localicen en sitios distintos de los que se muestran en los planos. Sin embargo, la INTERVENTORIA aceptará dichas modificaciones, tan sólo cuando las considere convenientes y se reserva el derecho de rechazar los cambios propuestos por el Contratista. Una vez la INTERVENTORIA acepte la relocalización de juntas de construcción en cualquier parte de una estructura, el Contratista deberá revisar los planos de refuerzo por su cuenta y someter las respectivas revisiones a la aprobación de la INTERVENTORIA; cualquier demora que pueda presentarse en el suministro de los correspondientes planos revisados no será motivo de reclamo, por parte del Contratista en cuanto a extensiones en el plazo o compensación adicional.

Los sellos PVC indicados en los planos o que se consideren necesarios durante la construcción, deben colocarse de acuerdo con las especificaciones e instrucciones del fabricante y el Interventor.

#### Preparación para la colocación

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la Obra el Contratista deberá notificar por escrito a la INTERVENTORIA al respecto, y deberá darle suficiente tiempo para verificar y aprobar los sitios donde el concreto se vaya a colocar.

No se iniciará la colocación del concreto mientras la INTERVENTORIA no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. La INTERVENTORIA establecerá procedimientos para revisar o aprobar cada sitio de colocación del concreto y el Contratista deberá acatar dichos procedimientos.

No se permitirá la instalación de encofrados, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección, incluyendo la limpieza final y remoción de soportes más allá de los límites de la sección, de manera que las excavaciones posteriores no interfieran con el encofrado, el concreto, o las fundaciones sobre las cuales el concreto estará en contacto.

Todas las superficies sobre o contra las cuales se coloque el concreto, incluyendo las superficies de las juntas de construcción, el refuerzo, las partes embebidas y las superficies de la roca, deberán estar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, mortero o lechada, partículas sueltas u otras sustancias perjudiciales. La limpieza incluirá el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies del suelo o rellenos, para los cuales este método no será obligatorio. Las fundaciones en suelo común contra las cuales se coloque el concreto deberán recubrirse con una capa de concreto pobre.

#### Transporte

El concreto deberá protegerse contra la intemperie durante su transporte y los recipientes del concreto o bandas transportadoras deberán cubrirse, cuando lo requiera la INTERVENTORIA.

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto estará sujeta a la aprobación de la INTERVENTORIA. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Contratista y se dará bajo la condición de suspender inmediatamente el uso del sistema de conducción o de transporte del concreto, si el asentamiento o la segregación exceden los límites especificados.

#### Ejecución de los trabajos

La colocación del concreto deberá realizarse solamente en presencia de la INTERVENTORIA. El concreto no deberá colocarse bajo la lluvia, sin permiso de la INTERVENTORIA. Dicho permiso se dará solamente cuando el Contratista suministre cubiertas que en opinión de la INTERVENTORIA, sean adecuadas para la protección del concreto durante su colocación y hasta cuando éste haya fraguado.

En todos los casos, el concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final y no deberá hacerse fluir por medio de los vibradores. Los métodos y equipos que se utilicen para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la cantidad de concreto que se deposita, para evitar así que éste salpique, o que haya segregación cuando el concreto caiga con demasiada presión, o que choque contra los encofrados o el refuerzo. No se permitirá que el concreto caiga libremente desde alturas mayores de 1.5 metros. A menos que se especifique lo contrario, el concreto deberá colocarse en capas continuas horizontales cuya profundidad no exceda de 0.5 metros. La INTERVENTORIA podrá exigir profundidades aún menores cuando lo estime conveniente, si las considera necesarias para la adecuada realización del trabajo.

Cada capa de concreto deberá consolidarse hasta obtener la mayor densidad posible, igualmente deberá quedar exenta de huecos y cavidades causados por el agregado grueso y deberá llenar completamente todos los espacios de los encofrados y adherirse completamente a la superficie exterior de los elementos embebidos. No se colocarán nuevas capas de concreto mientras las anteriores no se hayan consolidado completamente según se ha especificado, ni tampoco

deberán colocarse después de que la capa anterior haya empezado a fraguar, a fin de evitar daños al concreto recién colocado y la formación de juntas frías.

No se permitirá el uso de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Todo concreto que haya endurecido hasta tal punto que no se pueda colocar apropiadamente, será desechado.

El Contratista deberá tener especial cuidado de no mover los extremos del refuerzo que sobresalga del concreto por lo menos durante veinticuatro (24) horas después de que éste se haya colocado.

#### Consolidación del Concreto

El concreto se consolidará mediante vibración hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire y que cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos. Durante la consolidación de cada capa de concreto, el vibrador deberá operarse a intervalos regulares y frecuentes y en posición casi vertical. La cabeza del vibrador debe penetrar profundamente dentro del concreto.

No se deben colocar nuevas capas de concreto mientras las capas anteriores no hayan sido sometidas a las operaciones especificadas. Se debe impedir el contacto de la cabeza vibradora con los encofrados o con los elementos metálicos embebidos para evitar que éstos puedan dañarse o desplazarse. La consolidación del concreto deberá llevarse a cabo con vibradores eléctricos o a gasolina de inmersión o de tipo neumático, que tengan suficiente potencia y capacidad para consolidar el concreto en forma efectiva y rápida. Los vibradores de inmersión deberán operar, por lo menos a 7.000 r.p.m.

#### Remoción de encofrados

Los encofrados no deberán removerse sin previa autorización de la INTERVENTORIA. Esto con el fin de realizar el curado y la reparación de las imperfecciones de la superficie se realicen con la mayor brevedad posible, los encofrados generalmente deberán moverse tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente.

Los encofrados deberán removerse en forma tal que no se ocasionen roturas, desgarraduras, peladuras, o cualquier otro daño en el concreto. Solamente se permitirá utilizar cuñas de madera para retirar los encofrados del concreto. Los encofrados y la obra falsa solo se podrán retirar cuando el concreto haya obtenido la resistencia suficiente para sostener su propio peso y el peso de cualquier carga superpuesta; siempre y cuando la remoción no le cause absolutamente ningún daño al concreto.

Previo aprobación de la INTERVENTORIA, el Contratista podrá dejar permanentemente en su sitio y asumiendo el costo, los encofrados para superficies de concreto que no queden expuestas a la vista después de terminada la obra y que estén tan cerca de superficies excavadas en la roca y cuya remoción sea difícil.

La aprobación dada por la INTERVENTORIA para la remoción de los encofrados no exime en ninguna forma al Contratista de la obligación que tiene de llevar a cabo dicha operación sólo cuando el concreto haya endurecido lo suficiente para evitar toda clase de daños; el Contratista deberá reparar por su propia cuenta, y a satisfacción de la INTERVENTORIA, cualquier daño causado al remover los encofrados.

#### Curado

A menos que se especifique lo contrario, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas con agua, durante un período de por lo menos 14 días después de la colocación del concreto o hasta cuando la superficie se cubra con concreto nuevo. La INTERVENTORIA podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el Contratista, tales como el curado con vapor o con membrana.

Por lo menos cinco (5) días antes de usar métodos del curado diferentes del curado con agua, el Contratista deberá notificar a la INTERVENTORIA al respecto. El equipo y los materiales para el curado deberán estar disponibles en el sitio de la obra antes de que se inicie la colocación del concreto.

#### Agua

El curado se hará cubriendo las superficies con un tejido de fique saturado de agua, o mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo, aprobado por la INTERVENTORIA, que conserve continuamente (y no periódicamente) humedad las superficies que se vayan a curar, desde el momento en que el concreto haya fraguado suficientemente, hasta el final del período especificado del curado. El agua que se use para el curado del concreto deberá cumplir con lo especificado para el agua destinada a usarse en mezclas de concreto.

#### Curado con Membrana

Cuando el concreto se cure con membrana, el curado se hará aplicando un compuesto sellante que al secarse forme una membrana impermeable en la superficie del concreto. El compuesto sellante deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma ASTM C309 para compuestos líquidos del tipo 2 y deberá ser de consistencia y de calidad uniforme.

El equipo y métodos de aplicación del compuesto sellante deberán corresponder a las recomendaciones del fabricante. El compuesto sellante que se vaya a usar en superficies no encofradas se aplicará inmediatamente después de haber concluido el tratamiento con los respectivos acabados. Cuando el compuesto se vaya a usar en superficies encofradas, éstas deberán humedecerse aplicando un chorro suave de agua inmediatamente después de retiradas las formaleas y deberán mantenerse húmedas hasta cuando cesen de absorber agua. Tan pronto como desaparezca la película superficial de humedad, se aplicará el compuesto sellante. Todo compuesto que se aplique a superficies de concreto en las cuales se vayan a reparar imperfecciones, deberán removerse completamente por medio de chorros de arena húmeda. La membrana deberá protegerse cuando sea inevitable el tráfico sobre la superficie del concreto; ésta deberá cubrirse con una capa de arena u otro material adecuado previamente aprobado por la INTERVENTORIA.

### Tolerancias

Las tolerancias serán las establecidas en las "Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales" del NSR-98.

### Reparación del concreto deteriorado o defectuoso.

El Contratista deberá reparar, remover y reemplazar el concreto deteriorado o defectuoso, según lo requiera la INTERVENTORIA y deberá corregir todas las imperfecciones del concreto en la medida en que sea necesario, para obtener superficies que cumplan con las especificadas. Siempre y cuando la INTERVENTORIA lo especifique, requiera o apruebe lo contrario, la reparación deberá ser hecha por trabajadores calificados en presencia de la INTERVENTORIA.

A menos que la INTERVENTORIA indique lo contrario, la reparación del concreto deberá hacerse dentro de un período menor de 72 horas, después de que se hayan removido las formaletas, pero no deberán llevarse a cabo reparaciones mientras la INTERVENTORIA no haya inspeccionado la localización de las reparaciones propuestas.

### Materiales para la Reparación del Concreto

El concreto defectuoso, así como el concreto que por exceso de irregularidades superficiales deba ser demolido y reconstruido adecuadamente, se retirará del sitio de la obra y se reemplazará con concreto, mortero o resinas epóxicas, según lo exija la INTERVENTORIA.

En general tales materiales se usarán en la siguiente forma:

Concreto: Deberá ser usado para llenar los huecos que atraviesan totalmente las secciones del concreto, sin encontrar refuerzo, donde el área de tales huecos sea mayor de 0.1 metros cuadrados y su profundidad mayor de 10 centímetros; también se usará para huecos en sitios reforzados, cuya área sea mayor de 0.05 metros cuadrados y su profundidad se extienda más allá del refuerzo. Los huecos cuya área sea menor de 0.05 metros cuadrados y que se extiendan más allá del refuerzo, deberán ensancharse para facilitar la colocación del relleno de concreto.

Mortero: Se usará para llenar huecos demasiado anchos y poco profundos, en los cuales no se pueda usar concreto.

Mortero Epóxico: Se usará cuando se requiera colocar capas delgadas en la superficie.

Todos los rellenos anteriores deben quedar firmemente adheridos a las superficies del concreto. Donde lo requiera la INTERVENTORIA se usarán compuestos pegantes epóxicas para obtener adecuada adherencia de estos rellenos.

### Medida

Los concretos colocados y aprobados por la INTERVENTORIA, se cubicarán para pago como el volumen teórico en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), con aproximación de un decimal, calculado con base en las dimensiones de los planos de construcción o detalle de diseño o las aprobadas expresamente por la INTERVENTORIA.

El uso de cualquier aditivo necesario para garantizar el buen rendimiento de la obra, en ningún caso será motivo de reajuste en los precios del concreto, ni de pago adicional. Por lo cual es responsabilidad del constructor prever el uso de dichos aditivos como acelerantes de fraguado, plastificantes, o productos especiales para el curado.

#### **Pago**

El pago se realizará a los respectivos precios unitarios del contrato para cada clase de concreto, los cuales incluirán la remuneración completa por el suministro de la totalidad de los materiales, transportes, fabricación y colocación del concreto, aditivos, formaletas, equipos y herramientas empleadas, mano de obra y demás gastos necesarios para ejecutar las obras correspondientes en un todo de acuerdo con los planos, las especificaciones y las recomendaciones de la INTERVENTORIA.

## **2.4 BASE CONCRETO POBRE E/.05**

El concreto "pobre" tendrá una resistencia de 2.000 psi y se usará para nivelación de las fundaciones antes de los concretos estructurales, donde lo indiquen los planos o lo ordene la INTERVENTORIA.

#### **Medida y forma de pago.**

La medida para el pago de este ítem será metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acuerdo a las cotas de los planos aprobadas por la INTERVENTORIA, este ítem comprenderá el suministro de materiales, equipos, mano de obra y todos los costos necesarios para su correcta ejecución de acuerdo a las especificaciones numeradas en el capítulo de concretos.

## **7. ZAPATAS.**

Se refiere este artículo a la construcción de zapatas en concreto de 3000 psi, de acuerdo con los detalles consignados en los planos estructurales. Se deberá tener en cuenta todas las especificaciones sobre concretos formaletas y aceros de refuerzo dadas por el Capítulo de concretos

Se empleara concreto según las especificaciones contenidas en los planos estructurales.

El interventor y/o coordinador deberá comprobar periódicamente por medio de ensayos de laboratorio, las calidades de los materiales para establecer comparaciones con lo exigido en estas especificaciones.

La medida será el numero de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales, cantidad verificada, revisada y aprobada por la INTERVENTORIA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

## **8. VIGA DE AMARRE CONCRETO.**

Se refiere este ítem a la construcción de las vigas en concreto, que enlazan las columnas o cimentaciones a nivel del terreno y sirven para absorber los esfuerzos sísmicos. Generalmente estas vigas sirven para los cimientos de los antepechos de las fachadas y muros divisorios y el contratista deberá verificar los niveles de los pisos terminados para cumplir con esta recomendación.

La unidad de medida será por metros cúbicos (M3), cantidad verificada, revisada y aprobada por la INTERVENTORIA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

## **9. PLACA CONTRAPISO E= 0.10 m.**

**Sobre la Sub-base de recebo debidamente compactada y preparada a los niveles exactos, se colocara una capa de polietileno que servirá para impermeabilizar los pisos y luego se construirá una placa de concreto según planos estructurales, teniendo en cuenta la norma NSR/98 y las notas generales para concretos reforzados.**

Se cuidarán especialmente los niveles y pendientes señalados en los planos de detalle, o de acuerdo con las instrucciones de la INTERVENTORIA.

Se cuidarán especialmente los niveles y pendientes señalados en los planos.

Las juntas de retracción o construcción se harán cara 3.00 mts en cada dirección. Estas serán de listón de madera, asfalto o gravilla de acuerdo con lo especificado por la norma NSR/98, en la unión sobre el piso y el cimiento se dejará igualmente una junta de dilatación.

**Se usará concreto simple, las formaleas se harán utilizando listones de madera rectos y preferiblemente cepillados, los cuales tendrán un espesor de 10 cm, se utilizara polietileno calibre 4 antes de colocar el concreto y este costo deberá incluirse en el análisis unitario.**

La medida será el número de metros cuadrados (M2) de placa construidos de acuerdo con estas especificaciones, cantidad verificada, revisada y aprobada por la INTERVENTORIA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

## **10. CONCRETO CICLOPEO.**

Se usará concreto ciclópeo en los sitios indicados en los planos o definidos por la Interventoría. Su dosificación será la indicada en los planos, en las especificaciones de obra o la definida por la Interventoría y se preparará por volumen. La mezcla del concreto simple para el ciclópeo tendrá una resistencia a la compresión  $f_c' = 2500$  psi. La proporción de materiales para el concreto ciclópeo incluirá 50% de concreto simple de 2500 psi y un 50% en piedra. Las piedras deberán distribuirse uniformemente en forma estratificada.

Entre las capas de piedra deberá colocarse concreto simple, con espesor mínimo de 30 cm, con el fin de que sirva de sustentación a la capa de piedra subsiguiente.

Para evitar el daño de las formaletas, deberán colocarse cuidadosamente las piedras, dejando contra éstas un recubrimiento mínimo de 7,5 cm. Además, las piedras deberán lavarse para remover cualquier material extraño adherido a su superficie; de lo contrario, serán rechazadas por la Interventoría. Como norma general, las piedras deberán humedecerse previamente hasta la saturación, con una hora de anticipación como mínimo, para evitar que absorban la humedad de la mezcla de concreto que las cubrirá, lo cual afectaría el fraguado normal y por consiguiente su resistencia final.

En estructuras con espesores menores de 80 cm, la distancia libre entre piedras, o entre piedras y la superficie de la obra, no podrá ser menor de 10 cm. En estructuras con espesores mayores, esta distancia no podrá ser menor de 15 cm.

La piedra será limpia, durable, libre de fracturas y no meteorizada. Tendrá un tamaño entre 15 y 30 cm y se someterá a las especificaciones del agregado grueso, salvo en lo que se refiere a la gradación. No se aceptarán piedras planas ni alargadas en las cuales su longitud sea más del doble de cualquiera de sus otras dimensiones. Todas y cada una de las piedras deberán quedar totalmente rodeadas de concreto sin que la distancia mínima entre dos piedras adyacentes o las piedras y la cara del bloque de concreto sea menor de 10 cm. Las piedras deben quedar perfectamente acomodadas dentro de la masa de concreto y colocadas en ésta con cuidado. Ninguna piedra puede quedar pegada a la formaleta.

La unidad de medida será por metros cúbicos (M3), cantidad verificada, revisada y aprobada por la INTERVENTORIA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

## **11. ACERO DE REFUERZO**

La parte de la obra especificada en esta sección cubre los requisitos referentes al suministro, figuración, transporte y colocación del acero de refuerzo para concretos.

Los planos que muestran todas las dimensiones de figuración y localización para la colocación del acero de refuerzo y accesorios, deben someterse a la aprobación por parte de la INTERVENTORIA y su aprobación debe obtenerse antes de la figuración.

Los detalles de refuerzo y accesorios de concreto no cubiertos en este capítulo deberán estar de acuerdo con el NSR-98.

Todo el refuerzo debe ser de la resistencia indicada por los planos y cartillas de despiece, documentos que forman parte del contrato y deben cumplir con la especificación más apropiada de las presentadas en este capítulo, excepto por lo siguiente:

El esfuerzo a la fluencia debe determinarse mediante el ensayo de barras de diámetro completo.

Para barras, alambres y mallas con una resistencia a la fluencia especificada de  $f_y$  mayor a  $4200 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $f_y$  debe ser el esfuerzo que corresponde a una deformación de 0.35%.

Se deberá incluir en el suministro, el valor correspondiente a los aditivos inhibidores de corrosión.

#### Varillas Corrugadas

Debe aplicarse las normas NTC 161 (3ª revisión) para acero liso, y NTC 248 (5ª revisión) (ASTM A 615) y NTC 2289 (4ª revisión) (ASTM A 706) para aceros corrugados. Los requisitos del ensayo de doblamiento para todos los tamaños de barras desde No. 3 hasta No. 11 deben basarse en dobleces a  $180^\circ$  de barras de tamaño completo alrededor de pasadores con los diámetros especificados en la siguiente tabla.

#### REQUISITOS DEL ENSAYO DE DOBLAMIENTO

| Descripción de la barra (No.) | Diámetro del pasador para el ensayo de doblamiento |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|
|-------------------------------|----------------------------------------------------|

|                  |          |
|------------------|----------|
| 2,3,4,5,6,7 y 8  | 6 $d_b$  |
| 9,10 y 11        | 8 $d_b$  |
| 14,15,16,17 y 18 | 10 $d_b$ |

Las parrillas de barras deben ser del tipo cortado de acuerdo con la especificación para parrillas fabricadas de barras o varillas de acero para refuerzo de concreto. (NSR-98) y deben fabricarse utilizando barras de refuerzo que cumplan con la sección 6.3.1

#### Alambre

El alambre corrugado debe cumplir con la norma NTC 1907 (primera revisión) (ASTM A 496), excepto que el alambre no debe ser más pequeño que el tamaño D-4.

#### Mallas electrosoldadas

Las mallas electrosoldadas deben cumplir con la muestra y el tamaño de alambre liso o corrugado requerido o mostrado en los planos del contrato y debe cumplir con uno de los siguientes requisitos:

Para mallas fabricadas con alambre liso, la norma NTC 1925 (ASTM A 185) excepto que las intersecciones soldadas no deben tener un espaciamiento mayor a 30 cm en la dirección del refuerzo principal.

Para mallas fabricadas con alambre corrugado, la norma NTC 2310 (ASTM A 497) excepto que las intersecciones soldadas no deben tener un espaciamiento mayor a 40 cm en la dirección del refuerzo principal.

#### Suministro y almacenamiento

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado deberá estar identificado con etiquetas en la fábrica que indique el grado del acero y el lote o colada correspondiente.

Las varillas se transportarán y almacenarán en forma ordenada y no deberán colocarse directamente sobre el piso. Asimismo, deberán agruparse y marcarse debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo.

### Planos y despieces

El refuerzo mostrado en los Planos indica la localización y las formas típicas de las varillas requeridas en la obra. En caso necesario durante la ejecución del trabajo, la INTERVENTORIA suministrará al Contratista cartillas de despiece, en las cuales se indicará en detalle la figuración y disposición del refuerzo. Los despieces del refuerzo se harán de forma tal que se ajuste a las juntas de construcción, contracción y expansión mostradas en los planos o requeridas por la INTERVENTORIA.

A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre las superficies externas de las varillas.

### Doblaje

Las varillas de refuerzo deberán ser dobladas de acuerdo con los requisitos establecidos en la sección pertinente de las normas ACI. Cuando el refuerzo esté a cargo de un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el Contratista deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra y por su cuenta, una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo con el fin de suministrar oportunamente el refuerzo que llegue a requerirse por cambios o adiciones en las estructuras.

### Colocación

El refuerzo se colocará con exactitud según lo indiquen los planos y deberá asegurarse firmemente en las posiciones indicadas de manera que no sufra desplazamiento durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo deberá mantenerse en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualesquiera otros soportes de acero, aprobados por la INTERVENTORIA. Donde las varillas de refuerzo se crucen, éstas deberán unirse con alambre amarrado firmemente alrededor del cruce.

Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 cm en ambas direcciones, solo se requerirá que se amarre cada tercera varilla. El alambre para amarre de cruces y los soportes de acero estarán sujetos a los mismos requisitos referentes a recubrimiento de concreto para refuerzo y por lo tanto no se permitirá que sus extremos queden expuestos en las superficies del concreto.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los soportes metálicos deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquiera otra materia extraña que pueda perjudicar su adherencia con el concreto.

Las varillas de refuerzo se colocarán en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 cm entre éstas y los pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos o la INTERVENTORIA indiquen lo contrario, deberán obtenerse los recubrimientos mínimos especificados en la norma ACI.

Se aplicarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

### **Desviación en el espesor del recubrimiento**

- Con recubrimiento igual o inferior a 5 cm: 1/2 cm
- Con recubrimiento superior a 5 cm: 1 cm
- Desviación en los espaciamientos prescritos: 2.5 cm

#### Traslapos y uniones

Los traslapos y uniones de las varillas de refuerzo deberán cumplir con los requisitos de la norma ACI y se harán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la INTERVENTORIA. . El Contratista podrá introducir traslapos y uniones adicionales en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando que dichas modificaciones sean aprobadas por la INTERVENTORIA, que los traslapos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija la INTERVENTORIA y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista. Las longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo serán las que se indiquen en los planos de construcción, o las que determine la INTERVENTORIA, sin embargo, previa aprobación de la INTERVENTORIA, el Contratista podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas que cumplan con los requisitos establecidos en las normas, siempre y cuando el costo de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

#### Medida

Los trabajos correspondientes al acero de refuerzo cubierto por este capítulo, se medirán para efectos de pago como se especifica a continuación:

La medida para las varillas de acero de refuerzo será el peso en kg de las varillas instaladas, el cual se computará con base en los pesos nominales por unidad de longitud, certificados por el fabricante para cada uno de los diámetros de las varillas de refuerzo y en las longitudes de las varillas mostradas en los Planos, en las cartillas de despiece, o según lo indique la INTERVENTORIA

### **12. TANQUE DE AGUA CON REFUERZO HIERRO Y CONCRETO DE 3500 PSI.**

Este ítem incluirá, concreto impermeabilizado de 3500psi, acero de refuerzo indicado en los planos estructurales, pañete con mortero impermeabilizado 1:4, mediacañas, impermeabilización con sika 101 mortero o similar, mano de obra, y demás costos que genere. Se fundirá en lo posible piso y muros monolíticamente, para evitar filtraciones y juntas frías. Si se llegare a fundir independiente los muros del piso por solicitud del contratista este suministrara sin ningún costo adicional los elementos a tratar para las juntas tales como cintas de PVC, pegantes epoxicos, etc.

### **13. LOZA MACIZA DE h = variable.**

Se construirá en concreto según detalles de los planos, aplican las especificaciones generales de concretos.

La unidad de medida será por metros cuadrados (M2), cantidad verificada, revisada y aprobada por la INTERVENTORIA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

#### **14. PLACAS ALIGERADAS.**

Se construirá en concreto según detalles de los planos, aplican las especificaciones generales de concretos.

La unidad de medida será por metros cuadrados (M2), cantidad verificada, revisada y aprobada por la INTERVENTORIA, y su forma de pago según los precios establecidos en el contrato.

El aligeramiento será en material sintético con estructura en madera.

### **ACABADOS GENERALES**

Notas:

-Se utilizarán preferiblemente materiales de la región

-Cuando los materiales no se encuentren especificados se remitirá a los planos arquitectónicos particulares.

#### **MUROS EXTERIORES**

Mampostería en bloque arcilla y/o ladrillo perforado (ver plano estructural E # 59)

Pañete en mortero 1:3. (Impermeabilizado lado exterior) Pintura para exterior.

#### **MUROS INTERIORES**

##### **Área Seca:**

Mampostería en bloque de arcilla N. 4/5.

Pañete en mortero 1:3 estucado y pintado a tres manos.

##### **Área Húmeda:**

En áreas húmedas el mortero 1:3 impermeabilizado.

Enchape cerámico en colores claros.

#### **CUBIERTA**

Teja ondulada tipo termo acústica o similar, soportada en estructura metálica galvanizada.

En el acceso principal estructura en madera y machihembrado a la vista.

#### **CIELORASOS**

##### **Áreas Secas**

Lamina plana en DRY WALL, apoyadas sobre estructura metálica galvanizada. Con estuco y acabado en vinilo acrílico.

##### **Áreas Húmedas**

Lamina plana en DRY WALL WR para zonas húmedas, apoyadas sobre estructura metálica galvanizada. Con estuco plástico y acabado en vinilo acrílico.

## **PISOS**

### **Áreas Secas**

Baldosín 0,33x0,33 mts en granito (grano fino) o similar, con brillo al plomo y colores claros.

### **Áreas Húmedas** (Baños, pocetas, etc)

Baldosín cerámico antideslizante o similar. Colores claros.

## **GUARDAESCOBAS**

Similar al acabado del piso.

En media caña en granito pulido en áreas que requieran total asepsia. Altura 10 cms

## **VENTANERÍA**

En aluminio tipo arquitectónico color blanco.

## **PUERTAS**

### **Interiores:**

Marcos en lámina calibre No. 18 con pintura anticorrosiva. Hojas entamboradas en triplex de 5 mm. según diseños.

### **Exterior**

En aluminio arquitectónico. Color blanco

## **Cerraduras**

De acuerdo a las exigencias del ambiente (acceso, baños, consultorios, habitaciones etc.)

## **MUEBLES FIJOS**

Tapa en madera con acabado en color natural, pintura blanca. Mesones en concreto enchape granito fundido. Cajones en Madera maciza con tapas o fondos en triplex de 5 mm.

## **GUARDACAMILLAS**

En plástico, alma en aluminio color madera, 0,2mts de ancho.

Altura de 0,80 mts del eje al piso acabado. Cubierta en vinilo

## **BAÑOS Y ASEOS**

Divisiones internas en lámina pintada con esmalte.

Puertas de duchas en lámina acrílica y perfilería en aluminio.

Aparatos sanitarios línea institucional.

Accesorios línea institucional y colores claros.

## **SEÑALIZACIÓN**

De acuerdo a las exigencias establecidas en la resolución 4445 de 1996.

Se debe tener en cuenta las circunstancias particulares de cada ambiente (seguridad, manejo de residuos, rutas de evacuación etc).

**LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007**, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL "San Andrés E.S.E. II Nivel" – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Para guía ver periódico del Consejo Colombiano de Seguridad "SEGURIDAD Y TRABAJO". Marzo-abril de 2006, N. 339.

| ACABADOS ESPECIALES |                                                                    |                                                                                                                                  |                                                                  |                                                                                                                                                               |                                                                                                                             |                    |                                                                     |                                                                                                                         |                                                                     |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| No.                 | AMBIENTE                                                           | PISOS                                                                                                                            | GUARDA ESCOBA                                                    | MUROS                                                                                                                                                         | CIELORASO                                                                                                                   | MUEBLES ESPECIALES | CARPINTERÍA METÁLICA                                                | CARPINTERÍA MADERA                                                                                                      | APARATOS SANITARIOS                                                 |
| 1.<br>1.1           | <b>Imagenología</b><br>Sala de RX                                  | Según especificación técnica de acabados generales (zonas secas).                                                                | Según especificación técnica de acabados generales (zonas secas) | Blindaje de los muros en plomo o su equivalente en mampostería o concreto, según Resolución 04445 de diciembre de 1.996.                                      | Según especificación técnica de acabados generales (zonas secas)<br>Y Plomado<br>Según especificaciones Técnicas de equipo. |                    | Según especificación técnica de acabados generales (zonas secas)    | Puertas entamboradas en triplex de 5 mm. o similar, con blindaje en plomo según Resolución 04445 de diciembre de 1.996. |                                                                     |
| 1.2                 | <b>Laboratorio</b><br>Esterilización, Área de Trabajo.             | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas).                                                              | Guarda escoba en mediacaña, en granito pulido.                   | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas).<br><br>Las uniones entre muros, cielo rasos o techos deberán tener acabados en mediacaña. | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas).                                                         |                    | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas). | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas).                                                     |                                                                     |
| 2.<br>2.1           | <b>Cirugía y Partos</b><br>Sala Cirugía, Sala de Partos y legrados | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas).<br>Piso conductivo, con rejilla de 0,25x0,25 mts. en bronce. | Guarda escoba en mediacaña, en granito pulido.                   | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas).<br>Las uniones entre muros, cielo rasos o techos deberán tener acabados en mediacaña.     | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas).                                                         |                    | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas). | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas).                                                     | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas). |

**LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007**, ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL “San Andrés E.S.E. II Nivel” – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

[illegible]

**LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007, ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL “San Andrés E.S.E. II Nivel” – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**

|  |                                                                |                                                                                                  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
|  | <b>Obras Exteriores</b><br>Parqueo, Circulaciones Vehiculares. | Concreto, asfalto, adoquín vehicular o similares. Confinado por medio de sardineles en concreto. |  |  |  |  |  |  |  |
|  | <b>Obras Exteriores</b><br>Circulación Peatonal ( andenes).    | Concreto escobillado y dilatado cada 1,50 mts aprox.                                             |  |  |  |  |  |  |  |
|  | <b>Áreas Verdes</b>                                            | Gramas y jardinería según localización geográfica, y facilidades de consecución en la Región.    |  |  |  |  |  |  |  |

|            |                                                        |                                                                   |                                                                  |                                                                                                                          |                                                                                                                       |  |                                                                  |                                                                                                                         |  |
|------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>1.1</b> | <b>Imagenología</b><br>Sala de RX                      | Según especificación técnica de acabados generales (zonas secas). | Según especificación técnica de acabados generales (zonas secas) | Blindaje de los muros en plomo o su equivalente en mampostería o concreto, según Resolución 04445 de diciembre de 1.996. | Según especificación técnica de acabados generales (zonas secas) Y Plomado Según especificaciones Técnicas de equipo. |  | Según especificación técnica de acabados generales (zonas secas) | Puertas entamboradas en triplex de 5 mm. o similar, con blindaje en plomo según Resolución 04445 de diciembre de 1.996. |  |
| <b>1.2</b> | <b>Laboratorio</b><br>Esterilización, Área de Trabajo. | Según especificación técnica de                                   | Guarda escoba en mediacaña, en granito pulido.                   | Según especificación técnica de                                                                                          | Según especificación técnica de                                                                                       |  | Según especificación técnica de                                  | Según especificación técnica de                                                                                         |  |

**LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007**, ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL “San Andrés E.S.E. II Nivel” – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

|              |                                                                                                   |                                                                                                                                  |                                                |                                                                                                                                                           |                                                                     |                                                                                                                                                                           |                                                                          |                                                                     |                                                                     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                   | acabados generales (zonas húmedas).                                                                                              |                                                | acabados generales (zonas húmedas).<br><br>Las uniones entre muros, cielo rasos o techos deberán tener acabados en mediacaña.                             | acabados generales (zonas húmedas).                                 |                                                                                                                                                                           | acabados generales (zonas húmedas).                                      | acabados generales (zonas húmedas).                                 |                                                                     |
| <b>2.2.1</b> | <b>Cirugía y Partos</b><br>Sala Cirugía, Sala de Partos y legrados                                | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas).<br>Piso conductivo, con rejilla de 0,25x0,25 mts. en bronce. | Guarda escoba en mediacaña, en granito pulido. | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas).<br>Las uniones entre muros, cielo rasos o techos deberán tener acabados en mediacaña. | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas). |                                                                                                                                                                           | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas).      | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas). | Según especificación técnica de acabados generales (zonas húmedas). |
|              | <b>Servicios Generales</b><br>Comedor Cafetería.                                                  | Según especificación técnica de acabados generales (zonas secas).                                                                |                                                | Pañete y estuco y acabado en esmalte color mate acrílico                                                                                                  | Según diseño.                                                       | Tapa en madera con acabado en color natural, pintura blanca. Mesones en concreto enchape granito fundido. Cajones en Madera maciza con tapas o fondos en triplex de 5 mm. |                                                                          |                                                                     |                                                                     |
|              |                                                                                                   |                                                                                                                                  |                                                |                                                                                                                                                           |                                                                     |                                                                                                                                                                           |                                                                          |                                                                     |                                                                     |
|              | <b>Servicios Generales</b><br>m Mantenimiento, almacén, Subestación Eléctrica, Gases Medicinales. | Cemento endurecido mezclado con mineral natural.                                                                                 | Similar al piso. h=0,10 mts.                   | Muros pañetados y acabados en pintura acrílica.                                                                                                           | Opcional.                                                           |                                                                                                                                                                           | Marcos y hojas metálicas según diseño, en lámina calibre #18 con pintura |                                                                     |                                                                     |

**LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007**, ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL “San Andrés E.S.E. II Nivel” – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

|  |                                                                |                                                                                                                    |                                 |                                                                   |                                                    |  |                                                                                                                                  |  |  |
|--|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |                                                                |                                                                                                                    |                                 |                                                                   |                                                    |  | anticorrosiva.<br>Acabados en<br>esmalte.                                                                                        |  |  |
|  | <b>Circulaciones Exteriores</b>                                | Tableta gres<br>0,10x0,10 mts.<br>ligadas entre sí, o<br>similar.                                                  | Similar al piso.<br>h=0,10 mts. | Pañete y estuco y<br>acabado en<br>esmalte color<br>mate acrílico | Cubierta acrílica<br>a la intemperie o<br>similar. |  | Soporte de la<br>cubierta en tubo<br>metálico cuadrado,<br>acabado en<br>esmalte.<br>Sección de 1x3".                            |  |  |
|  | <b>MÓDULO 8</b><br><b>Obras Generales</b><br>Cuarto de Bombas. | Cemento<br>endurecido<br>mezclado con<br>mineral natural.                                                          | Similar al piso.<br>h=0,10 mts. | Muros pañetados<br>y acabados en<br>pintura acrílica.             |                                                    |  | Marcos y hojas<br>metálicas según<br>diseño, en lámina<br>calibre #18 con<br>pintura<br>anticorrosiva,<br>acabado en<br>esmalte. |  |  |
|  | <b>Obras Exteriores</b><br>Parqueo, Circulaciones Vehiculares. | Concreto, asfalto,<br>adoquín vehicular<br>o similares.<br>Confinado por<br>medio de<br>sardineles en<br>concreto. |                                 |                                                                   |                                                    |  |                                                                                                                                  |  |  |
|  | <b>Obras Exteriores</b><br>Circulación Peatonal ( andenes).    | Concreto<br>escobillado y<br>dilatado cada<br>1,50 mts aprox.                                                      |                                 |                                                                   |                                                    |  |                                                                                                                                  |  |  |
|  | <b>Áreas Verdes</b>                                            | Gramina y<br>jardinería según<br>localización                                                                      |                                 |                                                                   |                                                    |  |                                                                                                                                  |  |  |

**LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007,** ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL “San Andrés E.S.E. II Nivel” – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

|  |  |                                                        |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  | geográfica, y facilidades de consecución en la Región. |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|

ACABADOS GENERALES (ZONAS SECAS)

| No. | AMBIENTE                                                                                                                                                         | PISOS                                                                         | GUARDA ESCOBA                                         | MUROS                                                                                            | CIELORASO                                                                 | MUEBLES ESPECIALES                                                                                                                                                                                                             | CARPINTERÍA METÁLICA                                                                                                                                      | CARPINTERÍA MADERA                                                                              | APARATOS SANITARIOS |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| sa  | <b>Área Administrativa</b>                                                                                                                                       |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
| 1.  | Información, Hall de acceso, Oficina                                                                                                                             |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
| 1.1 | Director, Sala de Juntas, Farmacia, Oficinas, Almacén General, Circulaciones.                                                                                    | Baldosín granito 0,33x0,33 mts. en grano fino o similar, con brillo al plomo. | tableta, h=0,10x0,33 mts. similar al acabado de piso. | <b>Ares publicas</b><br>Estucados y acabados en esmalte mate acrílico o similar. Colores claros. | Lamina plana en DRY WALL, apoyadas sobre estructura metálica galvanizada. | <b>Locker</b><br>metálico, acabado en esmalte mate y medidas comerciales. Medidas y especificaciones técnicas según plano de detalles.                                                                                         | Marcos metálicos con montante, según diseño, en lámina calibre #18 con pintura anticorrosiva, acabado en esmalte.                                         | Puertas entamboradas en triplex de 5 mm. o similar acabada en tintilla y esmalte color natural. |                     |
| 1.2 | Consultorios, Archivo, Sala de Espera, Circulaciones.                                                                                                            | Emboquillado con cemento blanco. Colores claros.                              | Emboquillados con cemento blanco. Colores claros.     |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                | Marquesina en estructura metálica o similar según diseño.                                                                                                 | Medidas y alturas según especificaciones técnicas y planos de detalles.                         |                     |
|     | <b>Imagenología</b>                                                                                                                                              |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
|     | Oficina, Estar, Control.                                                                                                                                         |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
| 1.3 | <b>Laboratorio</b>                                                                                                                                               |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
|     | Toma de Muestras, Oficina, Depósito                                                                                                                              |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
| 1.4 | <b>Urgencias</b>                                                                                                                                                 |                                                                               |                                                       | <b>Areas privadas</b><br>Estuco y vinilo 3 manos. colores claros                                 |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
|     | Sala de espera, Control e Información, Consultorio, Rehidratación, Ropa                                                                                          |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
| 2.  | Sucia, Depósito, Estación Enfermería, Procedimientos, Observación,                                                                                               |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
| 2.1 | Descanso Médicos, Trabajo Limpio y Sucio, Circulaciones.                                                                                                         |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           | <b>Closets:</b><br>Muebles en triplex estructura en madera maciza según diseño, apoyado sobre superficie en concreto simple (poyo). Medidas y alturas según especificaciones técnicas y planos de detalles anexos al Proyecto. | Marcos de ventanería en aluminio arquitectónico color blanco . Medidas y alturas según especificaciones técnicas y planos de detalles anexos al Proyecto. |                                                                                                 |                     |
|     | <b>Morgue</b>                                                                                                                                                    |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
|     | Espera, Oficina, Depósito, Circulación, Entrega.                                                                                                                 |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
| 3.  |                                                                                                                                                                  |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
| 3.1 | <b>Cirugía y Partos</b>                                                                                                                                          |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
|     | Recuperación, Control, Circulaciones.                                                                                                                            |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
|     | <b>Hospitalización</b>                                                                                                                                           |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
| 4.  | Habitaciones, Depósito, Estaciones                                                                                                                               |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
| 4.1 | Enfermería, Circulaciones, Depósito de ropa, Ropa Sucia, trabajo Limpio y Sucio.                                                                                 |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
| 5.  | <b>Servicios Generales</b>                                                                                                                                       |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |
| 5.1 | Depósito Cocina, Comedor, Depósito Planchado y Costura, Ropa Limpia, Circulaciones, Depósito Cafetería, Área de Venta Cafetería, <b>Obras Generales</b> Portería |                                                                               |                                                       |                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                     |

**LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007**, ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL “San Andrés E.S.E. II Nivel” – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

**ACABADOS GENERALES (ZONAS HÚMEDAS)**

| No. | AMBIENTE                                                                                                                                                                                                                        | PISOS                                            | GUARDA ESCOBA | MUROS                                                                               | CIELORASO                                                                          | MUEBLES ESPECIALES                                                                               | CARPINTERÍA METÁLICA                                                                                                                                       | CARPINTERÍA MADERA                                                                              | APARATOS SANITARIOS                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | <b>Área Administrativa</b>                                                                                                                                                                                                      | Baldosín cerámico antideslizante o similar.      |               | Muros enchapados en tableta cerámica o similar.                                     | Lamina plana en DRY WALL WR para zonas húmedas,                                    | <b>Estaciones de enfermería:</b>                                                                 | Marcos metálicos con montante, según diseño, en lámina calibre #18 con pintura anticorrosiva, acabado en esmalte.                                          | Puertas entambradas en triplex de 5 mm. o similar, acabada en tintilla o esmalte color natural. | Según referencia escogida. Colores claros.                                                    |
| 1.1 | Unidades Sanitarias, Aseo.                                                                                                                                                                                                      |                                                  |               |                                                                                     |                                                                                    | Tapa en madera con acabado en color natural, pintura blanca.                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                               |
| 1.2 | Unidades Sanitaria, Aseo.                                                                                                                                                                                                       |                                                  |               |                                                                                     |                                                                                    | Mesones en concreto enchape granito fundido.                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                               |
| 1.3 | Unidades Sanitarias, Vestier.                                                                                                                                                                                                   | Emboquillado con cemento blanco. Colores claros. |               | Emboquillado en cemento blanco. Colores claros. h=2,60 o 1.80 mts según el espacio. | estructura metálica galvanizada. Con estuco plástico y acabado en vinilo acrílico. | Cajones en Madera maciza con tapas o fondos en triplex de 5 mm.                                  | Marcos en aluminio arquitectónico color blanco . Divisiones de baño en lámina cal con pintura anticorrosiva / inhibidor de corrosión y acabado en esmalte. | Medidas y alturas según especificaciones técnicas y planos de detalles.                         | Incrustaciones de la misma referencia o similar a los aparatos sanitarios tipo institucional. |
| 1.4 | Unidades Sanitarias                                                                                                                                                                                                             |                                                  |               | Filos en perfil de aluminio (win).                                                  |                                                                                    |                                                                                                  |                                                                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                               |
| 2.  | <b>Urgencias</b>                                                                                                                                                                                                                |                                                  |               |                                                                                     |                                                                                    |                                                                                                  |                                                                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                               |
| 2.1 | Unidades Sanitarias, Vestier, Lavado, Aseo.                                                                                                                                                                                     |                                                  |               |                                                                                     |                                                                                    | Medidas y alturas según especific. técnicas y planos de detalles anexos al proyecto.             |                                                                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                               |
| 3.  | <b>Morgue</b>                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |               |                                                                                     |                                                                                    | <b>Closets:</b>                                                                                  |                                                                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                               |
| 3.1 | Unidades Sanitarias, Vestier, Nevera, Autopsias, Aseo.                                                                                                                                                                          |                                                  |               |                                                                                     |                                                                                    | Muebles en madera prensada con según diseño, apoyado sobre superficie en concreto simple (poyo). |                                                                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                               |
| 4.  | <b>Cirugía y Partos</b>                                                                                                                                                                                                         |                                                  |               |                                                                                     |                                                                                    | Medidas y alturas según especificaciones técnicas y planos de detalles anexos al Proyecto.       |                                                                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                               |
| 4.1 | Unidades Sanitarias, Prelavado Obstétrico, Aseo Obstétrico, Trabajo de Partos, Circulación Aséptica, Vestieres, Lavamanos Quirúrgico, Prelavado Quirúrgico, Aseo Quirúrgico, Depósito, Esterilización, Depósito Esterilización. |                                                  |               |                                                                                     |                                                                                    |                                                                                                  | Medidas y alturas según especificaciones técnicas y planos de detalles anexos al Proyecto.                                                                 |                                                                                                 |                                                                                               |
| 5.  | <b>Hospitalización</b>                                                                                                                                                                                                          |                                                  |               |                                                                                     |                                                                                    | <b>Locker</b>                                                                                    |                                                                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                               |
| 5.1 | Unidades Sanitarias, Cocina, Área Lavado, Aseo.                                                                                                                                                                                 |                                                  |               |                                                                                     |                                                                                    | metálico, acabado en esmalte mate y medidas comerciales.                                         |                                                                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                               |
| 6.  | <b>Servicios Generales</b>                                                                                                                                                                                                      |                                                  |               |                                                                                     |                                                                                    | Medidas y especificaciones técnicas según plano de detalles.                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                               |
| 6.1 | Unidades Sanitarias, Vestieres, Aseos, Basuras, Cocinas, Lavado Mecánico, Cafetería.                                                                                                                                            |                                                  |               |                                                                                     |                                                                                    |                                                                                                  |                                                                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                               |

## **ESPECIFICACIONES ELECTRICAS**

### **1.1 OBJETO**

Las presentes especificaciones contemplan las calidades y normas técnicas mínimas que deben cumplir los materiales a utilizar en las instalaciones Eléctricas para el edificio denominado **NUEVO HOSPITAL SAN ANDRES DE TUMACO (NARIÑO)**.

El Hospital está catalogado de **SEGUNDO NIVEL** y contara con **106 camas**.

El edificio consta de 4 pisos, distribuidos así :

- |                |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Primer piso :  | 2 Rayos X, TAC, Endoscopia, Mamografía, Ecografía, Patología, Urgencias, Triagge, Terapias, Laboratorios , Consultorios, Oficinas Administrativas, Servicios Financieros, Auditorio, Aulas, Servicios Generales, Droguería, Cafetería y Mantenimiento. |
| Segundo Piso : | 2 Salas de Cirugía, Maternidad, 1 Quirófano, Unidad de Cuidados Intensivos, U.C.I. Neonatal, Recuperación, Autoclave, Procedimientos.                                                                                                                  |
| Tercer Piso :  | 62 camas distribuidas en 11 habitaciones sencillas, 12 habitaciones dobles, salón de infantes, salón de preescolares, salón de escolares hombres y Salón de escolares mujeres.                                                                         |
| Cuarto Piso :  | 54 camas, distribuidas en 12 habitaciones sencillas y 21 habitaciones dobles                                                                                                                                                                           |

El Hospital se construirá en la Ciudad de Tumaco en el Departamento de Nariño y estará localizado, aproximadamente a 20 Kms del centro de Tumaco, en la Carretera principal que conduce a Pasto, en la Vereda Inguapi del Carmen , sector que se tiene previsto como nuevo polo de desarrollo en un futuro muy cercano, debido a que la ciudad tiene que trasladarse a ese sector, por la alta peligrosidad que representa en el momento, estar a mar abierto.

El hospital contará con médicos especializados y realizará procedimientos de mediana complejidad apoyados por equipamiento de mediana tecnología.

Las cinco especializaciones básicas que manejará el hospital son :

- Gineco – Obstetricia
- Pediatría
- Cirugía
- Medicina Interna
- Patología

Cada una de estas especialidades contempla sub-especialidades y supra-especialidades, las cuales requieren de tecnologías de punta, cada vez mas sofisticadas.

Se entiende como **Hospital** la Entidad de la salud que brinda servicios médicos a pacientes tanto ambulatorios como hospitalizados, con recursos : humanos, técnicos, financieros y tecnológicos apropiados.

El Hospital San Andrés de Tumaco será una Entidad prestadora de servicios médico-hospitalarios durante las 24 horas diarias en forma permanente, ofreciendo las cinco especialidades básicas y desarrollando los seis servicios hospitalarios :

- |                              |                                                                                                                 |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.- ADMINISTRATIVOS :        | Dirección científica<br>Dirección administrativa – Gerencia                                                     |
| 2.- AMBULATORIOS :           | Consulta Externa<br>Urgencias                                                                                   |
| 3.- INTERMEDIOS :            | Laboratorio Clínico<br>Laboratorio Patológico<br>Banco de Sangre<br>Imagenología<br>Rehabilitación<br>Farmacia. |
| 4.- HOSPITALIZACION :        | Cinco Especialidades.<br>Adultos y niños.                                                                       |
| 5.- QUIRÚRGICOS-OBSTETRICOS: | Quirúrgica<br>Obstetricia                                                                                       |

Central Esterilización  
Anestesiología  
Recuperación  
Cuidados Intensivos.

6.- GENERALES :

Cocina, lavandería  
Almacén, Talleres mantenimiento  
Cuarto máquinas, basuras  
Morgue, transporte  
Vestieres, bancos, vigilancia.

COMPLEMENTARIOS :

Auditorio, cafetería  
Locales, confort  
Vivienda personal de turno  
Aulas.

## 1.2 GENERALIDADES

El personal médico nunca debe buscar luz con el fin de leer un termómetro, una historia clínica o tener claridad de lectura de aparatos. Los controles y el nivel apropiado de iluminación, debe tenerlos a su alcance.

El servicio de energía eléctrica se prestará desde una Subestación Capsulada la cual tendrá dos transformadores aislados en ACEITE, uno de 800 KVA y otro de 630 KVA.

El transformador de 800 KVA , que tendrá suplencia mediante una planta eléctrica de 800 KVA, alimentará todos los servicios de emergencia, divididos en dos tableros de transferencia : Ramal Crítico y Ramal de Asistencia Vital. El ramal crítico debe tener una transferencia de suplencia.

El transformador de 630 KVA alimentará el sistema de aire acondicionado y los tableros de servicios normales.

La subestación se energizará mediante línea subterránea a 34.5 KV conectada de la red aérea existente que va paralela a la carretera principal a Pasto, en doble circuito, a 34.5 KV y a 13.2 KV.

El circuito a 34.5 KV es el CIRCUITO INDUSTRIAL el cual ofrece una confiabilidad del 100% y tiene la capacidad suficiente.

La disponibilidad de energía de 1500 KVA la garantiza la Empresa Centrales Eléctricas de Nariño S.A. – ESP. “ **CEDENAR** “, mediante oficio escrito del Departamento de

Distribución y Gestión Energética, firmada por el Profesional Universitario Ingeniero JORGE LUIS IDARRAGA I. con fecha de Febrero 17 del 2006.

El sistema será trifásico de cuatro hilos 208/120 V, 60 ciclos.

Los planos se han elaborado de acuerdo a la norma ICONTEC 2050, al **NATIONAL ELECTRICAL CODE** de los Estados Unidos y las recomendaciones de CODENSA S.A. E.S.P. , Normas del I.P.S.E ( antiguo ICEL ), de CEDENAR S.A.-ESP y al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas **RETIÉ**.

Los planos muestran esquemáticamente la ubicación de los puntos eléctricos y la ruta de las tuberías y ductos eléctricos en general; el Contratista podrá realizar cambios menores para colocar de tal forma que se acomode a la estructura, observando siempre que ésta sea tendida perpendicularmente a los Ejes de la estructura.

Se deberá coordinar con el Interventor y los demás Contratistas las rutas de tuberías de otras instalaciones para evitar cruces indeseados y otras molestias técnicas.

Las salidas y tendidos de tuberías y ductos eléctricos se deben acomodar en terreno, tratando de conservar lo plasmado en planos, pero adaptándose a los cambios inherentes en toda construcción civil.

Las cantidades de obra pueden variar por cambios y/o modificaciones arquitectónicos y también por nuevas necesidades o supresión de algunos ítems.

Al final de la obra se liquidarán los ítems ejecutados al precio unitario acordado inicialmente.

El Contratista deberá mantener permanentemente en la obra un juego de planos eléctricos que serán usados exclusivamente para consignar en ellos toda reforma que se presente, bien sea por cambios arquitectónicos o modificaciones en las rutas de los conductores para acomodarse a la estructura o a la arquitectura. Al final de la obra suministrará planos actualizados de obra ejecutada.

Las reformas menores pueden ser autorizadas por el Director de la Obra, Interventor y Contratista Eléctrico. Estas reformas se refieren a cambios en ubicación de puntos eléctricos y tableros.

Cuando se trate de cargas eléctricas nuevas, o mayor carga que implique cambios en acometidas y otras modificaciones en equipos, etc, es necesario el visto bueno del Diseñador Eléctrico.

Todos los materiales utilizados deben estar homologados y las marcas deben aparecer en las últimas listas del CIDET, y/o otro organismo reconocido y aprobado.  
Todos los materiales empleados deberán tener su Certificado de Conformidad.

### **1.3 ALCANCE DEL TRABAJO**

El trabajo se ejecutará de acuerdo con las especificaciones que adelante se indican y consistirá en el suministro de toda la mano de obra con sus prestaciones sociales materiales, herramientas y equipos necesarios para la correcta ejecución de la Instalación eléctrica, según se indica en los planos y cantidades de obra; así como todos los costos necesarios para la entrega de los trabajos al Contratante, según las especificaciones y normas técnicas, cumpliendo con los tiempos estipulados en el Contrato.

El Contratista designará un Ingeniero Electricista con experiencia en este tipo de obras y además deberá enviar certificaciones de Obras ejecutadas similares que por lo menos incluyan los siguientes Ítem:

- Acometida General en Media Tensión
- Subestaciones Capsuladas
- Acometida General en Baja Tensión
- Instalaciones de sistemas de tomas normales
- Instalación de sistema de alumbrado
- Instalación de sistema de comunicaciones
- Suministro e instalación de los tableros de automáticos de protección y Armarios de Medida de los sistemas de alumbrado y tomas normales.
- Plantas eléctricas y transferencias.
- Instalaciones eléctricas hospitalarias.
- Sistemas de puestas a tierra

Deberá incluirse el suministro, instalación y montaje, puesta en servicio y pruebas de funcionamiento del sistema de tomas de uso general, con polo a tierra y salidas especiales, tableros de distribución, acometidas a equipos y tableros, así como los Equipos asociados, tanto del sistema en emergencia como del sistema normal.

Los equipos objeto de este suministro incluirán todos los accesorios como soportes abrazaderas, tablero de distribución, conduits, alambres y cables aislados de cobre y todos los otros componentes requeridos para hacer una instalación completa sea o no sea mencionados en estas especificaciones.

Las instalaciones deberán incluir además el montaje de las salidas para fuerza, conduits, conductores, cajas, boquillas, interruptores y tableros de distribución.

El Contratista se compromete a cumplir estrictamente las presentes especificaciones, los planos y las recomendaciones que durante el desarrollo de la obra se hagan.

El Contratante se obliga a entregar especificaciones de todos los equipos eléctricos y de comunicaciones que harán parte de la dotación del edificio, con el fin de corroborar que éstas se ajusten al diseño eléctrico aprobado.

#### **1.4 REGLAMENTO Y CODIGOS**

Todos los procedimientos que se usen para la instalación de materiales y equipos eléctricos se ajustarán a lo establecido por el reglamento de la Empresa Distribuidora de Energía que suministrará el servicio, CEDENAR S.A., a la norma Técnica NTC 2050, a las del National Electric Code NEC de los Estados Unidos, al RETIE, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas del Ministerio de Minas y Energía y a los particulares que aquí se establezcan. Dichos reglamentos y normas se aplicarán como si estuviese anotados en estas especificaciones.

El objetivo primordial de este ítem es velar por la protección de los pacientes y demás personas que laboren o visiten el hospital, reduciendo al mínimo los riesgos eléctricos que puedan producir electrocución o quemaduras en las personas e incendios y explosiones en las áreas médicas.

En las instalaciones hospitalarias se debe cumplir estrictamente lo establecido en la **Norma NTC 2050 – Sección 517 y en el Artículo 41 del RETIE.**

Todo el Sistema de Puesta a Tierra debe ser Certificado y los materiales empleados, así como el equipo utilizado para hacer las mediciones deben tener Certificado de Conformidad.

Es estrictamente obligatorio entregar por escrito la medida del sistema de puesta a tierra.

#### **1.5 TUBERIA CONDUIT PVC**

Se utilizará tubería Conduit PVC Rígida únicamente en el Primer Piso en las áreas de administración y consultorios.

La tubería a utilizar será PVC que cumpla con las normas técnicas colombianas similar a la producida por PAVCO. Deberá ser suministrada e instalada con todos sus accesorios debidamente revisados.

Deberá evitarse que la tubería sea taponada por yeso, cemento o cualquier otro elemento durante la construcción de la obra, taponando los extremos de los tramos en el momento de la instalación.

En general las tuberías de las acometidas del tablero general a los demás tableros y de estos a las áreas a alimentar, quedarán fundidas en las placas o irá subterránea y en ningún caso a la vista.

Los planos muestran en líneas generales el recorrido aproximado de los tramos de tubería. El Contratista deberá verificar que no existan interferencias con otras Instalaciones, antes de iniciar el tendido de cada tramo.

Para permitir la continuidad a tierra de la tubería , cada tramo tendrá un hilo de continuidad, consistente en un alambre desnudo de calibre mínimo No. 12 AWG y/o según especificaciones en los planos. Este hilo de continuidad se fijará a los aparatos con polo a tierra, o a las cajas metálicas de llegada.

Para el tendido de las acometidas a los tableros de iluminación, tomas normales se utilizara tubería conduit PVC, en las dimensiones estipuladas en los planos.

En ningún caso se utilizarán chazos de madera, plástico o zunchos para soportar la tubería a las placas, se utilizará abrazadera conduit.

La separación entre soportes no debe exceder las siguientes distancias:

Tubería de ½" hasta 1", cada 1.5 m

Tubería de 1" hasta 2", cada 1.8 m

## **1.6 TUBERIA CONDUIT METALICA**

Toda la tubería conduit metálica será de marca COLMENA o similar.

El Contratista suministrará e instalará todos los conduits metálicos, incluyendo conduits flexibles, accesorios, cajas de conexiones, cajas de acceso, uniones, acoplamientos, codos, curvas, adaptadores, accesorios de expansión, grapas y conductos para conduits, sellos, accesorios necesarios en zonas peligrosas para los sistemas de fuerza, control, instrumentos, indicación, alarma, teléfono, comunicación, e iluminación, tal como lo requieren los planos de construcción, las listas de cables de conductores y las listas de materiales.

Los planos muestran en líneas generales el recorrido aproximado para los tramos de conduits. El Contratista verificará **que no haya interferencias con otras instalaciones, antes de iniciar el tendido de cada conduit.**

Se instalarán todos los anclajes, ángulos, elementos metálicos, etc., que se necesiten para soportar los conduits.

Los conduits exteriores y las extensiones de los sistemas empotrados de conduit se tenderán exactamente paralelos o en ángulos rectos con las paredes del edificio; los conduits exteriores suspendidos de cielos rasos serán instalados en forma de evitar interferencias con soporte, artefactos de iluminación etc. Se evitarán las curvas y desvíos donde sea posible, pero donde fuesen necesario se harán con un doblador de tubos aprobado por el Interventor o por medio de codos de fabrica. No se permitirá el uso de tees o morsas para el doblado de conduit. Los cambios de dirección de tramos de conduit se harán mediante curvas simétricas o de accesorios apropiados. Todas las curvas en los conduits deberán tener como mínimo un radio igual al estipulado en las normas y con un radio de curvatura igual al recomendado por el fabricante de los cables. No se permitirá la instalación de los conduits aplastados o deformados.

Todos los tramos de conduits cortados en obra se escariarán para eliminar rebabas. Las bocas macho se limpiarán con pasta de plomo roja o su equivalente, antes de instalar el acoplamiento de otro accesorio. Todos los filetes de roscas expuestos deberán pintarse con pintura de Zinc, aluminio o "glyptal".

Cuando los tramos de conduit no permitan el uso de acoplamientos normales, el Contratista deberá usar uniones universales.

Los conduits deberán soportarse por lo menos cada 1.50 metros y no se usarán chazos de madera en la mampostería u hormigón como base para sostener conduit. Los tubos se fijarán por medio de anclaje para conduits, ménsulas de pared, suspensores de fleje, trapecios de techo atornillados en madera, tornillos de fijador en elementos huecos de mampostería, tornillos de expansión en hormigón o ladrillo, y grapas de vigas o pernos

roscados a la estructura de acero. Se deberán soportar ambos extremos de una curva de conduit.

Los conduits se conectarán a las cajas y gabinetes metálicos con boquillas y contratuerca. Se usarán boquillas de puesta a tierra para los manguitos aislados bajo los mecanismos de control, tableros, etc., cuando no sea posible la conexión directa a la parte metálica del gabinete que está conectada a la tierra.

El costo de los conduits y accesorios deberá ser incluido dentro del precio de las instalaciones eléctricas.

En caso de que no se consiga la tubería conduit metálica, se podrá reemplazar por tubería metálica galvanizada ó tubería EMT.

## **1.7 CONDUCTORES ELÉCTRICOS**

Los cables que se utilicen en las instalaciones de alumbrado, tomacorrientes y acometidas, deberán ser de cobre electrolítico del 99% de pureza, temple suave y aislamiento termoplástico para 600 voltios, tipo THW, 75 grados centígrados.

Los conductores hasta el calibre No 10 AWG serán de un solo hilo, de No 8 AWG al No 2 AWG, serán de 7 hilos, el calibre No 1/0 AWG hasta el No 4/0 serán 19 hilos y del No 250 MCM al 500 MCM serán de 37 hilos.

Todos los conductores que se suministren deberán estar debidamente identificados en su calibre, voltaje, fabricante, etc y en general deberán cumplir con las normas Nacionales ICONTEC.

Los conductores deberán cumplir el Código de colores establecido por CEDENAR S.A.

|               |                       |
|---------------|-----------------------|
| Fases :       | Amarillo, azul y rojo |
| Neutro:       | Blanco ó Gris Natural |
| Tierra :      | Verde                 |
| Continuidad : | Cable Desnudo         |

Para conductores de calibre igual o mayor al 6 AWG, deberá marcarse en sus extremos con una cinta distinta, de colores normalizados.

Cada conductor se identificará en ambos extremos y en las cajas de acceso mediante etiquetas de fibra, con los números asignados en los planos y en los diagramas de Tableros, se unirán por medio de amarres plásticos (cinturones)

Las marcas de los conductores eléctricos podrán ser : CENTELSA, PROCABLES, etc.

Todas las derivaciones o empalmes de los conductores deberán quedar entre las cajas de salida o de paso, o de empalme, en ningún caso dentro de los tubos. Entre caja y caja los conductores serán tramos continuos.

Todas las conexiones en las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomas se hará entorchándolos, y la conexión quedará protegida con conectores de resorte 3M, no se permite el uso de cinta aislante.

Para las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No. 6 AWG, los empalmes se harán mediante bornes especiales para tal fin.

En todas las cajas deben dejarse por lo menos 20 cms para las conexiones de los aparatos correspondientes.

Las puntas de cables que entran al tablero se dejarán de suficiente longitud ( medio perímetro de la caja ) con el fin de que se permita una correcta conexión del mismo.

El mínimo calibre que se utilizará en las instalaciones de alumbrado y tomacorrientes será el No. 12 AWG.

## **1.8 CAJAS PARA SALIDAS**

En donde las instalaciones quedan empotradas, las cajas para salidas de lámparas tomacorrientes, tomas telefónicas, interruptores de control de alumbrado serán de lámina de hierro galvanizada, calibre americano No 20 como mínimo y profundidad no inferior a 2", de las siguientes características:

Cajas de 2"x4" (Ref: 5.800) para todas las salidas de tomas e interruptores del sistema normal y de alumbrado respectivamente, en donde no confluyan mas de dos tuberías o confluya alguna de  $\frac{3}{4}$ ".

Cajas de 4"x4" (Ref: 2.400) para todos los interruptores y tomas que no estén incluidos en el caso anterior dotándoseles del correspondiente suplemento atornillado a la caja.

Cajas octagonales de 4" para todas las salidas de lámparas bien sean en el techo o en el muro, a excepción de los sitios donde figura tubería de 3/4", los cuales llevará Cajas Ref: 2.400.

Cajas de doble fondo galvanizadas para tomas trifásicas o bifásicas de 30 A.

Cajas de 4"x4", ref. 2400 para tomas monofásicas 20 Amps. de pata trabada.

Las salidas que van en tubería Conduit PVC, utilizarán cajas PVC y sus accesorios.

Las cajas y accesorios para acometidas del tablero general a los demás tableros serán de acuerdo a las especificaciones en los planos.

### **1.9 INTERRUPTORES PARA CONTROL DE ALUMBRADO**

Los interruptores sencillos serán de tipo de incrustar, apropiados para instalaciones con corriente alterna, con una capacidad de 10 Amp. 250 V de contacto permanente, dos posiciones, con terminales de tornillos para recibir alambres de cobre calibre No. 12 AWG, con herrajes, tornillos y placa exterior. Se deben conectar únicamente al conductor activo. Nunca se conectarán al conductor neutro.

Los interruptores dobles, triples, conmutables y dobles conmutables deberán tener características similares a los anteriores y cumplir con el artículo 380-14 de la Norma NTC 2050

El control de alumbrado para las escaleras y pasillos será por intermedio de un panel de Control de iluminación , en gabinete metálico tipo Strip, con interruptores tipo codillo de 15 y 20 A y taco tipo riel.

Los interruptores cuando se coloquen en posición vertical deben quedar encendido hacia arriba y apagado hacia abajo. Cuando se coloquen en posición horizontal, quedarán encendido hacia la derecha y apagado hacia la izquierda.

Los interruptores, aún los interruptores dobles y dobles conmutables, forman parte de la salida que controlan y el oferente deberá incluir la incidencia de éstos dentro del costo de las salidas respectivas.

La marca de los interruptores de encendido será BTICINO MODUS PLUS color blanco ò marfil con Luz piloto, o cualquier otro que autorice el interventor.

## **1.10 TOMACORRIENTES**

Los tomacorrientes de uso general serán dobles, polo plano y con polo a tierra, con una capacidad de 15 Amp., 120v con terminales de tornillo para recibir alambre No 12 AWG con herrajes, tornillos y placa. Se instalarán en posición horizontal.

En las habitaciones y en los demás sitios que se indiquen en los planos se instalarán tomas Tipo Hospitalario.

El tomacorriente para salidas a 208 V , bifásicos, serán de tres polos, dos fases y tierra, 20 Amp. similar al Levintong Ref. 5824 o 5823- 20A, 250 V, color blanco o crema.

Las salidas trifásicas se instalaran con toma industrial 20-50 Amp. y el conductor neutro se conectará directamente al cable de tierra del equipo.

La marca de las tomas será BTICINO MODUS PLUS, color blanco o marfil.

## **1.11 LAMPARAS Y LUMINARIAS**

En todos los sitios donde aparece lámpara incandescente en el techo o apliques, se colocará un portalámparas ( roseta ) , de porcelana plafond de 4".

En los sitios donde figura lámpara incandescente incrustada ( Bala ), se coordinará con el Ingeniero Residente el tamaño de los huecos que sea necesario dejar, de acuerdo con el modelo de bala que se vaya a instalar.

El contratista eléctrico dejará su salida correctamente ubicada y centrada, pero en su trabajo no se incluye la ejecución de los orificios y afinada de los bordes en el cielo raso para la colocación de la bala. En el trabajo del Contratista no se incluye el suministro de formaleta para conformar el hueco de la bala, las cuales serán suministradas por los constructores.

Para cualquier otro tipo de luminaria que figure en los planos, se dejará una caja octogonal debidamente alambrada y derivada.

Las luminarias especificadas se deben tomar únicamente como referencia orientadora pero el alcance de lo enunciado en estas cantidades es solo parte de obras de instalaciones eléctricas sin incluir la luminaria, la cual formará parte de una adquisición independiente de pantallería.

En todos los sitios donde figure salida para lámpara fluorescente, ésta deberá quedar terminada con un tomacorriente doble con polo a tierra, 15 Amp. – 120 Voltios, color blanco, Referencia Levintong, línea comercial Ref. BR-15 color blanco o equivalente, de tal forma que cuando se compren las lámparas, éstas vengan equipadas con una extensión revestida en coraza metálica o con un cable encauchetado de aislamiento apropiado, de 1 metro de longitud, terminando en una clavija, para que cuando sea necesario hacer mantenimiento a una luminaria, ésta se desconecte, retire y sea remplazada por otra, con lo cual los tiempos de mantenimiento se reducen y los arreglos se ejecutan en el taller de mantenimiento.

## **1.12 TABLEROS DE AUTOMÁTICOS PARA CIRCUITOS RAMALES**

Los tableros de automáticos serán trifásicos, de 5 hilos, tensión de servicio hasta 260 voltios, C.A., barraje de cobre electrolítico con capacidad de barraje para 225 Amp continuos, bornes de alimentación que permitan un contacto rígido y sin resistencia entre el barraje y los conductores de la acometida.

Llevarán barraje de neutro y tierra independientes, en cobre electrolítico, con barraje de conexión de los hilos de continuidad.

Las cajas para estos tableros serán construidos en lámina calibre 14 pintados con esmalte gris horneado de gran dureza, libre de bordes cortantes que puedan estropear el aislamiento de los conductores.

El barraje tendrá espacio para conectar el número de interruptores termo magnéticos enchufables dados en la cantidad de obra.

La caja será independiente de la bandeja de soporte de automáticos y barraje y deberá permitir variación de apoyo entre estos dos elementos con el fin de poder ajustar los automáticos sobre la tapa del tablero.

Todos los tableros llevarán barraje y/o bornera individual de neutro y tierra y cuando el tablero se utilice para servir de centro de distribución de tomas reguladas, o cualquier aplicación crítica que requiera una óptima calidad de la energía, llevará adicionalmente barraje y/o bornera de tierra aislada.

Los tableros tipo pesado para automáticos tipo enchufable, así como los que requieran espacio para totalizador, llevarán puertas, chapeta de cierre, cerradura y llave, de características similares o equivalentes a los LUMINEX TWP Legrand, TWC-M Legrand

ò SQUARE D tipo NTQ , NTQ-T de Schneider Electric.

### 1.13 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores termo magnéticos que protegen los diferentes circuitos en los tableros serán de enchufar tipo QUICKLAG, iguales o similares a los fabricados por LUMINEX, de los amperajes dados en los cuadros de circuitos y una capacidad de corto circuito de 10 KA RMS simétricos a 120V , con disparo térmico inverso para sobrecargas y disparo magnético instantáneo para corto circuitos.

Los interruptores termo magnéticos del tablero general de baja tensión y los totalizadores en los tableros de control serán del Tipo Industrial de una capacidad mínima de 25.000 Amp. RMS simétricos a 208V.

### 1.14 SISTEMA DE TIERRA Y NEUTROS

La tecnología actual ha multiplicado los equipos médicos en cantidad, sofisticación y sensibilidad. Esto implica que la seguridad de los pacientes y los equipos es cada vez más especializada.

Los sistemas de puesta a tierra son componentes cada vez mas importantes de los sistemas eléctricos, puesto que deben permitir la conducción hacia el suelo de cargas eléctricas originadas por rayos, electricidad estática o fallas del sistema. **En el caso de hospitales las puestas a tierra se constituyen en el verdadero y mas tangible seguro de vida de los pacientes.**

En un hospital se requieren básicamente los sistemas de puesta a tierra para la protección contra rayos, para las subestaciones, para los quirófanos, para sistemas de comunicación, para Rayos X y para equipos sensibles.

Por regla general, en las instalaciones hospitalarias, se tienen múltiples transformadores, es decir, los circuitos son dedicados para usos específicos. Algunos son aislados y otros no.

Las más importantes exigencias para las puestas a tierra en el hospital son :

- a. El principal criterio sobre tierras para hospitales, que las hace diferentes de otras instalaciones es el de construirlas redundantes.

b. El neutro debe conectarse a tierra en uno y sólo un punto, en el transformador y antes de cualquier medio de desconexión o dispositivo de protección. Este punto debe ser un barraje equipotencial ( BE ) de cobre de 3"x1"x60 cms.

c. Los electrodos de puesta a tierra deben estar tan cerca como la práctica lo permita de la conexión al neutro del sistema. Deben emplearse varillas de cobre sólido de 5/8" x 2.44 mts como mínimo, homologadas y enterradas verticalmente.

d. En los quirófanos, las mallas de puesta a tierra deben construirse en platinas de cobre o bronce con retículas de por lo menos 15 cms.

e. Toda malla de puesta a tierra debe tener por lo menos una caja de inspección de 30 x 30 cms con tapa fácil de levantar.

f. La carcasa del transformador o de un equipo, el neutro y el cable principal de tierra deben estar aterrizados siempre, sin seccionamientos ni posibilidad de daño.

g. Las tuberías metálicas subterráneas, la estructura metálica del edificio, los electrodos embebidos en concreto, las bajantes de pararrayos y los anillos de apantallamiento, debe unirse entre sí y conectarse al sistema de puesta a tierra en el BE.

Los ductos, las bandejas portacables y las cajas para las salidas tienen que unirse rígidamente a la fuente del sistema, sí éste es alimentado en forma separada.

h. El conductor que une los electrodos con el BE debe ser aislado y color verde.

i. No debe permitirse que corrientes espurias o errantes circulen por los conductores de puesta a tierra de los equipos; sólo las corrientes de una falla a tierra deben fluir por ellos.

j. Los tomacorrientes con polo a tierra aislado deben estar identificados con un punto color naranja, pero ésta característica no elimina la exigencia de un sistema de puesta a tierra de protección para los equipos. Para tal efecto, debe ir un conductor aislado; no es obligatorio conectarlo a los terminales de tierra de los tableros, pero sí tiene que conectarse al neutro en la fuente del sistema.

k. Los ductos metálicos, los gabinetes, las estructuras y demás partes metálicas del equipo eléctrico, no portadores de corriente, deben mantenerse a una distancia mayor de 1.8 mts de las bajantes de pararrayos o de la distancia calculada como segura. Si no es así deben unirse rígidamente a ellas.

l. Los terminales de puesta a tierra de todos los tomacorrientes y de todas las superficies conductoras no portadoras de corriente de equipos eléctricos fijos, que estén sometidas a contactos con personas y que trabajen con tensiones superiores a los 100 V, deben ser puestos a tierra mediante un conductor de cobre aislado.

Este conductor debe dimensionarse según la tabla 250-95 de la NTC 2050 e instalarse en ductos metálicos junto con los conductores del circuito que alimenta estas tomas o equipo fijo.

m. No se necesita un conductor independiente, aislado, de puesta a tierra que acompañe hasta el tablero de circuitos parciales a los conductores del alimentador colocados en un ducto metálico.

n. Los barrajes de puesta a tierra en los tableros de circuitos normales y esenciales que sirven la misma vecindad del paciente, deben unirse entre sí con un conductor de cobre aislado no inferior al No. 10. Cuando más de dos paneles alimentan la misma área, este conductor debe ser continuo entre ellos.

o. Los últimos modelos de camas eléctricas están equipados con dispositivos de control portátiles que funcionan a bajo voltaje, con el objeto de brindar más seguridad al paciente. A esto se puede agregar un doble aislamiento. Sin embargo la NTC 2050 exige que las piezas accesibles y conductoras, que no lleven corriente, de las camas con doble aislamiento, se encuentren conectadas a tierra. Hasta las camas sin mecanismos eléctricos deben estar conectadas a tierra en áreas de atención crítica.

p. No deben descuidarse los cuartos de baño. Las cadenas de encender las lámparas requieren un eslabón aislado, a fin de evitar un choque eléctrico accidental. También son deseables las llaves y los tomacorrientes con tapas aisladas. Las griferías deben estar conectadas a tierra.

q. Las salas destinadas a los pacientes, a las enfermeras, así como también sus áreas auxiliares, deben estar dotas de tomacorrientes y equipos debidamente conectados a tierra o que tengan doble aislamiento.

r. En los lugares donde los pacientes están expuestos intencionalmente a equipos eléctricos, como las UCI, las de cuidados coronarios, los laboratorios de angiografía, las salas de partos y las salas de cirugía, en la proximidad del paciente que está en éstas áreas, el potencial no deberá exceder de 20 mV y la impedancia límite es de 0.2 ohmios entre dos superficies expuestas, eléctricamente conductoras.

s. En el área del paciente deberán utilizarse aparatos eléctricos, especialmente diseñados para hospitales.

t. Todos los tomacorrientes y equipo fijo dentro de áreas húmedas deben tener protección contra daños al personal mediante un interruptor de circuito con accionamiento por falla a tierra, si es aceptable el corte de energía, o estar alimentado por un sistema de potencia aislado, si tal corte no puede permitirse.

u. En las áreas para anestesia clasificadas como peligrosas, cada circuito de potencia dentro o parcialmente dentro del área debe estar aislado de cualquier otro sistema de distribución mediante el empleo de un sistema de potencia aislado.

Los tomacorrientes y las clavijas de conexión en las áreas clasificadas como peligrosas deben estar registradas para atmósferas con éter etílico, etileno o gases o vapores de riesgo similar y deben tener los accesorios necesarios para un conductor de puesta a tierra.

Todos los barrajes de tierra de los tableros de automáticos y de iluminación estarán conectados firmemente a través del neutro con el sistema de tierra de la Subestación.

Todos los tableros de distribución estarán conectados a tierra por medio de un cable desnudo según diagrama unifilar que lo interconectará con la malla de puesta a tierra general conformada por varillas Cooper Weld de 5/8" x 2.44 mts enterradas e interconectadas en el espacio de la subestación.

#### **1.14 CANALIZACIONES**

La canalización para la acometida en MT será en Pvc 2 de 6" para la entrada al predio.

Las cajas de inspección sencillas, dobles y de alumbrado público ( registros ), así como las canalizaciones para acometidas en baja tensión, se construirán de acuerdo a las normas vigentes de Codensa S.A. y/o CEDENAR S.A.

Se han dejado como reserva, para futuras ampliaciones, 2 ductos PVC de 6" y 3 ductos PVC de 4", hasta el cuarto eléctrico en el primer piso.

El punto exacto de conexión en Media Tensión lo definirá CEDENAR S.A.

La acometida general de teléfonos se coordinará con la Empresa local de Comunicaciones que preste este servicio.

### **1.15 TABLEROS GENERALES EN BAJA TENSIÓN TIPO INDUSTRIAL**

Todos los tableros de este tipo serán en gabinete metálico, protección Nema 4, construido en lamina Cold Rolled calibre 16 mínimo, con refuerzo estructural en perfil de hierro, tratamiento superficial para protegerlo de la oxidación y darle mayor adherencia a la pintura mediante procesos apropiados (bonderizado y fosfato) con acabado final en esmalte gris claro al horno y equipado con los siguientes elementos:

Barrajes tetrapolares compuestos de 4 barras en cobre rojo electrolítico para las Fases y neutro, y barraje de tierras independiente, montados cada uno sobre aisladores de resina, tortillería zincada con tuerca, guasa de presión y arandelas; de longitud suficiente para efectuar las derivaciones trifásicas de cada uno de los barrajes, así como de la sección según se indica en el diagrama unifilar y en cuadro anexo.

Se incluye alambrada interior del tablero según diagrama unifilar con los interruptores termomagnéticos para cada tablero.

Cada breaker debe estar identificado, así como también el tablero respectivo.

### **1.16 SISTEMA DE COMUNICACIONES**

#### **1.16.1 TELEFONOS**

Las tomas para teléfonos de muro serán tipo americano. Estará prevista con terminales para tornillo apropiado para recibir alambres sólidos calibre No. 20 y No. 22 AWG.

La caja del Strip telefónico será metálica, construida en lámina Cold Rolled calibre No. 18, acabado final en esmalte gris al horno, puerta embisagrada con cerradura y rejillas de ventilación, fondo en madera.

Los Strip general de teléfonos se dejarán provistos con las regletas libres para la llegada de la red externa, las argollas para los pases entre red interna y red externa, plaquetas de identificación de permanente frente a las regletas de derivación interna que indiquen el destino a donde va cada una de las líneas.

Las regletas de soldar de 10 pares, si se utilizan, aquellas que se deriven con las líneas internas se conectarán y soldarán derivando en forma vertical. Pares 1 al 5 al lado izquierdo de la regleta, pares 6 al 10 al lado derecho de la regleta.

De acuerdo a consultas con la Empresa de Telefonía Local se decidirá el uso de las regletas de soldar de 10 pares, o si es mejor reemplazarlas por regletas de bloques de 25 y 50 pares de conexión por contactos autodesnudables y conexión mediante herramienta con ajuste de fuerza.

Los elementos metálicos para conexión y conducción de la corriente telefónica deben tener un baño electrolítico ( zincado o iridizado ), de óptima calidad que no pierda su acabado superficial aún en condiciones de alta humedad en el ambiente y que garantice una permanente resistencia de conexión baja.

Estas regletas se montarán sobre soportes, fijados al fondo de la caja y que permitan soltar la regleta del soporte para facilitar el trabajo en la cara posterior.

El distribuidor de teléfonos será de construcción similar al Strip general de teléfonos.

En caso de tener que hacer empalmes en las cajas de paso, estos empalmes deberán ser estañados y encintados con doble capa de cinta aislante plástica.

Se deberá coordinar con el Constructor de la obra el acabado de las paredes donde se van a instalar las cajas de paso ( o strip parciales ), para prever a tiempo interferencia con otras instalaciones y/o cualquier acabado superficial especial que se deba dar a estas cajas.

#### **1.16.2 SISTEMAS DE ALARMA Y SEGURIDAD**

Se ha dejado prevista la ductería eléctrica, con alambre guía, cajas de salidas, cajas de paso y bandejas porta cables para alimentar los circuitos que involucran los sistemas de alarmas y seguridad. El circuito cerrado de televisión está incluido aparte.

En los dos puntos de control, acceso normal y acceso a urgencias, debe reposar toda la información, con el fin de que se pueda detectar que los pacientes hayan cumplido con todas sus obligaciones, incluso el pago.

En el control principal se expedirá una tarjeta lectora, de acuerdo a la sección que el paciente vaya a visitar, y ésta tarjeta permitirá únicamente el acceso a ese sitio. En las puertas de acceso a cada sección específica del hospital se instalará el lector de tarjetas.

Igualmente en el control principal, el personal de celaduría y administración tiene que estar avisado del sistema de operación de los ascensores. Desde cada cabina de cada uno de los ascensores se ha dejado prevista una ducteria hasta el control principal, para que con el sistema de datos se pueda conocer el funcionamiento de los ascensores, es decir, saber si están funcionando, si están bloqueados, y en que piso está cada uno. Debe existir una comunicación directa entre el control principal y el personal que opera los ascensores.

#### **1.17 SUBESTACION ELECTRICA**

Se instalará una Subestación Capsulada convencional con dos ( 02 ) Transformadores Trifásicos, 1 de 800 KVA y otro de 630 KVA aislados en ACEITE y dentro de una bóveda cortafuego, con su puerta y accesorios cortafuegos. El nivel de tensión es de 34500 voltios a 60 ciclos por segundo.

La acometida en media tensión llega a la Celda de 2 entradas, puesto que el Hospital debe tener circuito de suplencia. En Principio la S/E se alimentará desde la red aérea existente a 34.5 KV que pasa frente al Hospital, en la vía que conduce a Pasto.

Se deben cumplir estrictamente las Normas vigentes de Codensa S.A. y/o CEDENAR S.A. para las Subestaciones, los transformadores y las canalizaciones respectivas.

La medida del consumo de kilovatios se hará por Media tensión, a 34.5 KV, y CEDENAR S.A. informará oportunamente de los requerimientos y equipos necesarios para esta medida.

Igualmente por requerimientos de CEDENAR S.A. la celda de medida en M.T. debe quedar cerca de la entrada principal del hospital, donde se instalará una celda para tal fin, tipo intemperie, al igual que se instalará una celda de protección, tipo intemperie, para proteger el cable subterráneo de 35 KV que energizará la subestación capsulada a 34.5 KV.

Las subestaciones capsuladas a 34.5 KV, al igual que la malla a tierra para 34.5 KV deben cumplir ciertas condiciones y medidas que en su momento CEDENAR S.A. hará conocer y exigir para su aprobación y puesta en servicio.

#### **1.18 BOVEDAS PARA TRANSFORMADORES**

Por tratarse de transformadores sumergidos en aceite, éstos se deben instalar dentro de una bóveda especial.

El local - bóveda para estos transformadores debe cumplir las normas 450-26 y 450-C de la NTC 2050. Igualmente deben ceñirse a las normas de Codensa S.A. CTS500, CTS500-5 y CTS510.

#### **1.19 PUERTAS CORTAFUEGO**

El acceso a la bóveda es mediante una puerta cortafuego la cual debe tener todas las características descritas en la Norma NFPA-80.

Igualmente debe cumplir estrictamente lo establecido en las normas de Codensa S.A. CTS549 y CTS549-1.

#### **1.20 PASAMUROS**

La salida de la bóveda de los cables del transformador, acometida general en baja tensión, se debe hacer a través de un pasamuro , el cual debe cumplir las siguientes normas:

Codensa S.A. : CTS532, y además UL1479, ASTM E 814, ASTM E 119, y la NTC 2050 en su sección 300-21

#### **1.21 DAMPERS**

La entrada y salida de aire en la bóveda para refrigerar éste local, se logra mediante la instalación de dos dampers, los cuales deben cumplir las siguientes normas :

Codensa S.A. CTS533 y AMSI / UL 555.

En las normas técnicas de construcción descritas más adelante se encuentran más detalles respecto a los cinco ítems anteriores.

En el Plano de Subestación EL-24-1 se pueden observar las diferentes medidas asociadas con la Subestación eléctrica y sus accesorios de instalación.

## **1.22 AREAS CLASIFICADAS ( PELIGROSAS )**

Las instalaciones y equipos eléctricos y/o electrónicos de cualquier tensión instalados en lugares donde puede existir riesgo de incendio o explosión por la presencia de gases o vapores inflamables, líquidos inflamables, polvos combustibles o fibras o partículas combustibles, deben cumplir lo establecido en la NTC 2050 Capítulo 5°, 500-5, lugares de Clase I División 1 y 2 y el Artículo 501 en su totalidad.

Todos los aparatos de iluminación deben estar aprobados como conjunto completo para lugares de Clase I División 1 y 2 y deben llevar claramente marcada la potencia aprobada de las lámparas, en vatios y deben estar protegidos contra daños físicos por su situación o mediante protectores adecuados

Las bases y clavijas de toma de corriente deben ser de un tipo que ofrezca conexión con el conductor de tierra de un cable flexible y estar aprobadas para su uso en esos lugares.

## **1.23 APOYOS O ESTRUCTURAS , HERRAJES Y AISLADORES**

Las estructuras en Media tensión – 34.5 KV – para la conexión y prolongación aérea están codificadas de acuerdo a las normas de Codensa S.A.

Estas estructuras, así como sus herrajes, aisladores, accesorios y puestas a tierra deben cumplir las normas de Codensa S.A., de CEDENAR S.A. y los Artículos 25 , 28, 34, 35 , 36 y 37 del RETIE.

## **2. NORMAS TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN**

### **2.1 OBJETO**

Las presentes especificaciones contemplan las calidades y normas técnicas mínimas que deben cumplir los materiales a utilizar en las instalaciones Eléctricas para el Nuevo Hospital San Andrés de Tumaco ( Nariño ).

### **2.2 INSTALACION TUBERÍA**

Dado que los planos muestran esquemáticamente la colocación de la tubería, el Contratista hará los cambios menores que considere necesarios para acomodar la estructura del edificio. Adicionalmente mantendrá en la obra un juego de planos arquitectónicos que utilizará para consignar las reformas que se presenten y al final suministrará un juego actualizado con las obras ejecutadas.-

Los tramos de tubería entre salida y salida, salida y accesorio, accesorio y accesorio no contendrán más curvas que el equivalente a cuatro ángulos rectos (  $360^{\circ}$  ) para distancias hasta quince metros ( 15 mts ) y un ángulo recto (  $90^{\circ}$  ) para distancias entre 45 metros ; para distancias intermedias se calcula proporcionalmente.

Estas curvas podrán hacerse en Obra, siempre y cuando el diámetro interior del tubo no sea apreciablemente reducido, manteniéndolos radios de curvatura indicados en la tabla 346.10 del Código Eléctrico de los Estados Unidos ( NEC ).

Para diámetros de tubería superiores a 1" se usarán los codos normalizados. Toda tubería que llegue a los tableros o cajas lo hará en forma perpendicular y se prolongará exactamente lo necesario para instalar los bushings contratuerca. Los tramos que sea necesario cortar en la obra, serán limados para que no queden con rebaba que pueda estropear el aislamiento de los conductores.

Los tramos de tubería que por alguna razón no sean cableados por el Contratista, deberán llevar una guía en su interior en alambre dulce del calibre apropiado.

## **2.3 CAJAS Y ACCESORIOS**

Las cajas Irán empotradas en las paredes teniendo en cuenta que deben quedara ras con la superficie, sin mostrar salientes ni hundimientos. Todas las tapas, así como los aparatos deberán quedar nivelados y a ras con la superficie donde se instalen. La altura para salidas especiales se coordinarán conjuntamente con los Constructores y con los planos de detalles de cada área específica.

En los casos en los que se requiere cajas de empalme o de tiro, sus dimensiones dependerán del número de tubos y del calibre, así como del número de tubos que se vaya a empalmar según el artículo numero 370 del NEC.

## **2.4 INSTALACIONES DE CONDUCTORES**

Para la instalaciones de conductores se debe revisar y secar si es necesario la tubería donde hubiera podido entrar agua.

Este proceso se deberá ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente y durante el desarrollo de los trabajos pendientes de construcción, no se dañaran los conductores. Durante el proceso de colocación de éstos en la tubería no se permitirá el uso de grasa mineral o aceite como lubricante.

Todas las conexiones en las cajas de salidas y derivación correspondiente a los Sistemas de alumbrado y tomas hasta el calibre No 8 AWG se hará por medio de conectadores sin soldadura tipo scotchlok marca 3M o similar.

Para las conexiones cuyos calibres serán superiores al No 8 AWG. los empalmes se harán mediante bornes especiales para tal fin. Todas las derivaciones o empalmes deberán quedar entre las cajas de salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos . Entre caja y caja serán tramos continuos.

Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectados al mismo sistema se recomienda el uso de conductores de los siguientes colores:

|             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| NEUTRO      | : Color Blanco o Gris Natural   |
| TIERRA      | : Color Verde                   |
| FASES       | : Colores rojo, azul y amarillo |
| CONTINUIDAD | : Cable desnudo                 |

Conductores de neutro de tierra superiores a No 8 AWG deberán claramente ser marcados en sus extremos y en todas las cajas de paso intermedias. El mínimo calibre que se utilizará en las instalaciones de alumbrado será el No 14AWG THHN En todas las cajas deben dejarse por lo menos 15 cms de conductor para la conexión de los aparatos correspondientes y en los tableros una longitud adicional igual al medio perímetro de la caja para permitir la correcta derivación del mismo.

## **2.5 INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES Y LUMINARIAS**

Los interruptores cuando se coloque en posición vertical deben quedar encendidos hacia arriba y apagados hacia abajo; los tomacorrientes se colocarán en posición horizontal.

Los interruptores se instalaran a 1.2 m del piso acabado  
Los tomacorrientes se instalaran a 0.2 m del piso acabado.

Los tomacorrientes y aparatos en áreas especiales se instalarán a las alturas que figuran en los planos respectivos.

Las salidas en las cocinas, baños y en general en las zonas donde existan muebles contra los muros, deberán ser coordinadas con el mobiliario correspondiente.

## **2.6 ACLARACIONES**

Las anteriores especificaciones y normas de construcción no eximen de ninguna forma la responsabilidad del Contratista que ejecute las instalaciones eléctricas, ya que cualquier incongruencia u omisión que existan en las mismas ò en los planos, debe ser informada antes de su ejecución a los constructores, para hacer las aclaraciones o complementaciones respectivas.

Los cambios o reformas que se efectúen durante el proceso constructivo, y que alteren la carga total de alguna de las zonas, deberán ser consultadas con el Proyectista para evaluar su incidencia en el sistema general de distribución de baja tensión.

De otra parte, el Contratista verificará con los proveedores de equipos la Capacidad de requerimientos necesarios para su funcionamiento, comparándolos con los dados en los planos y cuadros de circuitos, a fin de observar el cumplimiento de los mismos.

## **2.7 SALIDAS**

Las salidas eléctricas contemplan la tubería, accesorios, conductores eléctricos, cajas, conectores y soportes necesarios, el aparato y ejecutando dichas salidas a la vista ò empotradas en muro.

## **2.8 BOVEDAS PARA TRANSFORMADORES**

La parte C del Artículo 450 del Código Eléctrico Nacional, norma NTC 2050 establece condiciones generales que deben tener los locales para instalar dentro de edificaciones

los transformadores aislados en aceite. Básicamente se aplican los artículos 450 – 26 “Transformadores en aceite instalados en interiores “ y artículos 450 - 41 al 450 - 48 de la norma NTC 2050.

Las Bóvedas (locales reforzados) para transformadores aislados en aceite deben ser ubicadas donde tengan ventilación al aire exterior de manera natural. En caso contrario se utilizarán ductos a prueba de fuego y ventilación forzada.

A continuación se relacionan los parámetros de construcción que deben tener las Bóvedas (locales reforzados) para transformadores aislados en aceite .

### **2.8.1 PAREDES, TECHOS Y PISOS.**

Las paredes y techos de las bóvedas deben ser contruidos en materiales que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de uso y que sean resistentes al fuego, mínimo 3 horas.

El piso debe ser de concreto, con un espesor mínimo de 10 cm cuando la bóveda se construya directamente en contacto con el terreno natural y cuando se construya sobre áreas vacías o sótanos, además de soportar la carga estructural también debe resistir el fuego durante mínimo 3 horas.

Cuando la capacidad del transformador aislado en aceite no exceda de 112,5 kVA, las paredes podrán construirse en hormigón armado de un espesor no menor de 4” (10,2 cm).

Una construcción típica de resistencia al fuego durante 3 horas es una pared o placa de concreto reforzada de 6 pulgadas (15,2 cm) de espesor o un muro construido en ladrillo recocido instalado en tabique de 20 cm de ancho. Como excepción, se permite la construcción de bóvedas para transformadores con resistencia al fuego de una hora, cuando estén dotados de rociadores automáticos de agua o elementos químicos apropiados para extinción de incendios.

Los transformadores aislados en aceite deben tener foso y brocal en el umbral de la puerta del local para confinar el líquido dieléctrico y evitar que se trasmita a otras areas.

### **2.8.2 PUERTAS PARA BÓVEDAS**

En bóvedas para transformadores instaladas en edificios con acceso desde el interior o en algunos casos con acceso desde el exterior, cuando exista material inflamable cercano, tanto la puerta como el marco deben ser resistentes al fuego mínimo de tres (3) horas, de dos (2) hojas y cierre hermético, del tipo oscilante abriendo hacia afuera, fabricada en lámina cold rolled calibre 18 BWG como mínimo, provista de un panel de visión de vidrio con resistencia al fuego mínimo de tres (3) horas de dimensiones iguales o superiores a 20 x 20 cm, con aislamiento térmico que garantice las características dadas en la Norma NFPA - 80, vigente. La chapa de la puerta debe ser de fácil apertura y solo se permitirá el acceso a personal autorizado. La puerta debe tener incluida una manija antipánico que abra desde el interior de la bóveda.

### **2.8.3 VENTILACIÓN PARA BOVEDA Y COMPUERTAS DE FUEGO**

La ventilación estará ubicada lo más lejos posible de puertas, salidas de incendio o escape y de material combustible.

Las bóvedas ventiladas por circulación natural de aire al exterior tendrán no más del 50% de aberturas en la parte inferior del local para entrada del aire, lo que implica que el otro 50% de aberturas para la salida del aire estarán por la parte superior de las paredes, aproximadamente mitad y mitad del área de ventilación necesaria en cada pared, o la totalidad en la parte superior cerca del techo.

Para el caso de bóvedas ventiladas por circulación natural del aire hacia el exterior, deberá tenerse un área efectiva de ventilación, después de descontar el área de rejillas, persianas o celosías, no menor de veinte centímetros cuadrados (20 cm<sup>2</sup>) por kVA de transformador(es) en servicio mayores de 50 kVA y para transformadores menores de 50 kVA no será menor de 929 cm<sup>2</sup>.

Las áreas de ventilación estarán cubiertas con rejillas y persianas con el objeto de evitar condiciones peligrosas e inseguras. Las áreas de ventilación dirigidas hacia el interior del edificio deberán tener compuertas de fuego de cierre automático que operen en respuesta al fuego dentro de la bóveda.

Cuando se necesite la instalación de ductos hacia el exterior de la edificación para la ventilación de las bóvedas de transformadores, estos serán construidos con material resistente al fuego.

Por la bóveda del transformador no podrá pasar tuberías de agua, alcantarillado, gas o cualquier otro tipo de instalación, excepto cuando las tuberías de agua alimentan los aspersores del sistema contraincendio del local del Centro de Transformación.

Se recomienda la ventilación apropiada tanto para las condiciones normales de operación del transformador como para el caso de incendio, de modo que se permita la evacuación del aire caliente, humos y gases nocivos al exterior del edificio y hacia un

lugar adecuado, donde puedan diluirse en el ambiente y se minimicen los riesgos para la salud de las personas que se encuentren cerca y evitar la propagación del fuego a otros edificios vecinos. Las bóvedas sin ventilación apropiada o herméticas ocasionan el calentamiento del transformador y en caso de incendio, existe riesgo de explosión como consecuencia del aumento de la presión y temperatura interna.

#### **2.8.4 PASAMUROS**

Al cruzar la pared de la bóveda del transformador con cables de M.T. y B.T. se deben realizar las perforaciones adecuadas con barreras o sellantes de acuerdo con los diámetros de los conductores de tal forma que no se permita el paso del fuego o el aceite del transformador que se pueda haber derramado. Para el caso de transformadores secos abiertos clase H o encapsulados en resina clase F, no se requiere de este pasamuros. Ver norma CTS 532.

### **3.0 SISTEMA DE PROTECCION CONTRA RAYOS**

Respecto a los rayos se puede afirmar, sin lugar a dudas, que no existen medios para evitarlos, pero existen medidas que ofrecen seguridad a las personas y a los equipos eléctricos y electrónicos. Por tanto, las precauciones de protección apuntan hacia los efectos y a las consecuencias de un rayo.

El rayo es un fenómeno meteorológico de origen natural, cuyos parámetros son variables espaciales y temporalmente.

Colombia por estar situada en la Zona de Confluencia Intertropical, presenta una de las mayores actividades de rayos del planeta; de allí la importancia de la protección contra dicho fenómeno.

Existe el riesgo latente de pérdidas de vidas humanas por daños en equipos de electromedicina debidos a sobretensiones por impacto directo ó cercano de descargas eléctricas atmosféricas ( rayos ).

Existe igualmente el riesgo de pérdida de vidas humanas debido a los posibles choques eléctricos por las tensiones de paso y de contacto, debidas a impactos directos de un rayo.

No se considera como fuente de daños posibles, incendios, explosiones, derrames de sustancias químicas, ni riesgo biológico, desencadenados a partir de un impacto directo ó cercano de un rayo. En caso que tal situación se presente, se deberán hacer consideraciones especiales de protección debido a estas situaciones.

En caso de posibles incendios, se considera que las instalaciones contarán al menos con un sistema automático de detección y extinción de incendios y que existirán dispositivos de protección contra sobretensiones en el sistema de distribución eléctrica.

Los equipos de electromedicina y los sistemas de información son susceptibles a las sobretensiones ocasionadas, tanto por impactos directos de rayos en las instalaciones, como indirectos ( en las acometidas eléctricas y cercanos ), lo cual puede ocasionar suspensión del servicio y daño de equipos electrónicos sensibles.

De acuerdo al RETIE, para hospitales, deben cumplirse los requisitos establecidos en dicho reglamento, para la protección contra rayos, y los adoptados en la Norma **NTC 4552** .

Tanto por el riesgo de pérdida de vidas humanas como por las posibles interrupciones en el servicio, debido a descargas atmosféricas, se requiere un sistema de protección contra rayos, con una eficiencia mínima de protección del 98%, lo cual corresponde a un nivel de protección I de acuerdo a lo establecido en IEC 61041-1.

Desde el punto de vista de los posibles daños materiales, es viable económicamente la implementación de un sistema de protección contra rayos y de protección contra sobretensiones.

La protección se debe basar en la aplicación de un Sistema Integral de Protección, conducente a mitigar los riesgos asociados con la exposición directa e indirecta a los rayos.

En general, una protección contra rayos totalmente efectiva no es técnica ni económicamente viable.

Todo diseño de protección contra rayos debe realizarse con base en la evaluación del nivel de riesgo para el sitio en particular. Este diseño se realiza aplicando el método electrogeométrico.

El posicionamiento de los elementos de captación se realiza de acuerdo con los planos del diseño arquitectónico. La modificación significativa de las características del edificio, así como la instalación de estructuras y equipos en la cubierta, de dimensiones apreciables, implicará un replanteamiento del esquema de apantallamiento del edificio.

Cualquier elemento metálico de la edificación que se encuentre expuesto al impacto del rayo, como antenas de televisión, chimeneas, torres de comunicación y cualquier antena ó tubería que sobresalga, debe ser tratado como un terminal de captación.

Se utilizarán puntas de captación construidas en acero inoxidable ó cobre ó bronce cromados con las siguientes dimensiones mínimas :

|          |   |                                 |
|----------|---|---------------------------------|
| Longitud | : | 60 centímetros                  |
| Sección  | : | Cobre 35 mm cuadrados           |
|          |   | Bronce ó Acero 50 mm cuadrados. |

De las puntas de captación se realizará una derivación en conductor de cobre de al menos 16 mm cuadrados de sección ( o de 50 mmcuad. en caso de conductor en acero ) hacia el conductor que conforma el anillo equipotencial. Las conexiones entre la punta, el conductor de derivación y el anillo se deberán hacer preferiblemente con soldadura cadweld y/o exotérmica ó con conectores mecánicos acondicionados para soportar sin deterioro un ambiente altamente corrosivo.

Para las bajantes del sistema de protección contra rayos se podrán utilizar conductores externos o embebidos en el concreto. En el primer caso se deberán utilizar platinas y/o conductor de cobre soportadas a los muros.

En el caso de utilizar bajantes embebidas en concreto se podrá utilizar el acero estructural de las columnas siempre y cuando se garantice que al menos la mitad de las conexiones entre el acero estructural son soldadas entre sí ó están sólidamente

interconectadas, y que además el traslape entre las varillas verticales sea de una longitud mayor a veinte veces el diámetro de las varillas.

Se deberá evitar las curvas de mas de 90 grados en el trayecto de las bajantes.

Cada una de las bajantes debe terminar en un electrodo de puesta a tierra, estar separadas un mínimo de 10 metros y siempre buscando que se localicen en las partes externas de la edificación.

Para el electrodo horizontal se utilizará un conductor de cobre con sección no menor de 50 mm cuadrados.

Para los electrodos verticales se utilizarán varillas cooper weld, cobre-cobre de 5/8" por 2.44 metros.

En cada sitio donde se entierre una varilla se deberá prever que el extremo superior de la varilla y la conexión de ésta con el anillo horizontal, se puedan inspeccionar fácilmente.

Todas las interconexiones entre las bajantes, el anillo de puesta a tierra y los electrodos verticales deberán ser termosoldadas y soportar sin deterioro, condiciones críticas de corrosión.

#### **4. SISTEMA DE PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES**

La protección contra sobretensiones es un tema que ha venido ganando importancia en los últimos años.

Un conjunto de redes de telecomunicaciones, informáticas y de datos altamente sensibles, conforma la espina dorsal sobre la que se apoyan las estructuras globales de comunicación que, actualmente garantizan la viabilidad de las Empresas y las Instituciones de la Administración Pública.

Existe una dependencia total de la energía eléctrica, de los sistemas de alta y baja tensión, de un suministro de tensión ininterrumpido las 24 horas del día.

Los principales picos de tensión en las redes de consumo de baja tensión se deben a descargas atmosféricas. La enorme energía liberada por la descarga directa de un rayo sobre una instalación de protección contra el rayo externa ( pararrayos, Jaula de Faraday ) ó una línea aérea de baja tensión suele provocar la desconexión de todos los dispositivos consumidores, así como desperfectos en los medios de aislamiento. Pero incluso un pico de tensión inducido en la instalación de un edificio ó en una línea de suministro ó de datos, puede llegar a multiplicar el voltaje nominal de servicio.

Asimismo, la incidencia, con relativa frecuencia, de sobretensiones de conmutación (cuyos picos de tensión son mucho menos elevados que los ocasionados por descargas atmosféricas) puede causar una caída repentina de la instalación eléctrica.

Por norma general, las sobretensiones de conmutación superan en dos o tres veces la tensión de servicio. Las sobretensiones por descargas atmosféricas, por su parte, son capaces de multiplicar por 20 la tensión nominal y de transportar enormes cantidades de energía. Normalmente pasa un tiempo hasta que se producen las primeras averías, pues estas pequeñas sobretensiones transitorias van envejeciendo y dañando paulatinamente los componentes de los aparatos afectados perdiendo poder de aislamiento.

Las sobretensiones en las líneas de baja tensión, en los equipos de medición, control y regulación y en las redes de datos se deben a un conjunto variado de factores; de ellos, los cuatro más peligrosos son los siguientes :

- Descargas atmosféricas directas
- Descargas atmosféricas en lugares próximos
- Descargas atmosféricas en lugares alejados
- Sobretensiones de conmutación.

Todo equipo eléctrico de transmisión y distribución debe tener una protección contra sobretensiones transitorias, pues el impacto que tiene la pérdida de energía en grandes bloques, hace que sea indispensable instalar un dispositivo asociado a cada equipo, bien sea que se trate de transformadores, líneas, cables subterráneos, etc.

Los dispositivos contra sobretensiones transitorias deben cumplir los siguientes requisitos mínimos :

- El nivel de tensión de protección donde se instale el DPS ( Dispositivo de Protección contra Sobretensiones ) debe ser menor o igual al 75% del BIL ( Nivel Básico de aislamiento ante impulsos tipo rayo ) del equipo a proteger.
- En caso de explosión el material aislante no debe lanzar fragmentos capaces de hacer daño a las personas o equipos adyacentes, bien sea por medio de una válvula de sobrepresión o por la clase de materiales que se empleen.
- Bajo ninguna condición, los materiales constitutivos del DPS deben entrar en ignición.
- El DPS no debe operar con frecuencia nominal del sistema, ni en condiciones de estado estable, ni en condiciones de sobretensiones temporales a esta frecuencia.

Para la instalación de un DPS se debe tener en cuenta que las distancias entre los bornes del mismo y los del equipo a proteger deben ser tales que la inductancia a alta frecuencia sea la menor posible; esto se logra con longitudes de cables muy cortas o con aumento de su sección.

La selección e instalación de DPS depende en gran medida de la combinación de las técnicas que se apliquen en cada instalación. Considerando el amplio uso de los DPS, a continuación se presentan algunos aspectos que se deben tener en cuenta para su selección e instalación :

- Cuando se requieran los DPS, se deberán instalar en el origen de la red interna.
- Los DPS se deben conectar entre los conductores activos y la puesta a tierra o el conductor de puesta a tierra para equipos.
- El nivel de protección de los DPS debe ser menor que el nivel básico de aislamiento BIL, 1,5 KV, para equipos a 208/120 V.
- La máxima tensión de operación continua – MCOV – del DPS debe ser mayor o igual a 1,1 veces la máxima tensión nominal línea a neutro.
- En caso de falla del DPS su capacidad de cortocircuito junto con los mecanismos internos o externos asociados, debe ser igual o mayor que la máxima corriente de cortocircuito esperada en el punto de instalación teniendo en cuenta los aparatos de protección de sobrecorriente especificados por el fabricante del DPS.
- Para instalaciones con riesgo bajo y que requieran DPS, la corriente nominal de descarga deberá ser mayor que 5 KA por fase en onda 8/20  $\mu$ s. Para riesgo medio o alto, la corriente nominal de descarga deberán cumplir otros valores. La corriente nominal de descarga es el valor cresta de la corriente de impulso para la que está diseñado el DPS sin que se supere el nivel de protección de tensión.

## **MEMORIA TÉCNICA REDES DE GASES MEDICINALES**

### **1. GENERALIDADES**

El proyecto NUEVO HOSPITAL SAN ANDRÉS DE TUMACO se ubica en la Vía a Pasto en los predios de Maragricola.

Se suministrarán los gases medicinales a cada punto requerido. Se manejará una central de gas para tipo de gas.

#### **1.1 TIPOS DE GASES A UTILIZAR**

Previamente realizada la coordinación de los tipos de gases y los puntos requeridos, se definió el uso de los siguientes gases:

- Oxígeno
- Vacío
- Aire Comprimido
- Óxido Nitroso

### **2 SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y SU UBICACIÓN**

#### **- CENTRAL DE OXÍGENO**

Con base en los requerimientos de oxígeno, se optó por una central de almacenamiento de oxígeno líquido, ya que se economiza espacio, respecto a bancos de cilindros.

La central de oxígeno se ubicará al exterior de las edificaciones, el oxígeno se almacena a bajas presiones (250psi) por lo que es mas segura la instalación. El mantenimiento debe estar a cargo del suministrador del oxígeno líquido.

La estación contiene un vaporizador que convierte el oxígeno líquido en gas con presión suficiente para la distribución en los puntos requeridos.

Para que el oxígeno permanezca en estado líquido, debe mantenerse frío, bajo 297°F.

El tanque posee una superficie interior en acero inoxidable, el cual se encuentra suspendido dentro de una cubierta exterior en acero. Entre este espacio es donde se genera la temperatura de operación.

El piso debe construirse en concreto reforzado de 15 cm de espesor, y 4000 psi. Se debe construir cerramiento en malla sobre marco metálico de 1.80m de altura.

La puerta de acceso al convertidor debe medir 2.40m de ancho (malla) debe permitir el acceso al gabinete de control del convertidor y las conexiones de llenado.

Los manómetros del convertidor deben ser visibles al operador, desde la unidad de llenado, durante la operación de trasvase del oxígeno líquido.

El tanque de oxígeno líquido deberá estar localizado en un espacio totalmente abierto y en sus alrededores no deberá permitirse la presencia de materiales combustibles. Ni luces desnudas dentro de un radio de 6.0m.

Especificaciones del tanque:

Diámetro exterior: 152.4 cm

Altura: 388.62 cm

Peso vacío: 5650 Lbs

Peso Lleno: 11500 Lbs

Área de parqueo requerida para carro tanque durante la entrega: 365 x 975 cm.

Capacidad de Almacenamiento: 1950 m<sup>3</sup> (69000pies<sup>3</sup>).

Capacidad de Vaporizador interno: 1500 pie<sup>3</sup>/hr.

El consumo de oxígeno para el Hospital es de 44.8 m<sup>3</sup>/hr.

Como reserva se tendrá un sistema de almacenamiento con 30 cilindros de 50 lt, y un mainfoil ubicado dentro del mismo recinto de la central de oxígeno.

#### - CENTRAL DE AIRE COMPRIMIDO

Está compuesto por un compresor, un tanque receptor de aire, filtros, etc. Se debe instalar un compresor de reserva. El sistema operará a una presión máxima de 100 psi. Se requiere un caudal de 34.8 m<sup>3</sup>/hr.

- CENTRAL DE VACÍO

Se compone de una bomba de vacío, y un tanque separador de agua. Estos equipos deben tener suplencia. Cada bomba requiere suministrar 75.8 m<sup>3</sup>/hr, un 70% del caudal de diseño (de 108.36m<sup>3</sup>/hr). (1.8 m<sup>3</sup>/h por cada toma).

- CENTRAL DE ÓXIDO NITROSO

Se utilizarán dos bancos de 10 cilindros de 50 lt c/u en forma líquida, el cual totaliza 200 m<sup>3</sup>. El consumo estimado para el Hospital es de 9.0 m<sup>3</sup>/hr.

### 3. TRAZADO DE LAS INSTALACIONES INTERIORES

Las redes se distribuyen colgantes por el cielorraso por lo pasillos de acceso a los consultorios que requieran el servicio de gas medicinal. Se ubicarán módulos de alarma y control en las centrales de enfermería o salas de recepción.

El material a utilizar para la red de oxígeno es Cobre Tipo K.

El material a utilizar para la red de Aire comprimido es Cobre Tipo K.

El material a utilizar para la red de Vacío es Cobre tipo K.

El material a utilizar para la red de Óxido nitroso es Cobre tipo K.

Los accesorios para tubería de cobre deberán ser de cobre forjado o bronce fabricados especialmente para conexión soldada.

Para la ejecución de uniones soldadas deberá utilizarse una soldadura de aleación de plata o similar con alto punto de fusión (por lo menos 537.8 °C). El fundente deberá ser el apropiado para la soldadura utilizada. No deben usarse fundentes de resina o aquellos que contengan mezclas de borax o alcohol.

Se adjuntan especificaciones de tuberías, válvulas, tomas, centrales de alarma y demás elementos el sistema.

### 4. TIPO Y CANTIDAD DE TOMAS A INSTALAR

| PISO | OXÍGENO | VACÍO | OXIDO NITROSO | AIRE COMPRIMIDO |
|------|---------|-------|---------------|-----------------|
| 1    | 28      | 28    | -             | -               |

LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007, ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL "San Andrés E.S.E. II Nivel" – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

|              |            |            |           |           |
|--------------|------------|------------|-----------|-----------|
| <b>2</b>     | <b>39</b>  | <b>39</b>  | <b>15</b> | <b>29</b> |
| <b>3</b>     | <b>40</b>  | <b>40</b>  | <b>-</b>  | <b>-</b>  |
| <b>4</b>     | <b>21</b>  | <b>21</b>  |           |           |
| <b>TOTAL</b> | <b>128</b> | <b>128</b> | <b>15</b> | <b>29</b> |

#### CÁLCULO ALMACENAMIENTO OXÍGENO

|              | SALIDAS                   | CONSUMO<br>m <sup>3</sup> /h | CAUDAL TOTAL<br>m <sup>3</sup> /h |
|--------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| <b>6</b>     | <b>PROCEDIMIENTOS</b>     | <b>0.4</b>                   | <b>2.4</b>                        |
| <b>13</b>    | <b>RECUPERACIÓN</b>       | <b>0.2</b>                   | <b>2.6</b>                        |
| <b>6</b>     | <b>QUIROFANO</b>          | <b>0.5</b>                   | <b>3.0</b>                        |
| <b>19</b>    | <b>PEDIATRIA</b>          | <b>0.3</b>                   | <b>5.7</b>                        |
| 12           | PARTOS                    | 0.5                          | 6.0                               |
| 22           | SALAS OBSERVACION         | 0.20                         | 4.4                               |
| 2            | RAYOS X                   | 0.20                         | 0.4                               |
| 10           | UCI - NEONATOS            | 0.30                         | 3.0                               |
| 6            | UCI                       | 0.50                         | 3.0                               |
| 55           | HOSPITALIZACIÓN           | 0.20                         | 11.0                              |
| 11           | TERAPIA Y<br>LABORARORIOS | 0.3                          | 3.3                               |
| <b>TOTAL</b> |                           |                              | <b>44.8</b>                       |

Tiempo de uso : 12 horas/día  
 Autonomía : 4 días  
 Simultaneidad : 0.75  
 CAUDAL TOTAL:  $44.8 \text{ m}^3/\text{h} \times 4 \text{ días} \times 12 \text{ h} \times 0.75 = \mathbf{1612.8 \text{ m}^3}$

Como se dijo anteriormente se especifica una central de oxígeno líquido de 69000 pie<sup>3</sup>, o sea 1950 m<sup>3</sup>, el cual suple los requerimientos en condiciones normales de operación.

El llenado del tanque de oxígeno líquido debe ser cada 4 días, dependiendo de la demanda.

Se preverá un banco de reserva con 30 cilindros de oxígeno gaseoso, los cuales almacenan 300 m<sup>3</sup>,

CAUDAL A SUMINISTRAR RED DE AIRE COMPRIMIDO:

|              | SALIDAS               | CONSUMO<br>m <sup>3</sup> /h | CAUDAL TOTAL<br>m <sup>3</sup> /h |
|--------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| <b>2</b>     | <b>PROCEDIMIENTOS</b> | <b>1.5</b>                   | <b>3.0</b>                        |
| <b>5</b>     | <b>RECUPERACIÓN</b>   | <b>1.5</b>                   | <b>7.5</b>                        |
| <b>6</b>     | <b>QUIROFANO</b>      | <b>1.5</b>                   | <b>9.0</b>                        |
| 6            | PARTOS                | 1.5                          | 9.0                               |
| 10           | UCI - NEONATOS        | 1.5                          | 15.0                              |
| <b>TOTAL</b> |                       |                              | <b>43.50</b>                      |

Simultaneidad: 0.80

El compresor debe suministrar un caudal de 34.80 m<sup>3</sup>/hr

CAUDAL A SUMINISTRAR RED DE VACIO:

|           | SALIDAS               | CONSUMO<br>m <sup>3</sup> /h | CAUDAL TOTAL<br>m <sup>3</sup> /h |
|-----------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| <b>6</b>  | <b>PROCEDIMIENTOS</b> | <b>1.5</b>                   | <b>9.0</b>                        |
| <b>13</b> | <b>RECUPERACIÓN</b>   | <b>1.5</b>                   | <b>19.5</b>                       |
| <b>6</b>  | <b>QUIROFANO</b>      | <b>1.5</b>                   | <b>9.0</b>                        |
| <b>19</b> | <b>PEDIATRIA</b>      | <b>1.5</b>                   | <b>28.5</b>                       |

**LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007**, ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL "San Andrés E.S.E. II Nivel" – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

|              |                        |     |              |
|--------------|------------------------|-----|--------------|
| 12           | PARTOS                 | 1.5 | 18.0         |
| 22           | SALAS OBSERVACION      | 1.5 | 33.0         |
| 2            | RAYOS X                | 1.5 | 3.0          |
| 10           | UCI - NEONATOS         | 1.5 | 15.0         |
| 6            | UCI                    | 1.5 | 9.0          |
| 55           | HOSPITALIZACIÓN        | 1.5 | 82.5         |
| 11           | TERAPIA Y LABORATORIOS | 1.5 | 16.5         |
| <b>TOTAL</b> |                        |     | <b>243.0</b> |

Simultaneidad: 0.65

Caudal a suministrar por la bomba de vacío: 158.0 m<sup>3</sup>/hr

CAUDAL A SUMINISTRAR RED DE ÓXIDO NITROSO:

| SALIDAS      |                       | CONSUMO<br>m <sup>3</sup> /h | CAUDAL TOTAL<br>m <sup>3</sup> /h |
|--------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| <b>2</b>     | <b>PROCEDIMIENTOS</b> | <b>0.60</b>                  | <b>1.20</b>                       |
| <b>3</b>     | <b>RECUPERACIÓN</b>   | <b>0.60</b>                  | <b>1.80</b>                       |
| <b>6</b>     | <b>QUIROFANO</b>      | <b>0.60</b>                  | <b>3.60</b>                       |
| 4            | PARTOS                | 0.60                         | 2.40                              |
| <b>TOTAL</b> |                       |                              | <b>9.0</b>                        |

Tiempo de uso : 8 horas/día (8 horas de anestesia por día)

Autonomía : 3 días

Simultaneidad : 0.70

CAUDAL TOTAL: 9 m<sup>3</sup>/h x 3 días x 8h x 0.70 = **226 m<sup>3</sup>**

Se utilizan dos bancos de cilindros de oxido nitroso gaseoso, uno principal y otro de reserva, cada banco está compuesto por 10 cilindros cada uno.

El cambio de los cilindros será cada 3 días, dependiendo de la demanda. El banco de emergencia debe permanecer siempre disponible y cambiarse frecuentemente.

## **5. RECOMENDACIONES GENERALES**

El instalador seleccionado para efectuar la obra debe certificar que conoce las normas vigentes sobre el manejo de instalaciones de redes, localización de tanques, pruebas de las redes, pruebas de conexión de equipos y en general todo lo normalizado en la NFPA.

**CONTIENE: ESPECIFICACIONES GENERALES REDES DE GASES ESPECIALES DE VACIO, AIRE COMPRIMIDO, OXIGENO Y ÓXIDO NITROSO.**

### **1. REDES GENERALES DE GASES ESPECIALES DE VACIO, AIRE COMPRIMIDO, OXIGENO, ÓXIDO NITROSO**

#### **1.1 TUBERÍAS REDES DE OXIGENO, ÓXIDO NITROSO, AIRE COMPRIMIDO Y VACÍO**

Se utilizará tubería cobre tipo K y accesorios de cobre forjado o bronce fabricados especialmente para conexión soldada.

Debe ser sin costuras con especificaciones ASTM B-88.

Para la ejecución de uniones soldadas deberá utilizarse una soldadura de aleación de plata o similar con alto punto de fusión.

El fundente deberá ser el apropiado para la soldadura utilizada, no deben usarse fundentes de resina o aquellos que contengan mezclas de borax o alcohol.

La tubería empotrada en paredes o expuesta descolgada podrá ser cobre tipo K sin costuras para la instalación con accesorios soldados.

Los accesorios para tubería de cobre deberán ser de cobre forjado o bronce fabricados especialmente para conexión soldada.

Para la ejecución de uniones soldadas deberá utilizarse una soldadura de aleación de plata o similar con alto punto de fusión (por lo menos 537.8 °C). El fundente deberá ser el apropiado para la soldadura utilizada. No deben usarse fundentes de resina o aquellos que contengan mezclas de borax o alcohol.

Las tuberías de gases medicinales no inflamables pueden instalarse en el mismo ducto utilizado para gases combustibles, cables eléctricos o tuberías de vapor, si aquellas están debidamente separadas y el recinto adecuadamente ventilado de forma natural.

El contenido de los sistemas de tuberías que transporten gases medicinales deberá ser fácilmente identificable por medio de etiquetas adhesivas, placas metálicas que indiquen el nombre del gas y la dirección del flujo. La identificación deberá colocarse a intervalos no mayores a 6.0 m, y por lo menos una vez dentro de cada habitación.

CODIGO DE COLORES SEGÚN NTC. 1671:

|                 |   |          |
|-----------------|---|----------|
| OXÍGENO         | - | BLANCO   |
| ÓXIDO NITROSO   | - | AZUL     |
| AIRE COMPRIMIDO | - | NEGRO    |
| VACÍO           | - | AMARILLO |

## 2. SOPORTES

Las redes que conducen gases medicinales deberán estar adecuadamente soportadas por medio de ganchos, platinas metálicas o cualquier otro dispositivo que reúna las condiciones apropiadas de resistencia y calidad para los diámetros utilizados y longitud de tuberías.

|                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| Tubería de ½"                       | cada 1.80m             |
| Tubería de ¾"                       | cada 2.40m             |
| Tubería de 1"                       | cada 2.40m             |
| Tubería de 1¼" o mayor (horizontal) | cada 3.0m              |
| Tubería de 1¼" o mayor (vertical)   | En cada nivel de piso. |

## 3. VALVULAS

Se colocarán válvulas de bola para 150 libras de presión.

Se ubicarán válvulas individuales antes de cada una de las tomas.

La ubicación de las válvulas debe ser fácil colocación y operación.

Las válvulas deberán instalarse dentro de cajas metálicas provistas de ventanillas removibles o fabricadas con materiales frágiles que posean suficiente amplitud para permitir la operación manual de las válvulas.

La línea principal de suministro al sistema deberá contar con una válvula de corte localizada en un lugar fácilmente accesible en caso de emergencia.

Cada línea ascendente derivada de la línea principal de suministro deberá disponer de una válvula de corte.

Cada ramal lateral que alimenta a zonas de hospitalización deberá contar con una válvula de corte que controle el flujo de gases medicinales a las salas de pacientes.

Las válvulas deberán estar plenamente identificadas.

Si un aparato queda desconectado se dejará la salida con válvula y tapón.

#### **4. SISTEMAS DE ALARMA**

**4.1 Sistema de Alarma maestra:** Controla la operación y condición de la fuente de suministro y la de reserva, así como la presión existente en la línea principal de distribución del sistema.

Deberán instalarse dos tableros con señales de alarma en sitios diferentes para asegure una observación continua de las condiciones normales. Se ubicarán en las centrales de trabajo técnico del responsable de mantenimiento.

El sistema de alarma Maestra deberá incluir una señal audible y visual que proporcione indicación cuando ocurra el cambio de banco de servicio primario al de reserva. El interruptor que acciona estas alarmas deberá instalarse en la línea principal de distribución inmediatamente después de la válvula de corte.

**4.2 Sistema de Alarma de Área:** En las líneas laterales del sistema de distribución de gases medicinales que alimentan a locales donde se administra anestesia o en otras críticas tales como: Recuperación post-anestésica, UCI, prematuros, etc, deberán instalarse alarmas en línea con indicación visual y audible para control de presión alta/baja accionada por la presión existente en la línea individual de suministro de cada área específica.

Estas señales de alarma deberán localizarse en las centrales de enfermería u otro sitio adecuado fácilmente visible situado en cercanías de los puntos de utilización.

El interruptor de presión que acciona las alarmas de línea para salas de cirugía, salas de partos y unidades de cuidado crítico deberá colocarse entre la válvula de corte y las salidas instaladas en su interior.

## **5. ESTACIONES DE SALIDA (TOMAS)**

Las estaciones de salida o tomas para gases medicinales existen básicamente para servicio de oxígeno, óxido nitroso, vacío y aire comprimido.

Deben estar diseñadas y fabricadas de acuerdo a la norma NFPA, CGA. Certificadas por UL.

Cada toma consistirá de dos válvulas, una primaria y una secundaria. La secundaria deberá cerrarse automáticamente e interrumpir el flujo de gas al ser retirada la válvula primaria.

Las tomas deberán ser identificadas en forma legible con el nombre del gas en servicio.

Las tomas de acople roscado deberán tener conexiones no intercambiables de acuerdo a un sistema de seguridad aprobado. Además como regla general todas las tomas deberán estar diseñadas para evitar el cambio accidental del cuerpo y sus partes internas entre las unidades utilizadas para diferentes gases.

Las tomas de pared instaladas en : Salas de Hospitalización, Salas de cirugía, partos, UCI, recuperación etc, deberán instalarse a una altura apropiada del nivel del piso (entre 1.50 y 1.80m).

En las tomas de techo se recomienda que la unidad de cheque termine a una altura aproximada de 1.80 m sobre el nivel del piso.

## **6. PRUEBAS**

Antes de ponerse al servicio, las redes deben ser probadas y revisadas mediante los siguientes procedimientos:

- Prueba de Presión para detectar fugas.

**LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007**, ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL "San Andrés E.S.E. II Nivel" – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

- Impermeabilidad de las válvulas.
- Prueba de operación de las válvulas.
- Chequeo para detectar conexiones cruzadas.
- Chequeo de la rata de flujo en cada unidad terminal.
- Chequeo de la operación automática.
- Chequeo de la operación automática del convertidos de oxígeno, compresores de aire y bombas de vacío.

Las pruebas serán manométricas aplicando aire a presión máxima de 150 PSI el tiempo de ensayo para las redes será de 6 horas.

- ESPECIFICACIONES DE MATERIALES -

PROYECTO HIDRAULICO Y SANITARIO

PROYECTO :NUEVO HOSPITAL SAN ANDRÉS DE TUMACO

FECHA :MARZO 31 DE 2006

PARA :MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL – DR. HERNANDO MUÑOZ

TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO GALVANIZADO (AG)

**Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:**

Se utilizará tubería y accesorios de A.G. soldada con o sin costura que cumpla la norma ASTM A-53 grado A o B y a su vez la norma NTC 3470 vigente.

Las tuberías deben estar identificadas como lo indica la norma ASTM A-53.

Las uniones para diámetros menores o iguales a 1-1/2" serán de rosca y se sellarán con pegante eterna o similar.

Las uniones para tuberías de 2" y superiores serán del tipo ranurado (Victaulic o similar).

Durante la etapa constructiva todo extremo abierto debe permanecer taponado.

Las pruebas para tubería y accesorios deben cumplir las normas ICONTEC NTC- 3470.

Todas las tuberías y accesorios deben protegerse contra la corrosión.

#### **TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PRESION (PVCP)**

##### **Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:**

Se utilizará tubería y accesorios PVC presión RDE 21 para diámetros de D = 1" y superiores, RDE 11 para D=3/4" y RDE 9 para D=1/2". Las uniones se harán mediante soldadura PVC.

Antes de aplicarse la soldadura se limpiará el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador removedor, aunque las superficies aparentemente se encuentren limpias.

La instalación de los calentadores de agua se debe dejar el tramo vertical en tuberías metálica tipo cobre desde el nivel el piso.

La presión de prueba será de 150 PSI por un lapso no menor a dos horas. En caso de presentarse fuga en un accesorio o tramo, este deberá ser reemplazado por otro nuevo.

Las tuberías deberán cumplir la norma ICONTEC NTC 382. Los accesorios la norma ICONTEC NTC1339.

La tubería subterránea por zonas vehiculares deberá dejarse como mínimo a una profundidad de 90 centímetros a la clave y en zonas peatonales a 30 cms. El fondo de la zanja será una cama de arena de 5 cms. de espesor y deberá quedar completamente

liso y regular para evitar flexiones en la tubería. El relleno de la zanja deberá estar libre de rocas y objetos punzantes, evitándose rellenar con arena y otros materiales que no permitan una buena compactación. La prueba del ramal no se hará antes de 24 horas del soldado de las uniones.

En general para su instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.

#### **TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESION UNION Z (PVC UZ)**

##### **Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:**

Se utilizará tubería y accesorios PVC unión tipo Mecánica RDE 21 para presiones de trabajo no menores de 200 PSI a 22 grados centígrados unidos mediante sellos de caucho y lubricante.

La tubería de probarse en una longitud máxima de 400 m. para asegurarse que las uniones estén correctas. La presión de prueba debe ser 1.5 veces la presión trabajo.

Todos los cambios de dirección deben empotrarse con bloque concreto interponiéndose una membrana flexible entre el concreto y la tubería para proteger contra la abrasión.

Antes de probarse la red debe llenarse la zanja dejando las uniones expuestas o señaladas.

La zanja para la conducción de la tubería debe ser lo mas angosta posible: un ancho adicional de 30 cm. al diámetro del tubo es el recomendable.

#### **TUBERIA Y ACCESORIOS COBRE**

##### **Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:**

Se utilizará tubería rígida de tipo (del que se indica en las especificaciones de ítems) y accesorios de cobre tipo general.

La tubería debe estar garantizada para soportar presiones de trabajo hasta 200 PSI y la red debe probarse antes de ser cubierta a una presión de 175 PSI piso por piso.

Se usará soldadura por capilaridad la cual requiere herramientas exclusivamente de

corte y calafateado siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

La soldadura se aplica en un solo punto hasta que corra sin ayuda y hasta que forme un anillo alrededor de la conexión.

Si al hacer la prueba se presentan fugas deberá ser reemplazado el accesorio por uno nuevo y repetir la prueba.

Tuberías por concreto

Todas las tuberías y accesorios deben protegerse contra la corrosión.

Las tuberías no se deben incrustar en concretos que contengan acelerantes o agregados o bloques de escoria.

En general para su instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.

## **6. VÁLVULAS PARA LA RED HIDRÁULICA Y SANITARIA**

En las cantidades de obra se incluyen todos los tipos de válvulas a utilizar en el proyecto y a continuación se indican las recomendaciones generales a considerar.

Dentro del cuarto de bombas, las válvulas de diámetro de 2" y superiores serán unión ranurada, roscada, soldada o bridada.

Y las válvulas de 1-1/2" pueden ser roscadas.

Las válvulas de las redes generales de distribución de diámetro 2" y superiores serán con unión ranurada o roscada.

Las válvulas de paso directo, globo serán del tipo Red White pesado (no imitación) o de similares características soportados con la respectiva ficha técnica

Las válvulas de bola se utilizarán para diámetro de 1/2" y 3/4" cuando se marque en el pliego de cantidades.

Las válvulas serán cuerpo total en hierro y asiento en bronce.

Las válvulas de cheque de cuerpo de bronce con extremos para soldar, roscar o ranurar, con asiento de teflón, disco de cobre, varilla de guía y resorte en acero inoxidable para instalación horizontal o vertical, deben ser iguales o similares a la válvula cheque serie 600 watts regulador company.

Para la descarga de las bombas eyectoras se instalará válvula cheque tipo cortina y la válvula de corte será en material plástico (PVC).

Válvulas reguladoras:

Las válvulas reguladoras de 2" y mayores serán para unión bridada y tendrán las siguientes características de fabricación.

- Cuerpo de fundición: Hierro
- Tapa de fundición: Hierro
- Tornillera: Acero Inoxidable
- Resorte: Acero Inoxidable
- Vástago: Acero Inoxidable

Las válvulas de 1-1/2" y menores serán para unión roscadas cuerpo en bronce y las partes internas en acero inoxidable.

Flotadores

Para el control del llenado del tanque se utilizará flotantes mecánicos tipo Helbert.

## **B. VALVULAS PARA LA RED GENERAL DE INCENDIO**

B.1 REGISTROS: Serán de cuerpo total en hierro y asiento en bronce de vástago ascendente y compuerta. Deberán tener indicador de posición abierta o cerrada fácilmente visible y disponer de interruptor para producir la señal eléctrica cuando se encuentren cerradas. Las uniones serán ranuradas (del tipo victaulic o similar).

B.2 CHEQUES: serán en cuerpo total en hierro y asiento en bronce del tipo amortiguado para evitar golpe de ariete.

B.3 Las válvulas serán de tipo Red White Jenkins o Walworth y serán diseñadas para soportar presiones de trabajo hasta de 200 PSI.

B.4 CABEZALES DE PRUEBA: Se instalaran en una parte apropiada de la red de fácil acceso y servirán para verificar el buen funcionamiento del sistema.

B.7 SIAMESAS: El sistema estará provisto de siamesas para conexiones de los bomberos que deben tener al menos dos (2) conexiones de 2-1/2 con rosca interna del tipo NST.

Las siamesas serán construidas en bronce de cuerpo recto con sus cadenas, tapones y tapas correspondientes. La tapa será en bronce pulido y brillado, bronce cromado y aluminio anodizado.

B.8 HIDRANTES: Los hidrantes serán del tipo del diámetro indicando en cantidades con válvulas incluidas dentro del cuerpo que abre en el sentido de la presión deben ser de rosca.

El cuerpo del hidrante debe estar fabricado en hierro dúctil grado 75/70 – 55/50 – 06/05, como mínimo, que cumpla la norma técnica ASTM A-536, o hierro gris según la norma ASTM A-126B como mínimo.

Presión de prueba : 300 PSI  
Presión de trabajo : 150 PSI

B.9. VALVULAS PARA EL CONTROL DE HIDRANTES: Será una válvula de corte, en el mismo diámetro de entrada al hidrante para 150 PSI de cuerpo y asiento en hierro, vástago no ascendente para operación mediante manivela. Esta válvula estará montada dentro de una caja en mampostería con tapa metálica provista de seguro.

Los anillos serán en caucho y la compuerta en bronce, según la norma ASTM 145-4, y el vástago en bronce, según norma ASTM 8-147-74. Las válvulas se diseñaran de acuerdo a las especificaciones AWWA C-500.

## 7. TUBERÍA CON ACCESORIOS PVC SANITARIA Y LIVIANA

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

- 7.1 Deberán cumplir las normas ICONTEC NTC-1087 para tuberías sanitarias, la NTC-1260 para tuberías de ventilación y la NTC-1341 para accesorios.
- 7.2 Los extremos de la tubería y el interior de los accesorios se limpiarán previamente con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios y luego se procederá a unirlos mediante soldadura PVC. En la unión del tubo y accesorio deberá quedar un delgado cordón de soldadura.
- 7.3 Después de efectuarse la unión deberá dejarse estático el ramal durante 15 minutos y no probarse la red antes de 24 horas.
- 7.4 Las tuberías verticales por muros deberán ser recubiertas con pañete de espesor mínimo de dos centímetros.
- 7.5 Las tuberías que van por circulación de vehículos y objetos pesados deben enterrarse a una profundidad mínima de 90 cms. en una cama de arena o recebo libre de piedras o elementos agudos.
- 7.6 En general para su instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.

#### **TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO**

**Las instalaciones en este material tendrán las siguientes especificaciones:**

Se utilizará tubería y accesorios PVC para redes de alcantarillado y deben cumplir las siguientes normas ICONTEC NTC 3721 y 3722-1

Los extremos de la tubería, el interior de los accesorios y el caucho retenedor deben limpiarse previamente aunque aparentemente se encuentren limpios antes de proceder a unirlos.

Se lubrica la campana y el lomo del caucho. Se introduce el tubo en la campana hasta que se encuentre el caucho retenedor.

La zanja para la conducción de la tubería debe ser lo más angosta posible, un ancho adicional de 30 cm., además del diámetro exterior del tubo es aceptable, pero el ancho de la excavación depende también de la profundidad de la zanja.

La altura mínima de relleno en circulación de vehículos debe ser de 90 cm. para profundidades menores se deben tomar las precauciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.

En general para su instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.

## **ESPECIFICACIONES DE ÍTEMS**

### **PROYECTO HIDRAULICO Y SANITARIO**

Todos los materiales y su manejo deben cumplir lo establecido en las ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE MATERIALES.

#### **1. ACOMETIDA.**

Se utilizará tubería y accesorios de pvc presión para la red por fuera del cuarto de bombas y tubería acero galvanizado schedule 40, ASTM A-53 grado A o B para la instalación dentro del cuarto de bombas. Se incluye desde la derivación a la Red pública, hasta la llegada al flotador del tanque, incluyendo el paso directo y el diámetro esta indicado en planos y memoria de cálculo.

## **2. CONEXIONES A TANQUE DE AGUA POTABLE**

Se instalarán los pases necesarios para la conexión del sistema hidráulico y eléctrico.

Los pases en los muros serán con niple en acero inoxidable o hierro galvanizado con extremos roscados, tendrá arandela soldada al tubo de lado no menor a tres veces al diámetro de la tubería.

Se debe instalar los niples y pases necesarios para la conexión eléctrica se recomienda dos pases de 1-1/4"

Los niples acero inoxidable tipo 316 se recomiendan para:

- Succiones de bombas
- Lavado por gravedad o bombeo con bomba de emergencia.

Cuando las conexiones son por la parte superior de la placa dentro del cuarto de bombas no requiere niple pasamuro, se instalarán pases en PVC sanitaria el cual debe ser un diámetro mayor al tubo de conexión y el pase debe sobresalir de la placa, por lo menos 0.10m.

Para cruces de placas superiores, si el tanque está por fuera del cuarto de bombas deberá ser instalado niple pasamuro.

## **3. CUARTO DE BOMBAS.**

Las tuberías para la instalación dentro del cuarto de bombas serán de Acero galvanizado schedule 40 ASTM A 53 Tipo A o B.

Para tuberías de 2" a 4" se utilizará tuberías con unión, por lo tanto los extremos de las tuberías o niples se deben ranurar.

Para redes de 6" o superiores las uniones, accesorios, válvulas se utilizará unión mecánica ranurada.

Las válvulas de corte deben ser de la mejor calidad tipo RED WHITE pesado o similar sin desmejorar la especificación, los cheques y válvulas de pie deben ser HELBERT o de especificaciones similares.

El cuarto de bombas tendrá las dimensiones mínimas estipuladas en los Planos Hidráulicos para la fácil maniobra dentro de él y el correcto funcionamiento de los equipos.

En el cuarto se ubicarán los siguientes accesorios:

- Bombas para el sistema de agua potable.
- Tanques hidroacumuladores
- Tableros eléctricos
- Bomba general agua incendio
- Bomba jockey incendio
- Una estación Reguladora de presión, para la descarga del equipo de presión si es con tanque hidroneumático.
- Además de las respectivas conexiones hidráulicas y eléctricas.
- Los equipos están montados sobre una base de tipo antivibratorio. Dicha base se hará según recomendación del proveedor de los equipos, en los planos de diseño hidrosanitario se incluye un modelo típico.
- La localización de los equipos debe ser lo más adecuada posible evitando ser ubicados bajo sitios que puedan causar problemas de ruidos y vibraciones, no se debe ubicar equipos bajo viviendas o sitios de trabajo.
- En cada una de las succiones de las bombas y en descarga general se instalará unión flexible tipo borracha.

Las características de los equipos y las recomendaciones para su instalación están dadas en la ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS.

- En la descarga general del equipo se instalará una válvula reductora de presión según especificación.

#### **4. RED GENERAL DE AGUA FRÍA PRESIÓN.**

Se utilizará tubería y accesorios de PVC.PRESIÓN para la red de distribución desde la salida del cuarto de bombas, hasta la llegada a cada punto hidráulico.

## **5. RED GENERAL DE AGUA FRÍA INCENDIO**

Se utilizará tubería de acero al carbón shedule 40 Tipo A o B.

Las uniones serán del tipo mecánica ranurada.

El proponente podrá ofrecer otra especificación de tubería metálica, siempre y cuando este listada en la normas NFPA vigentes aplicables. Se deben acompañar los catálogos de los fabricantes.

## **6. RED GENERAL DE AGUA CALIENTE**

Se utilizará tubería de COBRE TIPO L y accesorios de tipo general.

Comprende la red desde la salida del calderín central hasta la llegada a los puntos hidráulicos.

Las redes se deben aislar utilizando cañuela de espesor 1" en poliuretano.

Se instalarán juntas de expansión vertical de tipo metálico cada dos pisos en las columnas de suministro y recirculación con el fin de absorber los ciclos de dilatación y contracción.

## **7. SUMINISTRO Y CAJILLAS PARA MEDIDORES**

7.1 Se utilizará tubería y accesorios de Acero Galvanizado (AG) para presiones de trabajo de 150 psi. Cuando la distribución general sea en otro material se instalará un adaptador AG por lo menos a 50 cm de la entrada y salida de las cajillas.

7.2 Se instalará un registro antifraude antes del medidor con el fin de que su manipulación la realicen solo personas autorizadas.

7.3 Se utilizará 1 medidor de piso dentro de una caja en mampostería que alojará el medidor y los accesorios requeridos según planos de detalles.

- Las cajas deben ser construidas en ladrillo tolete recocido para los muros fabricados según norma NTC 4205 con una resistencia a la compresión de 10Mpa, la resistencia mínima del mortero de pega será de 12.5 MPa. Las paredes de la caja deberán estar pañetadas con mortero con resistencia mínima de 12.5 MPa. Con un espesor de 25 mm.
- El piso de la caja consiste en una placa de concreto reforzado con resistencia a compresión de 21 MPa y tamaño máximo de agregado 3/4" y una retícula de refuerzo constituida por barras de acero espaciadas uniformemente cada 0.20m en ambos sentidos. EL espesor de la caja debe ser el señalado en las dimensiones de la caja, en el anexo de la norma NS 009 para cada tamaño del medidor.

Se debe prever un desagüe de fondo para la caja con el fin de evitar acumulación de agua.

7.4 En general para su instalación se seguirán las recomendaciones contenidas en las normas de la EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE BOGOTA.

## **8. PUNTOS HIDRÁULICOS DE AGUA FRÍA**

Se utilizará tubería y accesorios de PVC.PRESIÓN.

Se incluye la red de distribución desde los codos a nivel de piso (incluyéndolos) hasta la conexión a las griferías.

Para los puntos hidráulicos de duchas se debe incluir el montaje del mezclador y el montaje de la red de agua mezclada desde el mezclador hasta la descarga de la ducha.

Para el control de los golpes de ariete por sobre presiones en las redes de distribución interior se instalarán recamaras de aire en los puntos hidráulicos.

La cámara de aire debe tener una longitud mínima de 0.15m

En las cámaras para los sanitarios de fluxómetro y lavaderos se utilizará uniones en ACERO GALVANIZADO.

Para el montaje de lavamanos y sanitarios se debe incluir el acople flexometálico para empate a la entrada del aparato.

Se incluye los tapones de protección de las bocas hidráulicas.

Para sistemas centrales de agua caliente los mezcladores de las duchas deben ser con balanceador de temperatura y presión.

Los tramos verticales para conexión de calentadores se deben hacer con tubería de cobre tipo M, desde la salida del calentador hasta el codo a nivel de piso o techo según el caso.

## **9. SALIDAS SANITARIAS.**

Se utilizará tubería y accesorios de PVC Sanitaria.

Este capítulo incluye desde la descarga de cada aparato, hasta el accesorio a nivel de piso, incluyendo el sosco provisional y las tapas de protección.

En caso de ser necesario instalar pases en la estructura o pantallas, se debe solicitar el concepto del Ingeniero calculista.

En el montaje de sanitarios se debe incluir la brida sanitaria, que permite anclar el aparato sanitario con el propósito de mantenerlo perfectamente soportado al piso. Esta brida debe incluir los cauchos, tornillos y ranuras necesarias para el anclaje.

## **10 RED GENERAL DE AGUAS NEGRAS, VENTILACIONES Y REVENTILACIONES**

10.1 Para las bajantes de aguas negras, se utilizará tubería y accesorios de PVC Sanitaria.

10.2 En los tramos verticales por ducto se instalarán uniones de expansión vertical para diámetros de 3 y 4" por cada 3 pisos.

10.3 En este capítulo se incluyen los tramos desde los accesorios a nivel de placa de las salidas sanitarias, hasta la llegada a los colectores públicos.

10.4 En caso de ser necesario instalar pases en la estructura, o pantallas se debe solicitar el concepto del Ingeniero calculista.

10.5 Para ventilaciones y reventilaciones se utilizará tubería de PVC Liviana.

En el caso de los pases provisionales para luego instalar las redes, estos se harán en el diámetro de la tubería mas una protección con papel para el posterior retiro, se incluye por unidad.

## **11. RED GENERAL DE AGUAS LLUVIAS.**

11.1 Se instalará tubería y accesorios de PVC Sanitaria.

11.2 En los tramos verticales por ducto se instalarán uniones de expansión vertical para diámetros de 3 y 4" por cada 2 pisos.

11.3 En caso de ser necesario instalar pases en la estructura o pantalla, se debe solicitar el concepto del Ingeniero calculista.

11.4 En las cubiertas se instalarán tragantes Tipo TCI.

11.5 Los sifones o codos para desagüe de terrazas y cubiertas se incluirán como salida sanitaria.

11.6 Los tramos de tuberías de PVC que sobresalgan de las cubiertas y que queden a la intemperie se deben pintar con pintura bituminosa, empleada en las capas finales de la impermeabilización de las cubiertas.

## **12. RED DE DRENAJE**

Se instalará una red de drenaje para la zona verde a la entrada del hospital, para evitar el empozamiento del terreno y manejar las aguas lluvias hacia colectores, de forma que no inunden las vías. Se anexa detalle de la sección del filtro.

## **13. REDES EXTERIORES**

Se utilizará tubería y accesorios de PVC para alcantarillado.

Para la instalación de domiciliarias hacia redes por vías públicas existentes, el contratista debe incluir la rotura y reposición de andenes, el pavimento, la excavación y el relleno de la zanja realizada, además de las tuberías. La licencia de excavación y los trámites correspondientes también serán a cargo del contratista.

#### **14. CONSTRUCCIONES EN MAMPOSTERÍA Y CONCRETO.**

##### **14.1 TANQUE DE AGUA POTABLE.**

- 14.1.1 Será un tanque en concreto reforzado con revestimiento interior en pañete impermeabilizado integralmente, según dimensionamiento indicado en los planos hidráulicos.
- 14.1.2 El acceso al tanque será mediante una tapa de inspección de 60x60 cm, en la placa superior del tanque. La tapa de inspección será en lámina galvanizada con pintura anticorrosiva, será hermética debidamente protegida para evitar la entrada de materiales extraños.
- 14.1.3 Cuando la inspección es por una pared lateral, la tapa será en lámina de acero corrugado calibre 20 con doble capa de pintura anticorrosiva, la altura mínima libre de acceso debe ser de altura 60cms y longitud 80cms.
- 14.1.4 Se preverá un cárcamo para la succión con ancho mínimo de 4 veces el diámetro de la mayor succión y una profundidad mínima de 3 veces.  
El fondo del tanque tendrá una pendiente mínima del 1.0% hacia el cárcamo.
- 14.1.5 Para el acceso al tanque se dejará empotrado en éste una escalera de gato con peldaños cada 40 cms., en tubería galvanizada de 3/4 de diámetro recubierta con pintura epóxica.
- 14.1.6 Todo tanque bajo estará provisto de ventilación mediante tubos de aireación.

##### **14.2. DESARENADOR**

14.2.1 El fondo será en placa y paredes de concreto reforzado pañetadas con mortero impermeabilizado íntegramente.

14.2.2 La tapa será en lámina calibre 20 o en concreto reforzado con marco en ángulo de hierro.

#### **14.3. CAJAS DE INSPECCIÓN.**

Las dimensiones y detalles aparecen en los planos adjuntos:

14.3.1 Su fondo será una capa de concreto de 0.10 Mts de espesor, preferiblemente en concreto reforzado.

14.3.2 Las paredes serán en ladrillo recocido, pañetadas con mortero de arena lavada e impermeabilizada íntegramente.

14.3.3 El flujo se encauzará desde las bocas de entrada hasta la boca y salida mediante cañuelas de sección circular en el fondo de la caja, y una altura no menor de 2/3 del diámetro del tubo de salida.

14.3.4 Las tapas serán en concreto reforzado, con marcos en platina de hierro que ira colocado como remate superior sobre el muro de la caja debidamente anclado con pernos, el ángulo será de 2" x 1/8".

14.3.5 En las tapas se preverán pases en tubería 3/4" para instalar dos manijas de tipo removible en varilla de 1/2".

14.3.6 En zonas donde exista un acabado especial este se pasará por encima de la tapa y se dejará centrada sobre ella una placa de identificación en bronce o aluminio de por lo menos 2.5 cms de diámetro con las iniciales.

14.3.7 En las zonas de calzadas, patios, parqueaderos, jardines, etc. Las tapas podrán dejarse a la vista.

#### **14.4 TRAMPAS DE GRASA**

15.4.1 Se ubican en los sitios indicados en los planos con las dimensiones y detalles adjuntos.

15.4.2 Será en ladrillo tolete recocido con pañete impermeabilizado integralmente.

## 15. MONTAJE DE APARATOS.

En general para el montaje de aparatos se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes manteniéndose las dimensiones y cotas estipuladas en los planos arquitectónicos.

Las instalaciones comunes para aparatos se harán de acuerdo a planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos el montaje de los aparatos se hará con acoflex rosca hembra de  $\frac{1}{2}$ " y con registro.

Las griterías de duchas en los sistemas de calentamiento central serán con balanceadores de temperatura.

## 16. ABRAZADERAS Y SOPORTES PARA TUBERÍAS COLGANTES

16.1 Las tuberías de suministro y desagües que van colgantes se soportarán con abrazaderas tipo pera, en U, o tipo trapecio.

16.2 Para las tuberías verticales por ducto se utilizarán abrazaderas tipo mordaza (lámina).

Para el soporte de varias tuberías que están al mismo nivel se utilizarán celosías construidas en ángulo y cada tubo se soportará a esta con abrazadera en varilla

16.3 Las abrazaderas se instalarán según el espaciamiento recomendado que aparece en la siguiente tabla:

| Diámetro        | Distancia en metros |
|-----------------|---------------------|
| $\frac{1}{2}$ " | 1.50                |
| $\frac{3}{4}$ " | 1.50                |
| 1"              | 1.70                |
| 1.1/4"          | 1.70                |
| 1.1/2"          | 2.00                |

|    |      |
|----|------|
| 2" | 2.00 |
| 3" | 2.00 |
| 4" | 2.00 |
| 6" | 2.00 |

Para las redes incrustadas en placas aligeradas en cada salida sanitaria y a la llegada a las bajantes se soportarán con varillas de 3/8" para evitar deflexiones o cambios de pendiente.

#### **17. PINTURA PARA TUBERÍAS (Confrontar Norma Vigente)**

Todas las tuberías colgantes y a la vista por ductos, se identificación con pintura en esmaltes sintéticos y con los colores convencionales aprobados por las normas internacionales e ICONTEC, indicativos del fluido que están conduciendo.

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| - Tubería de Agua Fría:           | Azul                    |
| - Tubería de agua fría bombeada:  | Azul – Anillo amarillo  |
| - Tubería de agua fría acueducto: | Azul – Anillo blanco    |
| - Tubería de agua fría Incendio:  | Rojo                    |
| - Tubería agua caliente 140°F:    | Verde                   |
| - Tubería agua caliente 180°F:    | Verde – Anillo amarillo |
| - Tubería aguas negras:           | Negro                   |
| - Tubería aguas lluvias:          | Negro - Anillo azul     |
| - Tubería reventilación A.N.      | Negro - Anillo Blanco   |

#### **18. DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE**

Antes de dar al servicio el sistema de agua potable, se recomienda desinfectarlo de una de las siguientes maneras:

Se llenan las tuberías de una solución que contenga 50 partes por millón de cloro disponible y se mantendrán llenas durante 6 horas después de las cuales se vaciarán y se permitirá circular agua potable a través de ellas hasta evacuar y lavar completamente la solución.

O siguiendo el procedimiento anterior, utilizar una solución 100 P.P.M. de cloro disponible durante dos horas.

Para todo tipo de tanque de agua potable se lavará la totalidad de su interior con una solución de 200 P.P.M. de cloro disponible permitiéndose dos horas antes de lavar los residuos de la solución y llenar el tanque para ponerlo al servicio.

## **19. ELABORACIÓN MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Una vez finalizada la obra el contratista deberá elaborar un manual de operación y mantenimiento de la obra, que contenga como mínimo los siguientes ítems:

- Acometida
- Cuarto de bombas.
- Red agua fría presión
- Red de agua caliente.
- Distribución interior de agua caliente.
- Suministro a medidores.
- Distribución Interior de agua fría.
- Puntos hidráulicos.
- Salidas sanitarias.
- Bajantes de aguas negras.
- Bajantes de aguas lluvias.
- Construcciones en mampostería y concreto:
- Tanque de agua potable.
- Cajas de inspección.
- Pozos de bombeo

De este manual deberá enviarse al contratante un original y dos copias.

## **20. ELABORACIÓN DE PLANOS RECORD**

Una vez finalizada la obra el contratista deberá elaborar en original los planos record de la obra en formato y forma similar a los elaborados por la firma PLINCO S.A.

De estos planos enviará original y dos copias al contratante que guardará en su archivo un juego de copias durante, un período de tiempo no menor a 10 años.

El contratante suministrará a la administración del edificio las copias necesarias de los planos record.

## **21. LAVADO DE TANQUE DE AGUA POTABLE.**

Antes de llenar el tanque se deberá retirar cualquier tipo de impureza, tierra, madera, etc. Que hubieren quedado dentro del mismo, producto de la formaleta utilizada o de las perforaciones hechas.

Además se lavará con agua a presión y se escurrirá cuidadosamente, también se verificará que las tuberías no estén obstruidas.

## **22. EXCAVACIÓN, RELLENO Y RETIRO SOBRANTES**

22.1 Las zanjas deberán excavarse a lo largo de los alineamientos y según secciones y rasantes que se indican en los planos.

22.2 Las excavaciones no deben llevarse a más de 100 metros desde el punto donde se haya instalado la tubería.

### **22.3 RELLENOS**

Los materiales que se utilizarán para rellenar las zanjas después de instaladas, las tuberías, podrán ser las llamadas relleno común o seleccionado.

El material seleccionado se colocara encima de relleno de cimentación.

## **23 PRUEBAS**

### **23.1. PRUEBA DE DESAGUES**

Antes de cubrir todas las arañas, se probarán llenándolas con una columna de agua de 2 mts.

En caso de presentarse fuga en la tubería, accesorio o unión tubo accesorio, éste deberá desmontarse y reemplazarse por uno nuevo, para luego repetir la operación de prueba.

Las bajantes y colgantes de desagües se llenarán paralelamente con su prolongación y no se desocuparán hasta tanto no se haya terminado la mampostería y pañetes.

### **23.2. PRUEBAS RED DE SUMINISTRO**

Las redes se probarán antes de cubrirse con pañetes o cerrarse los ductos.

Se probará a una presión de 150 psi con una duración no menor de 4 horas y no debe haber una caída de presión mayor al 5%.

Todas las redes se mantendrán en estado de prueba permanente hasta el montaje de aparatos.

### **23.3 PRUEBAS DE FLUJO**

Antes de montar aparatos se deberá efectuar pruebas de flujo de agua tanto en las redes de agua potable, incendio como en desagües.

En las redes de suministro de agua fría y caliente se debe verificar que los residuos provenientes de los fundentes y materiales de los cortes de las tuberías sean drenados completamente.

## **24. METODOLOGÍA PARA RECIBIR PLACAS**

Para recibir placas con instalaciones hidráulicas y sanitarias se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Replanteo de las cotas arquitectónicas de baños y ductos con respecto a ejes y bordes de placa.

- b.Confrontar los planos hidráulicos y sanitarios con los de desagues y tuberías de suministro instaladas.
- c.Verificar las pendientes de los colectores
- d.Efectuar las pruebas correspondientes tales como llenado de las tuberías.
- e.Llevar en obra un control de pruebas de cada una de las placas y solicitar la revisión y visto bueno del Ingeniero Residente de instalaciones y del representante del constructor o interventor.

## **ESPECIFICACION DE EQUIPOS**

### **PROYECTO HIDRAULICO Y SANITARIO**

#### **1. CONDICIONES PARA LA PROPUESTA**

- 1.1 El proponente presentará al menos una propuesta ceñida estrictamente a los pliegos.
- 1.2 La propuesta deberá indicar para cada elemento ofrecido, (Bombas, protecciones eléctricas, arrancadores, interruptores de flujo, presóstatos, etc.), su marca, referencia, control de calidad, norma técnica cumplida y precio. No se aceptarán propuestas que no llenen este requisito o que no ofrezcan una marca específica.
- 1.3 La propuesta se deberá acompañar con la curva característica de cada bomba, los catálogos del motor y la especificación de los elementos del mismo catálogo de cualquier otro elemento del sistema, como: válvulas de flujo, interruptores de flujo, presóstatos, etc.
- 1.4 Cuando el sistema implique el diseño de tanques, válvulas de flujo, orificios, etc., se deberá anexar la memoria de cálculo correspondiente, para analizar la bondad del diseño. Se deberá anexar así mismo un esquema con la descripción del sistema que permita conocer su principio y calificar la conveniencia de su instalación para esta obra.

- 1.5 El proponente deberá consultar el proyecto de instalaciones hidráulicas y sanitarias elaborado por **PLINCO S.A.** en el sitio, hora y con la persona que designe el propietario de la obra.

## 2. EQUIPOS DE PRESION

### 2.1 EQUIPO DE PRESIÓN PARA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

Se instalará un sistema de presión para surtir la red de agua potable para consumo y para servicios

Se construirán tres tanques de agua potable y/o subterránea que suman 253m<sup>3</sup>, 9 tanques altos de 2m<sup>3</sup>. El volumen de incendio de 100 m<sup>3</sup> será compartido.

Ya que el equipo succiona con cabeza negativa la succión será independiente para cada bomba.

El proponente deberá constatar en obra el espacio disponible para la instalación de sus equipos.

|                                             |   |       |                            |
|---------------------------------------------|---|-------|----------------------------|
| Caudal total                                | : | 14.04 | Litros/segundo             |
| Cabeza dinámica total                       | : | 42.0  | Metros de columna de agua. |
| Presión en la descarga                      | : | 39.61 | Metros de columna de agua. |
| Cabeza neta de succión disponible           | : | 6.96  | Metros de columna de agua. |
| Diámetro mínimo en la succión de cada bomba | : | □ 3 " |                            |
| Diámetro tubería de descarga cada bomba     | : | □ □ " |                            |
| Diámetro mínimo en la flauta de descarga    | : | □ □ " |                            |
| Potencia Aproximada                         | : | 12.0  | HP                         |

En total se utilizarán 4 bombas, cada una con el 30% de la capacidad total.

Se puede presentar la alternativa de equipo de presión constante y velocidad variable. Si el proponente presenta otra alternativa se debe justificar técnicamente. El sistema de velocidad variable no requiere hidroneumático.

De no instalarse un equipo de presión constante y velocidad variable se debe instalar en la descarga de cada red de suministro una válvula reguladora de presión con las siguientes características:

Válvula reguladora tipo diafragma, con piloto balanceado, eje central de guía en tapa y boquilla, protegida con pintura epòxica horneada.

Tendrá especificaciones mínimas de trabajo de 180 PSI y su cuerpo debe ser bridado ANSI 125.

Todos los accesorios pintados interna y externamente con pintura epòxica horneada.

La Válvula de globo para el paso directo debe permitir manejar por lo menos el 30% del flujo máximo durante los periodos de mantenimiento de la válvula.

Se deben instalar manómetros de 200 psi antes y después de la válvula con el fin de evaluar el funcionamiento de la misma

## **2.2 EQUIPO DE PRESIÓN PARA SUMINISTRO DE AGUAS LLUVIAS**

Se instalará un sistema de presión para surtir la red de agua para servicios de sanitarios, orinales y pocetas de aseo.

Se construirá un tanque de almacenamiento de agua lluvias de las cubiertas de un sector del edificio. Este tanque tiene un volumen de almacenamiento de 40.0 m<sup>3</sup>, el cual con la intensidad de lluvias del sector, llena este volumen en 4.0min. Por lo cual se dispone de un rebose hacia las corrientes naturales.

Ya que el equipo succiona con cabeza negativa la succión será independiente para cada bomba.

El proponente deberá constatar en obra el espacio disponible para la instalación de sus equipos.

|                        |   |       |                            |
|------------------------|---|-------|----------------------------|
| Caudal total           | : | 4.77  | Litros/segundo             |
| Cabeza dinámica total  | : | 30.0  | Metros de columna de agua. |
| Presión en la descarga | : | 26.31 | Metros de columna de agua. |

Cabeza neta de succión disponible : 7.44 Metros de columna de agua.  
Diámetro mínimo en la succión de las bombas :  3 "  
Diámetro tubería de descarga :   "  
Diámetro mínimo en la flauta de descarga :   "  
Potencia Aproximada : 3.0 HP

En total se utilizarán 2 bombas, cada una con el 100% de los requerimientos del caudal total.

Se puede presentar la alternativa de equipo de presión constante y velocidad variable. Si el proponente presenta otra alternativa se debe justificar técnicamente. El sistema de velocidad variable no requiere hidroneumático.

## **2.2 Motobombas.**

Las bombas serán centrífugas de eje horizontal.

Los equipos deberán cumplir como mínimo las siguientes especificaciones:

Los motores serán eléctricos del tipo jaula de ardilla a prueba de humedad y con las siguientes características:

- Pintura exterior especial para protegerlo contra la corrosión.
- Tensión conmutable de 220 a 440.
- Capacidad de reducción de tensión hasta en un 15% de la tensión nominal.
- Capacidad hasta de un 5% en las oscilaciones de tensión, sin disminución de su potencia nominal.
- Capacidad admisible de sobrecarga de 1.5 veces la corriente nominal durante 60 segundos.
- Variaciones del par de arranque: - 15% y + 25% par de arranque garantizado.

- Disminución máxima del número nominal de revoluciones: 20% con carga nominal.

Las bombas y el motor irán montadas sobre una base rígida antivibratoria, tendrán un acoplamiento flexible y estarán balanceadas dinámicamente. Los pernos de anclaje se ajustarán uniformemente, para evitar que las patas y la carcasa queden sometidas a esfuerzos internos de flexión.

Se escogerá entre las marcas: Siemens, A.E.G. Telefunken.

### **2.3 Conexión Eléctrica**

Las motobombas se alimentarán tanto del sistema normal como del sistema de emergencia en caso de que este último exista; se conectará a ambos sistemas el total de la carga instalada y para efectos de cálculo de protecciones y controles, se tomará el 100% de la carga que está en posibilidad de funcionar. Simultáneamente la acometida al tablero de control del equipo de bombeo se calculará de acuerdo con el Artículo 430 del CODIGO ELECTRICO DE LOS ESTADOS UNIDOS (NEC) y se sujetará a tamaño de conductores y tubería Conduit. El tablero de control para el equipo de bombeo constará de las siguientes partes:

- A. De un armario metálico en lámina Cold Roller calibre 16 sometida al proceso de bonderización y fosfatado para evitar la corrosión y lograr la máxima adherencia de la pintura, el acabado final será en esmalte horneado de color azul marino.

Tendrán borneras para la acometida de fuerza, las cuales deberán garantizar el paso máximo de corriente consumido por los motores. Poseerá puerta, chapa con llave y suficiente espacio para alojar los elementos de control, señalización y operación.

- B. Un interruptor automático termomagnético totalizador y un interruptor automático termomagnético independiente para cada motor para protección y desconexión general de los equipos. El tamaño y capacidad se calcularán con base en la potencia del equipo conectado y de acuerdo con la tabla 430-152 del Código Eléctrico de los Estados Unidos y de los Artículos que sobre el hagan referencia.

Se escogerá entre las marcas: Siemens, Klocker Moeller, ASEA, AAB, TELEMECANIQUE y A.E.G. Telefunken. U otra marca que cumpla con los mismos criterios de calidad.

- C. Arrancadores de motores: Los motores se arrancarán mediante conexión directa o arranque en estrella-triángulo, de acuerdo con su potencia nominal y a las recomendaciones del fabricante. En general para motores de 10 H.P. o más se utilizará el arranque estrella triángulo.

Los contactores se seleccionarán para corrientes inductivas y trabajarán al 80% de su capacidad nominal y los relés térmicos de sobrecarga serán máximo del 1.25 del valor de la corriente nominal del motor.

- D. Sistema de señalización y control: Para el control de cada motor se deben tener los siguientes elementos:

- Un pulsador para arranque y parada de los motores.
- Una lámpara de señalización para funcionamiento normal.
- Una lámpara de señalización para indicación de disparo del relé térmico.
- Pulsador para reposición del relé térmico.
- Un switch para seleccionar la operación manual o automática de los equipos, para garantizar el desgaste parejo de los equipos.

Las convenciones a usar para lámparas y pulsadores serán:

|          |                                       |
|----------|---------------------------------------|
| Rojo     | : Peligro inminente                   |
| Amarillo | : Precaución, atención                |
| Verde    | : Funcionamiento normal (Sin peligro) |
| Azul     | : Información especial                |

Se pueden usar pulsadores dobles de mando con indicador luminoso incluido o pulsadores independiente del tipo botón.

Los pulsadores deben reunir las siguientes características:

Capacidad de corriente a 220 voltios: 7 Amps.  
Capacidad de corriente a 125 voltios: 7 Amps.  
Capacidad de corriente a 380 voltios: 6 Amps.  
Vida útil :10 millones de maniobras  
Conductor de conexión : Máximo No. 14 AWG

Los aparatos de señalización y control se escogerán entre las siguientes marcas: Siemens, Klockner Moeller, A.E.G. Telefunken y General Electric. U otra marca que cumpla con los mismos criterios de calidad.

- E. Aparatos de medida (Voltímetro, amperímetro, conmutador de fases). Se usarán aparatos de hierro móvil, tipo cuadro para montaje vertical, 60 HZ, clase de exactitud 1.5.

## **2.4 Tanque(s) Hidroacumulador(es):**

### **2.4.1 Equipo Agua Potable**

Se instalará 1 tanque hidroacumulador que debe cumplir por lo menos las siguientes características:

- Volumen del tanque: 600 Litros
- Volumen de regulación (o bolsa) 123 Litros
- La presión de trabajo será de 55 Mts. columna de agua.
- La presión de prueba debe ser de 150 PSI.
- Manómetro para medición hasta 200 PSI
- Boquilla para la inyección de aire.

### **2.4.2 Equipo Aguas Lluvias**

Se instalará 1 tanque hidroacumulador que debe cumplir por lo menos las siguientes características:

- Volumen del tanque: 200 Litros
- Volumen de regulación (o bolsa) 42 Litros
- La presión de trabajo será de 44 Mts. columna de agua.
- La presión de prueba debe ser de 150 PSI.
- Manómetro para medición hasta 200 PSI
- Boquilla para la inyección de aire.

## **2.5 Accesorios**

Cada proponente diseñará los elementos propios de su sistema, acogiéndose a lo especificado en las condiciones generales.

La descarga de cada motobomba tendrá un manómetro para la lectura hasta 150 PSI, y carátula de por lo menos 8 cms. de diámetro.

Así mismo, se proveerá de un manómetro para ser instalado en la acometida antes del paso directo.

Los registros de succiones, descargas y flautas serán marca red White, los cheques serán marca Helbert.

## **2.6 Instalación**

La instalación y sus materiales se deben ofrecer como capítulo separado del valor de los equipos y según planos y especificaciones elaborados por **PLINCO S.A.**

## **3. EQUIPO DE PRESIÓN PARA EL SISTEMA CONTRA INCENDIO**

Será un sistema que garantice el funcionamiento de la red en caso de emergencia, se mantendrá siempre presurizado y para caudales pequeños trabajará la bomba jockey para el ahorro de energía. El proponente deberá constatar en obra el espacio disponible para la instalación de los equipos.

Las bombas estarán sujetas a la norma NFPA y será de eje horizontal.

La propuesta debe incluir información técnica para equipos certificados por UL Y FM, como alternativa se puede presentar propuesta con equipos importados sin certificación pero que cumplan las normas NFPA.

### **3.1 BOMBA PRINCIPAL**

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Caudal:                 | 25.20 lt/s |
| Cabeza dinámica Total:  | 68.0 mca   |
| Presión en la descarga: | 62.0 mca   |

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| Cabeza neta de succión disponible: | 6.69 mca |
| Diámetro mínimo de succión:        | 6"       |
| Diámetro tubería de descarga:      | 4"       |
| Potencia Aproximada:               | 35 HP    |

### **3.2 BOMBA JOCKEY**

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| Caudal:                            | 2.52 lt/s |
| Cabeza dinámica total:             | 68.0 mca  |
| Cabeza neta de succión disponible: | 6.23 mca  |
| Diámetro mínimo en la succión:     | 2 "       |
| Diámetro tubería de descarga:      | 2 "       |
| Potencia Aproximada:               | 3.6 HP    |

La bomba será de eje horizontal y deberá cumplir con las normas NFPA.

Se debe tener en cuenta que al 150% de la capacidad nominal, la presión total no debe ser inferior al 65% de la presión de diseño.

Para caudal cero (0), la presión total de la bomba no debe exceder el 140% de la presión de diseño.

### **3.3 Bombas.**

Las bombas serán centrífugas de eje horizontal para 3600 R.P.M. y construida especialmente para sistema contra incendio y según las normas de la NFPA.

Se instalarán dos bombas, para el 100% y 10% del caudal total.

La curva característica tendrá las siguientes propiedades:

Descarga no menor del 150% del caudal de diseño para valores de la cabeza dinámica total no menor del 65% del especificado.

El valor de la cabeza dinámica para la condición de descarga nula no debe exceder del valor especificado.

### **3.4. Motor.**

Se utilizará un motor eléctrico trifásico para trabajar a 208 voltios 60 Hz.

Los motores serán eléctricos del tipo jaula de ardilla a prueba de humedad y con las siguientes características :

Pintura exterior especial para protegerlo contra la corrosión.

Tensión conmutable de 220 a 440 voltios.

Capacidad de reducción de tensión hasta en un 15% de la nominal.

Capacidad hasta de un 5% en las oscilaciones de tensión, sin disminución de su potencia nominal.

Capacidad admisible de sobrecarga de 1.5 veces la corriente nominal durante 60 segundos

Variaciones del par de arranque -15 y +25% par de arranque garantizado.

Disminución máxima del número nominal de revoluciones: 20% con carga nominal.

Las bombas y el motor irán montados sobre una base rígida antivibratoria, tendrán un acoplamiento flexible estarán balanceadas dinámicamente. Los pernos de anclaje se ajustarán uniformemente, para evitar que las patas y la carcasa queden sometidas a esfuerzos internos de flexión.

Debe cumplir con lo especificado en la norma NFPA - 20, NFPA - 70 y la National Electric Code.

### **3.5. Conexiones Eléctricas.**

Para el sistema contra incendio se dispondrá de una acometida independiente desde el tablero de baja tensión en la sub-estación, protegida mediante un interruptor automático con compensación por temperatura. Este tipo funcionará tanto en el sistema normal como en el sistema de emergencia.

La acometida irá por un ducto metálico resistente al fuego.

Se debe cumplir además con lo especificado con la norma NFPA - 20, NFPA - 70 y la National Electric Code.

Se proveerá de un armario metálico en lámina Cold Rolled calibre 16 sometida al proceso de bonderización y fosfatado para evitar la corrosión y lograr la máxima adherencia de la pintura. El acabado final será en esmalte horneado de color rojo.

Tendrán borneras para la acometida de fuerza, las cuales deberán garantizar el paso máximo de corriente consumida por los motores. Poseerá un puerta, chapa con llave y suficiente espacio para alojar los elementos de control, señalización y operación.

### **3.6. Alarma y controles.**

Las alarmas se conectarán al sistema de seguridad general del edificio y constarán de :

Un indicador visual consistente en una lámpara piloto por fase a 120 voltios., para anunciar que los protectores están cerrados, y que dispone de energía para el arranque de la bomba.

Una alarma sonora del tipo campana.

Los controles consistirán en :

Un control para arranque manual desde un tablero general.

Un control de acción retardada para detener la motobomba automáticamente 10 minutos después de reestablecidas las condiciones normales.

### **3.7 Accesorios.**

Base metálica rígida que garantice el alineamiento de la bomba y el motor unidos mediante acople flexible.

Manómetro por cada una de las descargas de las bombas de por lo menos 9 cms. De diámetro y lectura hasta 150 PSI.

Válvula de seguridad de  $\phi$  2 "

Las válvulas del sistema contra incendio serán de paso directo de cuerpo en hierro con asiento y cortina en bronce, de vástago ascendente para presiones de trabajo de 150 PSI, provistas de dispositivo eléctrico de posición abierta para facilitar la continua suspensión.

La válvula de cheque será de cierre amortiguado para 150 libras de presión.

Para el funcionamiento automático del sistema se instalará un tanque hidroneumático de 100 Lts.

## 5. VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN (EQUIPO AGUA POTABLE)

|                                                  |           |   |          |
|--------------------------------------------------|-----------|---|----------|
| - Caudal Máximo =                                | 14.4 lt/s | = | 223 gpm  |
| - Presión de salida (P. descarga equipo) =       | 39.61 mca | = | 56.4 psi |
| - Presión de Entrada (P. final Hidroneumático) = | 55.43 mca | = | 79.0 psi |

### 1. Diámetro mínimo:

$$\phi_{\min} = \sqrt{\frac{Q_{\max}}{V_{\max}}} \times 0.64, \quad \text{para } V_{\max} = 18.0 \text{ pie/s}$$

$$\phi_{\min} = 2.25''$$

### 2. Cv mínimo:

$$Cv_{\min} = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{P_{\text{ent}} - P_{\text{sal}}}}$$

$$Cv_{\min} = 51.42$$

Cv para VRP 2" = 28.4

Cv para VRP 3" = 124

Teniendo en cuenta el diámetro mínimo y Cv obtenidos se recomienda la instalación de la **Válvula reguladora de Presión VRL de 3"**

## CARACTERÍSTICAS

La válvula se instalará en la tubería de descarga de 4" diseñada para suministro del edificio.

Consiste en una válvula reguladora tipo diafragma, con piloto balanceado, eje central de guía en tapa y boquilla, protegida con pintura epóxica horneada.

Tendrá especificaciones mínimas de trabajo de 180 PSI y su cuerpo debe ser bridado ANSI 125.

Todos los accesorios pintados interna y externamente con pintura epóxica horneada.

La Válvula de globo para el paso directo debe permitir manejar por lo menos el 30% del flujo máximo durante los periodos de mantenimiento de la válvula.

Se deben instalar manómetros de 200 psi antes y después de la válvula con el fin de evaluar el funcionamiento de la misma.

## 6. Instalación

La instalación y sus materiales se deben ofrecer como capítulo separado del valor de los equipos y según planos y especificaciones elaborados por **PLINCO S.A.**

### 2.1 AIRE ACONDICIONADO

#### 2.1.1. CONDICIONES LOCALES :

El sitio donde se desarrollara el proyecto es la ciudad de Tumaco, Nariño, cuyas condiciones climatológicas para el diseño según los registros meteorológicos de los últimos cinco años son:

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| Localización Geográfica       |       |
| Latitud                       | 0149N |
| Longitud                      | 7843W |
| Altura sobre el nivel del mar | 1.0 m |

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| Temperatura bulbo seco   | 90° F                          |
| Temperatura bulbo húmedo | 79° F                          |
| Humedad especifica       | 0.02079 lb humedad /lbs de a.s |
| Entalpía                 | 42.495 Btu/lbm                 |
| CONDICIONES INTERIORES   |                                |
| Temperatura bulbo seco   | 75° F                          |
| Humedad relativa         | 50%                            |

### 2.1.2 Descripción de los sistemas

El proyecto consiste en el acondicionamiento térmico manteniendo, además, una calidad del aire interior de acuerdo con los requerimientos normativos para cada aplicación en todos los sistemas del proyecto.

Para el cálculo de cargas de enfriamiento se ha utilizado el método de CLTD de ASHRAE,

Por las características del proyecto arquitectónico y teniendo en cuenta las áreas que se deben acondicionar, se ha seleccionado para cada una de ellas un sistema AIRE-AIRE utilizando enfriamiento por la expansión de refrigerante en unidades tipo partido para los sistemas quirúrgico, obstetricia, cuidados intensivos y urgencias, y del tipo paquete para los sistemas de laboratorio, consulta externa, administración, aulas y auditorio.

Para este proyecto se han considerado los siguientes sistemas.

| Sistema | Servicio                | Denominación |
|---------|-------------------------|--------------|
| 1       | Urgencias               | UMA-1/UC-1   |
| 2       | Obstetricia             | UMA-2/UC-2   |
| 3       | Cirugías-esterilización | UMA-3/UC-3   |
| 4       | UCI                     | UMA-4/UC-4   |
| 5       | Consulta externa        | UP-1         |
| 6       | Laboratorio -Radiología | UP-2         |
| 7       | Administración          | UP-3         |
| 8       | Aulas                   | UP-4         |
| 9       | Auditorio               | UP-5         |

## 2.2 SISTEMAS DE VENTILACION

Comprende los sistemas de extracción de baños y servicios en todas las zonas del proyecto.

Para las cocinas la extracción se hace mediante de campanas en las zonas de cocción, Para las zona de lavandería se utilizarán sistemas de extracción de acuerdo con la cantidad de calor a retirar.

En el área de esterilización, sector de preparación de paquetes y equipos, se utilizan cuatro campanas de extracción unidas a un extractor común.

## 2.3. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

### PLANOS

| PLANO | DENOMINACIÓN                                   | ESCALA   |
|-------|------------------------------------------------|----------|
| AA-1  | DISTRIBUCIÓN GENERAL DE CONDUCTOS PRIMER PISO  | 1:125    |
| AA-2  | DISTRIBUCIÓN GENERAL DE CONDUCTOS SEGUNDO PISO | 1:125    |
| AA-3  | CORTES Y DETALLES                              | Indicada |

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### CANTIDADES DE OBRA

## 3.0 ASPECTOS TÉCNICOS DE CONSTRUCCION Y MONTAJE

### 3.1 NORMAS TÉCNICAS

Como en el país no existen códigos oficiales sobre especificaciones de fabricación y materiales utilizados en ventilación y aire acondicionado, se deja constancia de que la obra "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO" para el Proyecto Hospital de Tumaco, se regirá por estas especificaciones técnicas. En caso de discrepancias técnicas entre las presentes especificaciones, los proponentes y/o el contratista, éstas dirimirán con el uso de las siguientes normas : ASHRAE, SMACNA, ASME, y NEMA de los Estados Unidos y código NSR de Colombia según se indique en el ítem especificado refiriéndose en todo caso al capítulo y artículos subsiguientes de la respectiva norma.

Todo lo relacionado con instalaciones eléctricas tanto de cableado y protecciones, se

ceñirá a los códigos eléctricos nacionales, a las normas vigentes de la Electrificadora de Nariño, ICONTEC y NEMA.

Los códigos nombrados no son los únicos que pueden ser usados por los contratistas, pero si definen los patrones de calidad aceptados por el Ministerio de la protección Social.

En todo caso el contratista tendrá en cuenta los códigos y normas sismorresistentes que se apliquen en el montaje de equipos, tuberías y conductos de conducción de aire, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones mínimas:

Todos los elementos que conforman el sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica, aquí especificado, deben cumplir las normas colombianas de diseño y construcción sismorresistente NSR-98, de acuerdo con la ley 400 de 1997, el decreto 33 de 1998 y el decreto 094 de 1999 para proyectos ubicados en zonas de amenaza sísmica alta, localizados en la región 7.

Los elementos no estructurales deben cumplir con el siguiente grado de desempeño mínimo:

Grupo de uso: II

Grado de desempeño mínimo: Bueno

### **3.2. SERVICIOS**

3.2.1 El Contratista hará por su cuenta y a partir del sitio que indique el Interventor, las instalaciones para proveerse de los servicios de agua y energía eléctrica necesarias para la construcción.

3.2.2. Todos los aceites lubricantes y de refrigeración para las pruebas de los equipos serán suministrados por el Contratista.

### **3.3. CANTIDADES DE OBRA**

Las cantidades de obra suministradas con estos pliegos de condiciones forman parte de los mismos y servirán para la presentación de la propuesta. Para la liquidación del contrato se utilizarán las cantidades realmente ejecutadas a los precios pactados.

### **3.4. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

### **3.4.1. MONTAJE GENERAL**

En las terrazas donde salen redes de conductos o tuberías se construirán cuellos en concreto, acero o de madera tratada iguales o similares a los elementos fabricados por ROOF PRODUCTS & SYSTEMS CORPORATION, los cuales garantizan aislamiento total de ruidos y vibraciones causados por la velocidad del aire o de otro fluido en consideración.

### **3.4.2. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES**

Con el objeto de minimizar ruidos y vibraciones molestas en conductos, tuberías y equipos de manejo de aire, se recomienda seguir las siguientes instrucciones de fabricación e instalación:

- **CONDUCTOS**

- Construir los codos de acuerdo con la norma SMACNA para minimizar las velocidades instantáneas en éstos. Donde por aspectos arquitectónicos deban hacerse codo cuadrados, en lo posible se construirán vanos o direccionales de flujo largos. Para codo de pequeño radio, se utilizarán direccionales de flujo a lo largo del codo.
- En muros por donde atraviesan conductos debe hacerse una dilatación para impedir el contacto directo entre el conducto y la pared. El aislamiento debe ser un material acústico tipo vermiculita, uretano o similar.

- **SISTEMAS DE TUBERIAS**

- Todas las tuberías deben soportarse con abrazaderas que permitan su libre expansión y en sitios cerca a equipos (bombas, unidades de manejo de aire, condensadoras, etc.) deben aislarse de la vibración según se indica en las especificaciones del proyecto.
- En sitios donde la tubería atraviesa muros, éstos deben aislarse de la tubería con fibra mineral, de vidrio o uretano, protegida con anillos metálicos a lo largo de la junta.

- **EQUIPOS**

- Si los niveles de ruido de las unidades son mayores a los aceptables de acuerdo al área de ocupación, deben instalarse atenuadores de ruido en la succión.

## **4.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **ITEM 4.1 UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE.**

Se suministrarán e instalarán donde se indica en los planos cuatro (4) unidades manejadoras tipo intemperie doble pared de expansión directa, completamente ensambladas en fábrica, completa con las secciones de mezcla, sección serpentín, sección ventiladores, sección de acceso, sección difusora, sección de filtros y la sección de descarga.

Los componentes de la unidad manejadora como serpentín de enfriamiento y sistema de ventilación deben operar como mínimo con los rendimientos especificados mas adelante o excederlos.

La unidad manejadora debe ir provista de etiquetas y señales que faciliten su operación e indiquen las áreas de riesgo. Cada unidad manejadora debe ser suministrada con su respectivo manual de operación y mantenimiento.

#### **CARACTERÍSTICAS PARTICULARES.**

Todas las secciones que conforman la unidad manejadora deben ir soportadas sobre una base. La base tendrá dispositivos para facilitar la izada a los sitios de montaje. Todos los paneles en pared y techo deben ser completamente removibles para tener acceso a los distintos componentes y poder removerlos cuando así se requiera.

**GABINETE:** Todos los módulos que conforman el gabinete serán de doble pared y se construirán en lamina de acero galvanizado formado y reforzado para garantizar su máxima rigidez y estanqueidad. Exteriormente se construirá en lámina galvanizada calibre 18, mínimo, completamente terminada con pintura de poliuretano acrílico aplicada sobre un imprimante de pintura cromato epóxica. Las juntas entre paneles deben ser selladas, con empaque de caucho o similar que permita un buen ajuste e impidan el acceso de humedad, unidas por tornillo cromado y protegidas por una tapa en lamina galvanizada .

Cada sección lleva una puerta de acceso de doble pared con aislamiento térmico interior y unidas al gabinete con bisagra especial en acero inoxidable con cerrojo para permitir un sello ajustado entre la unidad y la puerta.

**AISLAMIENTO:** Todas las secciones, incluidas las puertas, deben ir aisladas interiormente en fibra de vidrio o lana mineral de dos pulgadas de espesor y 11/2 lb por pie<sup>3</sup> de densidad.

**SECCION DE MEZCLA COMPLETA:** Forma parte integral de la unidad completa y por lo tanto se construirá de la misma forma de las otras secciones y va aislada térmicamente. Lleva bocas para tomar aire exterior y de retorno con dampers reguladores de flujo de aire automático donde se indique. Está formada por los segmentos de entrada de aire de retorno y exterior y la caja de mezcla propiamente dicha.

**SECCION SERPENTIN:** El serpentín de enfriamiento es de expansión directa en tuberías de cobre con aletas de aluminio expandidas mecánicamente, en 3 o 4 filas con un mínimo de 10 aletas por pulgada, el serpentín debe estar provisto de distribuidores de presión tipo brass con conexiones soldadas, con un mínimo de dos distribuidores. Todos los circuitos en que se divida el serpentín deben tener igual capacidad de carga. Antes de probar el serpentín debe ser deshidratado y cargado con aire seco. Esta sección lleva una bandeja colectora de condensado fabricado en lámina de 1.5 mm de espesor de doble pared y con aislamiento térmico entre ellas y con la pendiente mínima para que el agua corra fácilmente.

**SECCION DE ACCESO.** De 18" de longitud mínima y construido de acuerdo con la especificación general del gabinete y puerta de acceso.

**SECCION DE VENTILADORES:** Esta sección lleva ventiladores centrífugos, con aletas múltiples curvadas hacia adelante, clase I ó II. Rotor, balanceado estática y dinámicamente, fabricado en acero galvanizado, de doble ancho y doble entrada, transmisión por correas mediante poleas en V, accionada por motor permanentemente lubricado con protección de sobrecarga interno. La transmisión debe ser ajustable. Poleas en hierro fundido maquinado con el número de canales requerido.

Donde se indique, el ventilador tendrá alabes de entrada graduable para el control de volumen de aire de acuerdo con la presión estática a vencer.

El rotor estará montado en un eje de acero soportado por rodamientos de bola montados sobre chumaceras con boquilla exterior para lubricación. Los rodamientos se seleccionarán para la carga esperada y para 200.000 horas de operación mínimo a la máxima velocidad de trabajo.

La capacidad de los motores corresponde a la mínima del proyecto de acuerdo a la carga manejada, por lo tanto el contratista la corregirá de acuerdo a la forma constructiva.

Carcasa construida en lamina de acero galvanizado.

Entrada construida con perfil aerodinámico, fabricada en acero galvanizado.

Motor para trabajo pesado tipo ODP girando a una velocidad máxima de 1750 RPM. Cuando el ventilador deba gira a velocidades superiores a 1750 RPM, el motor girará a 3600 RPM.

El conjunto motor-ventilador se debe montar internamente sobre aisladores de vibración tipo resortes con un máximo deflexión estática de 1"y restricción sísmica.

**SECCION DIFUSORA.** Forma parte integral de la unidad completa y por lo tanto se construirá de la misma forma de las otras secciones y va aislada térmicamente. La sección lleva una lámina perforada de acero inoxidable para la distribución uniforme del flujo de aire.

**SECCION DE FILTROS:** Las unidades tendrán filtros para la filtración previa para partículas de 1 micrón y mayores con eficiencia del 30% MERV 7, según norma ASHRAE 52.2 1999, del tipo lavable de 2" de espesor, con elemento filtrante en malla de aluminio

Posteriormente el aire se filtra de acuerdo con la norma ASHARA 52.2 1999 con filtros tipo bolsa del 90% de eficiencia MERV 14.

**SECCION DESCARGA.** Tendrá la conexión a la sección final de la unidad y será construida de acuerdo con la especificación general del gabinete. Lleva una boca para la conexión al conducto de suministro.

**TERMOSTATO:** Todas las unidades se suministrarán con un termostato de bulbo de una o dos etapas instalado en el cámara de retorno con control SPDT botón visible para ajuste diferencial.

| Descripción          | Unidad | UMA-1     | UMA-2       | UMA-3    | UMA-4    |
|----------------------|--------|-----------|-------------|----------|----------|
|                      |        |           |             |          |          |
| Servicio             |        | Urgencias | Obstetricia | Cirugías | UCI      |
| Descarga             |        | Inferior  | Superior    | Superior | Superior |
| Aire de suministro   | CFM    | 10495     | 10750       | 14460    | 8200     |
| Aire exterior        | CFM    | 1210      | 2150        | 2460     | 1070     |
| Calor total GTH      | MBH    | 370,9     | 356,5       | 450,7    | 235      |
| Calor sensible total | MBH    | 258,2     | 243,7       | 326,9    | 180      |

|                      |         |       |       |       |       |
|----------------------|---------|-------|-------|-------|-------|
| TSH                  |         |       |       |       |       |
| Condiciones del aire |         |       |       |       |       |
| Entrada al serpentín |         |       |       |       |       |
| Bulbo seco BS        | °F      | 77,51 | 78,6  | 78,55 | 77.95 |
| Bulbo Húmedo BH      | °F      | 66,45 | 67,96 | 67,21 | 66.54 |
| Entalpía             | Btu/Lb  | 31,04 | 32,24 | 31,63 | 31,1  |
| Salida del serpentín |         |       |       |       |       |
| Bulbo seco BS        | °F      | 55    | 58    | 58    | 58    |
| Bulbo Húmedo BH      | °F      | 54,81 | 57,51 | 57,32 | 57,4  |
| Entalpía             | Btu/Lb  | 23,06 | 24,76 | 24,64 | 24,69 |
| Presión estática     |         |       |       |       |       |
| Total                | Pulg.CA | 3,59  | 3,37  | 3,65  | 3,19  |
| Externa              | Pulg.CA | 1,72  | 1,34  | 1,67  | 1,1   |
| Cámara de mezcla     | Pulg.CA | 0,34  | 0,36  | 0,39  | 0,44  |
| Serpentín            | Pulg.CA | 0,29  | 0,29  | 0,28  | 0,3   |
| Sección difusora     | Pulg.CA | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,05  |
| Prefiltro            | Pulg.CA | 0,25  | 0,27  | 0,29  | 0,32  |
| Filtro               | Pulg.CA | 0,51  | 0,53  | 0,57  | 0,62  |
| Pleno descarga       | Pulg.CA | 0,43  | 0,53  | 0,4   | 0,36  |
| Motor 220/60/3       | HP      | 15    | 15    | 20    | 10    |
|                      |         |       |       |       |       |

#### ITEM 4.2: UNIDAD DE CONDENSACIÓN UC

El **CONTRATISTA** suministrará e instalará en el lugar indicado en los planos y descripción del proyecto, cuatro unidades de condensación totalmente ensamblado y aprobado en fábrica, que trabaje con Refrigerante-22, con condensador enfriado por aire especialmente diseñado para operar a la intemperie, en la cantidad y con las especificaciones que se anotan en el cuadro respectivo y los componentes que se relacionan:

##### **Compresor:**

Cada circuito de refrigeración lleva un compresor hermético del tipo scroll y será completo con control de capacidad automático, carga de aceite, sistema de lubricación forzada con bomba reversible de piñones, filtro de aceite, calentador de aceite en el

cárter, filtro en la succión de gas, válvula de alivio interna y vidrio de mira para el nivel del aceite. La velocidad del compresor no será mayor a 1750 R.P.M.

El compresor estará montado sobre soportes aisladores de vibración y las conexiones de Refrigerante permitirán la flexibilidad requerida sin sufrir daño.

#### **Sistema de control de Capacidad:**

Este sistema regulará la capacidad del compresor automáticamente de acuerdo con la presión de succión. El compresor arrancará con los cilindros de control descargados y tendrá un mínimo de tres (3) etapas de capacidad.

#### **Motor Eléctrico:**

El compresor será directamente accionado por un (1) motor eléctrico de 1750 R.P.M., con par de arranque normal, embobinado parcial o sistema similar, a 220 voltios, 3 fases y 60 Hz.

#### **Condensador:**

El condensador será enfriado por aire, del tipo de intemperie, el cual consistirá básicamente de serpentines de condensación construido en tubería de cobre con aletas de aluminio, ventiladores helicoidales para descarga vertical con su respectivo motor. El condensador será construido y ensayado de acuerdo con los códigos de la "ASME" y además estará provisto de válvula de alivio y de seguridad.

#### **Control Condensación:**

El condensador estará provistos de sistema automático de estado sólido, para mantener constante la presión de condensación a través del control de la velocidad de los motores de ventiladores, para permitirle a la Unidad operar normalmente con temperaturas exteriores hasta de 20° F.

#### **Centro de Control:**

Todos los controles y el sistema de arranque vendrán conectados y montados en fábrica en un gabinete que forme parte de la unidad. Los controles de seguridad y operación que deberá incluir como mínimo, son los siguientes, los cuales trabajarán a 120 voltios:

Interruptor de arranque.

Conmutador de secuencia de los compresores.

Manómetros para alta presión de Refrigerante con válvula que los independice del sistema.

Manómetros para baja presión de Refrigerante con válvula que los independice del sistema.

Manómetros para presión de aceite con válvula que los independice del sistema.

Controles de seguridad para alta presión de Refrigerante

Controles de seguridad para baja presión de Refrigerante.

Controles de seguridad para baja presión de aceite.

Relevos de interconexión.

Borneros -Terminales para control y fuerza.

### **Capacidad:**

Las unidades a suministrar tendrán la capacidades cuando condensa aire a 95°F a la altura de la ciudad de Tumaco:

| Descripción                | UC-1      | UC-2   | UC-3     | UC-4 |
|----------------------------|-----------|--------|----------|------|
| Servicio                   | Urgencias | Partos | Cirugías | UCI  |
| Capacidad a 220/60/3. Tons | 31        | 30     | 38       | 21   |

## **ITEM 4.3 UNIDADES PAQUETE**

### **CARACTERÍSTICAS GENERALES.**

Se suministrarán e instalarán donde se indica en los planos cinco (5) unidades acondicionadoras, tipo paquete, para trabajo a la intemperie, totalmente ensambladas en fábrica, completa con las secciones condensadora y manejadora.

Los componentes de la sección manejadora como serpentín de enfriamiento y sistema de ventilación deben operar como mínimo con los rendimientos especificados mas adelante o excederlos.

Todas las secciones que conforman la unidad paquete deben ir soportadas sobre una base y una estructura construida en lamina galvanizada calibre 12.

GABINETE: todos los módulos que conforman el gabinete se construirán en lamina de acero galvanizado calibre 16 pintado con pintura electrostática y horneada. Las juntas entre paneles deben ser selladas, con empaque de caucho o similar que permita un buen ajuste e impidan el acceso de humedad, unidas por tornillo cromado.

AISLAMIENTO: Todas las secciones deben ir aisladas interiormente en fibra de vidrio,

de una pulgada de espesor y 11/2 lb por pie<sup>3</sup> de densidad.

**VENTILADORES EVAPORADOR:** Son ventiladores centrífugos, con aletas múltiples curvadas hacia delante, clase 1. Rotor fabricado en acero galvanizado, de doble ancho y doble entrada, transmisión por correas mediante poleas en V, accionada por motor permanente lubricado con protección de sobrecarga interna. Poleas en hierro fundido maquinado con el número de canales requeridos.

El rotor estará montado en un eje de acero soportados por rodamientos escualizables con boquilla exterior para lubricación. Rodamientos de bola montados sobre chumaceras con boquilla exterior para lubricación, los rodamientos se seleccionarán para la carga esperada y para 100.000 horas de operación mínima a la máxima velocidad de trabajo.

Carcasa construida en lamina de acero galvanizado.

Entrada construida con perfil aerodinámico, fabricada en acero galvanizado.

Motor para trabajo pesado girando a una velocidad máxima de 1750 RPM.

**SERPENTÍN EVAPORADOR:** Enfriado por la expansión de refrigerante 22, fabricado en tuberías de cobre con aletas de aluminio expandidas mecánicamente, con el número mínimo de filas y aletas por pulgada para garantizar la capacidad de enfriamiento solicitada. Todos los circuitos en que se divida el serpentín deben tener igual capacidad de carga. Antes de probar el serpentín debe ser deshidratado y cargado con aire seco. El serpentín debe ser diseñado y probado conforme a la norma ANSI B9.1 y debe garantizar el rendimiento solicitado acorde con el Standard ARI 410. Esta sección lleva una bandeja colectora de condensado fabricado en lámina de 1.5mm de espesor de doble pared y con aislamiento térmico entre ellas.

Lleva bocas para toma de aire de retorno y filtros dispuestas según se indique adelante. Filtros planos de alta velocidad de tipo renovable de 2" de espesor, con elemento filtrante con eficiencia mínima de 30% para retener partículas de polvo hasta 10 micrones.

#### **SECCION CONDENSADORA.**

Formada por condensador, ventiladores, compresores y circuito de refrigeración.

El condensador será enfriado por aire, del tipo de intemperie, el cual consistirá básicamente de serpentines de condensación construido en tubería de cobre sin costura con aletas de aluminio, ventiladores helicoidales para descarga vertical, de aleta aerodinámicas, accionados por su respectivo motor mediante acople directo. El serpentín estará provisto de válvula de alivio y de seguridad y debe ser presurizado con aire a 325 psig y probado por fugas en agua.

**Compresor:**

Cada circuito de refrigeración tendrá como máximo un compresor

Cada compresor será del tipo reciprocante hermético ó scroll. La velocidad del compresor no será mayor a 1750 R.P.M.

El compresor estará montado sobre soportes aisladores de vibración y las conexiones de Refrigerante permitirán la flexibilidad requerida sin sufrir daño.

**Centro de Control:**

Todos los controles y el sistema de arranque vendrán conectados y montados en fábrica en un gabinete que forme parte de la unidad. Los controles de seguridad y operación trabajarán a 24 voltios. El centro de fuerza y control tendrá:

Interruptor de arranque.

Contactores para compresores y motores de ventiladores de condensación y evaporación.

Conmutador de secuencia de los compresores.

Controles de seguridad para alta presión de Refrigerante

Controles de seguridad para baja presión de Refrigerante.

Controles de seguridad para baja presión de aceite.

Retardador de tiempo para arranque de compresores.

Relevos de interconexión.

Borneros -Terminales para control y fuerza.

**TERMOSTATO:** Todas las unidades se suministrarán con un termostato de bulbo de una o dos etapas instalado en el cámara de retorno con control SPDT botón visible para ajuste diferencial.

**CIRCUITO DE REFRIGERACION**

Refrigerante: Los equipos vendrán con la carga adecuada de refrigerante para operar a las condiciones del proyecto.

Las pérdidas de Refrigerante que se ocasionen durante el montaje y arranque de los equipos, correrán por cuenta del CONTRATISTA.

Aceite: Los equipos se suministrarán con la carga inicial de aceite.

Componentes mínimos de los circuitos de refrigeración:

Filtro secador.

Válvulas de paso para el desvío del filtro secador.

**LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007**, ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL "San Andrés E.S.E. II Nivel" – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Las unidades tendrán los siguientes rendimientos:

| DENOMINACION                              | UP-1             | UP-2            | UP-3     | UP-4     | UP-5      |
|-------------------------------------------|------------------|-----------------|----------|----------|-----------|
| Servicio                                  | Consulta externa | Laboratorio -RX | Admon    | Aulas    | Auditorio |
| Descarga y retorno                        | Inferior         | Inferior        | Inferior | Inferior | Frente    |
| Aire suministro CFM                       | 9450             | 8280            | 6780     | 5660     | 5000      |
| Aire exterior cfm                         | 880              | 1970            | 0        | 0        | 0         |
| Presión estática externa Pulgadas c de a. | 1.90             | 1.95            | 1.25     | 0.95     | 0.80      |
| Calor total MBTUH                         | 267.4            | 306.1           | 160.9    | 144.6    | 167.0     |
| Calor sensible MBTUH                      | 212.2            | 205.3           | 142.1    | 124.6    | 127.0     |
| Condiciones serpentín                     |                  |                 |          |          |           |
| Entrada                                   |                  |                 |          |          |           |
| Bulbo seco °F                             | 77.39            | 79.57           | 76.0     | 76.0     | 76.0      |
| Bulbo Húmedo °F                           | 66.03            | 68.33           | 64.28    | 64.28    | 64.28     |
| Entalpía Btu/Lb                           | 30.71            | 32.53           | 29.38    | 29.38    | 29.38     |
| Salida                                    |                  |                 |          |          |           |
| Bulbo seco °F                             | 57.0             | 57.0            | 57       | 56       | 53        |
| Bulbo Húmedo °F                           | 56.92            | 56.65           | 56.48    | 55.81    | 52.97     |
| Entalpía Btu/Lb                           | 24.38            | 24.21           | 24.10    | 23.68    | 21.97     |
| Características eléctricas @220/60/3      |                  |                 |          |          |           |
| Motor Evaporador HP                       | 15.0             | 10.0            | 7.5      | 5.0      | 5.0       |
| Potencia condensador Kw                   | 25.0             | 27.0            | 17       | 13       | 17        |

**NOTA:** Las capacidades de los motores corresponden a las mínimas requeridas en el proyecto. Los proponentes podrán modificarla de acuerdo con las características de los equipos ofrecidos.

#### ITEM 4.4 CIRCUITO DE REFRIGERACION

Refrigerante:

**Se suministrará la cantidad necesaria de Refrigerante para cargar adecuadamente los sistemas. Las pérdidas de Refrigerante que se ocasionen durante el montaje y arranque de los equipos, correrán por cuenta del CONTRATISTA.**

Aceite:

Los equipos se suministrarán con la carga inicial de aceite.

Circuitos de Refrigerante:

Se deberán suministrar como mínimo los siguientes controles:

Válvulas solenoides para 120 voltios.

Filtro secador.

Indicador de liquido y humedad.

Válvulas de paso para el desvío del filtro secador.

Tuberías de cobre

Se suministrará e instalará un lote de tubería de cobre sin costura especial para refrigeración, utilizándose soldadura de plata para todas las uniones.

Aislamiento térmico

Toda la red de succión, incluyendo tuberías, accesorios y válvulas se aislarán térmicamente con material altamente flexible fabricado de espuma elastomérica tipo armaflex, rubatex ó similar aprobado con alta resistencia a la transmisión de vapor de agua proporcionado por su estructura celular cerrado de ½" de espesor. El material debe ser altamente resistente al fuego. Al final de cada tramo de aislamiento éste se pegará a la tubería creándose así compartimientos estancos. Las uniones entre secciones ó tramos de aislamiento se hará con adhesivo especial para asegurar su homogeneidad entre las superficies y juntas.

Deshidratación del circuito

A los circuitos de refrigeración se les realizará la operación de deshidratación mediante la aplicación de la técnica denominada de triple evacuación, realizando un vacío inicial hasta 1500 micrones de presión de mercurio; seguidamente se inyecta refrigerante hasta obtener una presión de 2 psig, a continuación se realiza un vacío nuevamente hasta 1500 micrones para luego repetir la inyección de refrigerante hasta 2 psig y por último se efectúa una tercera evacuación hasta obtener un vacío de 1000 micrones de mercurio que se debe mantener por un periodo mínimo de 24 horas y luego de este periodo se realiza la inyección de la carga recomendada.

El proponente cotizará cada circuito incluyendo tuberías, aislamientos, refrigerante, aceite y accesorios de control y montaje.

## **ITEM 4.5 CAMPANAS DE EXTRACCIÓN.**

### **4.5.1 CAMPANA GRASAS.**

Para la cocción central con estufas, se suministrarán e instalará una campana tipo cúpula, de sección rectangular, construida en acero inoxidable calibre 18, tipo 304, con acabado número 3. Las juntas son soldadas con argón. Todas las superficies interiores serán construidas en acero inoxidable calibre 18 con la misma especificación de la superficie exterior.

Esta campanas llevan 4 filtros para grasa de 20x20x2" contruidos en acero de la misma especificación de la campana, montado sobre una estructura que permita la remoción del filtro fácilmente y con una artesa que drena en una caja de gras removible. Lleva 2 lámparas fluorescentes, especiales para esta aplicación, debidamente alambradas hasta la caja de empalme situada en la parte superior de la campana. La instalación eléctrica debe cumplir con las especificaciones generales del proyecto eléctrico y a los códigos nacionales. La caja de control de iluminación debe servir para la conexión y accionamiento del extractor.

Dimensiones:

Largo: 2.30 metros

Ancho: 1.05 metros

Alto : 0.65 metros.

### **4.5.2 CAMPANA MARMITAS**

Para la cocción central con marmitas, se suministrarán e instalará una campana tipo cúpula, de sección rectangular, construida en acero inoxidable calibre 18, tipo 304, con acabado número 3. Las juntas son soldadas con argón. Todas las superficies interiores serán construidas en acero inoxidable calibre 18 con la misma especificación de la superficie exterior.

Esta campanas no llevan filtros. Lleva dos baffles para retención de vapores contruidos en acero de la misma especificación de la campana, montado sobre una estructura que permita su remoción fácilmente y con una artesa que drena en una bandeja de condensados con válvula de drenaje de 2"Ø.

Dimensiones:

Largo: 2.30 metros

Ancho: 1.20 metros

Alto : 0.65 metros.

#### **4.5.3 CAMPANA ESTERILIZACION**

Se suministrarán e instalarán cuatro campanaa tipo cúpula, de sección rectangular, construida en acero inoxidable calibre 18, tipo 304, con acabado número 3. Las juntas son soldadas con argón. Todas las superficies interiores serán construidas en acero inoxidable calibre 18 con la misma especificación de la superficie exterior.

Esta campanas no llevan filtros ni baffles para retención de vapores.

Dimensiones:

Largo: 0.60 metros

Ancho: 0.30 metros

Alto : 0.60 metros.

Cantidad: 4

#### **ITEM 4.6 VENTILADOR HONGO**

##### **GENERALIDADES**

Con cada ventilador se suministrará un guardamotor localizado en la respectiva campana. Para lavanderías y cocina los guardamotores se localizarán donde se indica en los planos.

Todos los ventiladores hongo de techo serán centrífugos, de descarga superior o lateral según se indique adelante, rotor de aletas planas inclinadas hacia atrás, balanceados estática y dinámicamente. Transmisión por correas y poleas.

El rotor estará montado en un eje de acero soportado por rodamientos escualizables aislados del compartimiento del motor por atenuadores de vibración que impidan la generación de movimientos molestos en la carcaza .

Motor montado sobre un soporte de acero el cual se apoya en antivibratorios que van sobre un plato divisorio superior.

La capacidad de los motores corresponden a la mínima del proyecto de acuerdo a la carga manejada, por lo tanto el contratista corregirá de acuerdo a la inercia de las masas a mover.

##### **ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

- Rotor fabricado completamente en aluminio.
- Carcaza construida en lamina de aluminio tipo pesado en una sola pieza sin costura.
- La carcaza estará dotada de orificios para enfriamiento del motor y entradas de cables eléctricos y tendrá un interruptor eléctrico.

- La descarga del aire será lateral o superior.
- Rodamientos de bola montados sobre chumaceras autolubricados; los rodamientos se seleccionaran para la carga esperada y para 2000000 horas de operación mínimo a la máxima velocidad de trabajo.
- Entrada construida con perfil aerodinámico, fabricada en aluminio.
- Poleas en hierro fundido maquinado con el numero de canales requerido.
- Eje de acero al cromo molibdeno similar AISI 4140, maquinado y pulido con las tolerancias de diseño a lo largo del eje.
- Motor para trabajo pesado girando a una velocidad máxima de 1750 RPM.

Los ventiladores tendrán las siguientes características de operación:

| Denominación     | VH-1        | VH-2                 | VH-3            |
|------------------|-------------|----------------------|-----------------|
| Servicio         | Urgencias   | Baños administración | Campanas cocina |
| Descarga         | Lateral     | lateral              | Superior        |
| Capacidad cfm    | 850         | 900                  | 4 200           |
| Presión estática | 0.3" c de a | 0.20" c de a         | 1.5" c de a     |
| Motor 220/60/3   | 1/6 HP      | 1/6 HP               | 1.5 HP          |

| Denominación     | VH-4        | VH-5        | VH-6/7          |
|------------------|-------------|-------------|-----------------|
| Servicio         | Comedor     | Lavandería  | Baños Auditorio |
| Descarga         | Lateral     | Lateral     | lateral         |
| Capacidad cfm    | 1150        | 4000        | 300             |
| Presión estática | 0.5" c de a | 0.3" c de a | 0.125" c de a   |
| Motor 220/60/3   | 0.25 HP     | 1.0 HP      | 1/10HP          |

## ITEM 4.7 VENTILADORES CENTRÍFUGOS

### GENERALIDADES

Todos los ventiladores centrífugos serán de simple ancho y simple entrada, de aletas planas inclinadas hacia atrás, balanceados estática y dinámicamente, del arreglo, rotación y descarga especificada adelante.

Transmisión ajustable, mediante poleas y correas en V maquinadas y con los resoectivos tornillos prisioneros y chaveta de arrastre, calculadas para una potencia igual a 1.5 veces la potencia del motor.

El rotor estará montado en un eje de acero soportado por rodamientos escualizables con boquilla exterior para lubricación.

La capacidad de los motores corresponden a la minima del proyecto de acuerdo a la carga manejada, por lo tanto el contratista la corregirá de acuerdo a la inercia de las masas a mover.

## ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Rotor fabricado completamente en aluminio.

Carcaza construída en lámina de acero galvanizado, calibre 12 en las caras laterales y 16 el testero, equipada con una puerta de acceso para limpieza e inspección, la puerta sera ajustada a la carcaza mediante pernos y empaquetadura de teflón.

La carcaza se montará sobre una estructura de ángulo de hierro galvanizado.

Rodamientos de bola montados sobre chumaceras con boquilla exterior para lubricación, los rodamientos se seleccionarán para la carga esperada y para 150000 horas de operación mínimo a la máxima velocidad de trabajo.

Entrada construída con perfil aerodinámico, fabricada en acero galvanizado.

Poleas en hierro fundido maquinado con el número de canales requerido.

Eje de acero al cromo molibdeno similar AISI 4140, maquinado y pulido con las tolerancias del diseño a lo largo del eje.

Motor para trabajo pesado girando a una velocidad maxima de 1750 RPM.

Los diversos conjuntos moto-ventilador serán soportados en amortiguadores iguales o similares a los fabricandos por " VIBRATION MOUNTING AND CONTROL INC " que garanticen impedir el paso de ruidos y vibraciones a la estructura del edificio y tendrán las siguientes características de operación :

| DENOMINACION                   | VEC-1    | VEC-2       | VEC-3          |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------|
| SERVICIO                       | Cirugías | Laboratorio | Esterilización |
| CAPACIDAD (CFM)                | 1450     | 750         | 800            |
| PRESION ESTATICA (PULG C DE A) | 0.5      | 0.5         | 1.4            |
| DIAMETRO (PULGADAS)            | 16       | 10          | 10             |
| DESCARGA                       | UB       | UB          | UB             |
| ROTACION                       | CW       | CW          | CW             |
| ARREGLO N°                     | 10       | 10          | 10             |
| MOTR HP (220/60/3)             | 0.25     | 0.25        | 0.5            |

| DENOMINACION                   | VEC-4  | VEC-5          | VEC-6 |
|--------------------------------|--------|----------------|-------|
| SERVICIO                       | Partos | Trabajo Partos | UCI   |
| CAPACIDAD (CFM)                | 650    | 600            | 1600  |
| PRESION ESTATICA (PULG C DE A) | 0.375  | 0.25           | 0.25  |
| DIAMETRO (PULGADAS)            | 10     | 10             | 16    |
| DESCARGA                       | UB     | HD             | UB    |
| ROTACION                       | CW     | CW             | CW    |
| ARREGLO N°                     | 10     | 10             | 10    |
| MOTR HP (220/60/3)             | 0.25   | 0.25           | 0.5   |

#### ITEM 4.8 UNIDADES DE EXTRACCIÓN

Se suministrarán e instalarán de unidades de extracción con sección de ventilador, con las siguientes características:

Gabinete: Diseñado y construido con las bocas de succión por la parte anterior y la de descarga por el frente. El gabinete se construirá en lamina de acero galvanizado, tratado con lavados químicos de fosfatos crómico y acabado con pintura esmalte horneada. Será equipado con paneles removibles de pared sencilla y un módulo para los componentes eléctricos de fácil acceso y montado sobre una estructura de acero galvanizado para montaje supsendido de placa. La caja eléctrica lleva un interruptor y un contactor o relé para accionamiento remoto. Lleva aislamiento acústico de 1" de espesor en toda su extensión.

VENTILADOR: El ventiladores será centrífugo, rotor fabricado en acero galvanizado, de doble ancho y doble entrada con aletas múltiples curvadas hacia adelante, clase 1 transmisión por correas mediante poleas en V, o acople directo, accionado por motor permanentemente lubricado con protección de sobrecarga interno. La transmisión debe ser ajustable por la base del motor graduable.

El rotor estará montado en un eje de acero soportado por rodamientos escualizables.

Carcaza construida en lámina de acero galvanizado.

Los rodamientos se seleccionarán para la carga esperada y para 100000 horas de operación mínimo a la máxima velocidad de trabajo.

Entrada construida con perfil aerodinámico, fabricada en acero galvanizado.

Poleas en hierro fundido maquinado con el número de canales requerido.

Motor para trabajo pesado girando a una velocidad máxima de 1750 RPM.

#### CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN

|              |                        |
|--------------|------------------------|
| DENOMINACIÓN | UE-1                   |
| SERVICIO     | BAÑOS CONSULTA EXTERNA |
| DESCARGA     | Horizontal             |

LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007, ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL "San Andrés E.S.E. II Nivel" – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| AIRE DE EXTRACCION       | 850 CFM |
| <b>PRESIÓN EST TOTAL</b> | 0.5     |
| MOTOR HP 220/60/3        | 0.25    |

|                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| <b>DENOMINACIÓN</b>      | <b>UE-2</b>                     |
| SERVICIO                 | <b>BAÑOS ESPERA LABORATORIO</b> |
| DESCARGA                 | Horizontal                      |
| AIRE DE EXTRACCION       | 600 CFM                         |
| <b>PRESIÓN EST TOTAL</b> | 0.125                           |
| MOTOR HP 220/60/3        | 1/10                            |

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| <b>DENOMINACIÓN</b>      | <b>UE-3</b>                  |
| SERVICIO                 | <b>BAÑOS ESPERA CONSULTA</b> |
| DESCARGA                 | Horizontal                   |
| AIRE DE EXTRACCION       | 1000 CFM                     |
| <b>PRESIÓN EST TOTAL</b> | 0.125                        |
| MOTOR HP 220/60/3        | 1/5                          |

#### ITEM 4.9 TABLERO ELECTRICO

**Se suministrará e instalará un centro de control de motores para sistema trifásico, fabricado según especificaciones NEMA, tipo 1, de uso general, formado por secciones verticales de servicio sencillo, teniendo cerrado todos sus lados incluyendo el piso.**

El centro de control tendrá compuerta para acceso frontal y operación por medio de botones de control y luces piloto. Incluirá todos los barrajes calculados para la carga total del sistema de aire acondicionado, el cual tendrá su acometida independiente de la subestación del edificio. El centro tendrá los siguientes elementos como mínimo:

- Un interruptor general.
- Guardamotores .
- Contactores
- Fusibles de protección del sistema de control
- Luces piloto
- Interruptores de muletilla de tres posiciones, auto, apagado y manual.
- Regletas de interconexión con los tableros parciales de accionamiento.

Los barrajes de la línea de fuerza, control y neutro, serán de platina rígida de cobre electrolítico, con capacidad de carga continua no inferior a 100 amperios, el cual será

calculado teniendo en cuenta densidades de corriente no mayores a 1000 amperios por pulgada cuadrada de seccion transversal. Los barrajes serán soportados por medio de aisladores de alto poder dieléctrico y baja higroscopicidad y su construcción proveerá características mecánicas y térmicas para soportar corrientes de corto circuito hasta 2500 amperios RMS

El totalizador principal e interruptores de protección serán trifásicos con disparadores de sobre intensidad térmica y de intensidad.

Los guardamotores son trifásicos con relés de protección a dos fases.

Contactores con bobina electromagnética y contactos auxiliares normalmente abierto y cerrado.

#### **ASPECTO CONSTRUCTIVO:**

Todos los tableros serán fabricados en lamina CR, calibre 14 y 16, sometida a tratamientos químicos para lograr máxima adhesión a la pintura y evitar la corrosión.

Preferiblemente el tablero centro de control de motores tendrá una estructura en ángulo de hierro.

#### **MARCA:**

Con la propuesta debe adjuntarse características constructivas exactas de los tableros ofrecidos: fabricante, marca y modelo de todos los elementos ofrecidos incluyendo catálogos técnicos (no comerciales)

### **ITEM 4.10 CONDUCTOS METALICOS**

#### **MATERIALES :**

Para fabricación de conductos y refuerzos se usará lamina galvanizada lisa, en los calibres especificados adelante.

#### **CONSTRUCCION :**

Todos los sistemas de conductos se construirán de acuerdo con la norma SMACNA por clasificación de la presión en el trayecto considerado. Para tal fin, los conductos de suministro de aire acondicionado y ventilación, retorno y extracción se construirán para ductos de 1"de presión, así:

#### **CONDUCTOS HASTA 12" DE LADO MAYOR SE CONSTRUIRÁN :**

En lámina calibre 24 sin refuerzo.

#### **CONDUCTOS DESDE 13" A 36" DE LADO MAYOR SE CONSTRUIRÁN:**

En lámina calibre 24 reforzada cada 1.20 metros con perfil tipo canal de  $\frac{3}{4}$  X 3"x calibre 18 en todos los lados.

#### **CONDUCTOS DESDE 37 A 48" DE LADO MAYOR SE CONSTRUIRÁN:**

En lámina calibre 24 reforzada cada 1.20 metros con perfil tipo canal de 1" X 3" calibre 18 en todos los lados.

**CONDUCTOS MAYORES A 48" SE CONSTRUIRÁN:**

En lámina calibre 22 reforzada cada 0.60 metros con ángulo de hierro de 1 1/2x3/16".

**CONDUCTOS PARA LAVANDERÍA:** Fabricados en lámina galvanizada calibre 24, uniones tipo flange en ángulo de hierro de 1"x1/8" , reforzados cada 1.20 metros con ángulo de hierro de 1x1/18".

**CONDUCTOS PARA COCINA:** De sección circular, fabricados en lámina de acero inoxidable 304, calibre 16, uniones soldadas. En el costo de la campana de cocina debe incluirse el valor de los conductos.

**ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

**UNIONES TRANSVERSALES:** Todas las uniones transversales entre secciones de conductos serán tipo standing-s de 1"de altura. Las uniones se construirán en lámina galvanizada calibre 22 y el ducto debe penetrar mínimo 1" y asegurarse cada 30 cms como máximo en el perímetro de la unión.

**UNIONES LONGITUDINALES:** Las uniones longitudinales en las esquinas serán tipo pitsburgh.

Otras uniones en distintos sitios de la sección rectangular serán standing seam.

**SELLAMIENTO:**

Todas las juntas transversales deben sellarse con un material con gran capacidad de adhesión y elasticidad tipo líquido para aplicación con pistola o de tipo pastoso como masilla para aplicación con espátula o manual. De todas formas las superficies que reciben el sellador deben estar limpias de aceite, polvo, humedad y de cualquier otra sustancia que impida su acción.

**CODOS:**

Todos los codos deben tener radio medio, igual o mayor que el lado del conducto considerado. Donde por dificultad de espacio no pueda obtenerse este radio se pondrán guías o deflectores en número y tamaño de acuerdo con la norma Smacna.

**PIEZAS DE TRANSICIÓN:** Serán fabricadas con pendientes que excedan 1 a 5 en cualquier cara del conducto.

**SOPORTE:** Banda o platina fabricada en lamina galvanizada calibre 16 y asegurada al ducto en su parte inferior con tornillo galvanizado Parker No. 10 x 3 / 4".

Los conductos aislados térmicamente se soportarán con puente de ángulo de hierro galvanizado de 1 1/2 x 1/8". Este puente se soportará al techo de la construcción con tiros o chazo de fijación.

Los soportes tendrán el mismo espaciamiento que los refuerzos y/o uniones transversales.

Los conductos verticales se soportarán a la pared con perfil galvanizado tipo canal 1 x 3" , fijado al conducto con remache y a la pared con chazo galvanizado de 3/8" .

## **ACCESORIOS DEL SISTEMA DE CONDUCTOS**

**DAMPER DE VOLUMEN:** Se instalarán donde se indica en los planos y en los sitios donde se requiera de acuerdo con el trazado de los conductos damper para la regulación de caudal de aire.

Serán de una o múltiples hojas. Para conducto hasta de 12" el damper tendrá una hoja. Para tamaños mayores, el damper tendrá más de una hoja.

Para todos los casos, el damper tendrá indicación exterior que permita fijar su posición sin producir su vibración, ejes de acero soportado por rodamientos en sus extremos y hojas fabricadas en lamina galvanizada calibre 18.

Todas las salidas con conducto flexible lleva un damper de una hoja con el dispositivo de indicación exterior.

Los damper multihojas son de hojas paralelas.

## **LIQUIDACION DE CONDUCTOS**

Unidad de liquidación:

Para el conducto rectangular: el metro cuadrado.

En el valor unitario del conducto metálico rectangular, el proponente debe incluir como mínimo los siguientes materiales :

- Lámina para fabricar el conducto.
- Uniones.
- Damper de volumen
- Colgantes.
- Ángulos de refuerzos.
- Soportes incluyendo los tornillos o elementos de fijación.
- Tornillo de unión.
- Sellador.

Medición:

- Tramos rectos: Perímetro de la sección por la longitud del tramo considerado.
- Codos: Perímetro de la sección por la longitud resultante de la suma de las proyecciones horizontales.
- Codos de secciones diferentes: se tomará la sección mayor.

- Transiciones: Perímetro de la sección mayor por la longitud de la transición.

#### **ITEM 4.11 AISLAMIENTO TERMICO**

Los conductos de suministro y retorno se aislarán térmicamente con lana de fibra de vidrio o lana mineral de 1-1/2 de espesor recubierta con foil de aluminio.

El aislamiento será pegado al conducto en toda su extensión.

Todas las uniones transversales y longitudinales se harán con cinta foil de 3" de ancho.

No se aceptarán uniones pegadas en forma distinta a la especificada.

La barrera de vapor debe ser perfectamente sellada y en ningún caso solamente zunchada .

#### **LIQUIDACIÓN DEL AISLAMIENTO TERMICO:**

Unidad de medida: Metro cuadrado.

Valor unitario del aislamiento: El valor unitario debe incluir como mínimo los siguientes materiales :

Aislamiento con barrera de vapor, pegante.,cinta foil y zuncho plástico.

Medición:

Se tiene en cuenta el tamaño de la sección del conducto del tramo considerado por la longitud del conducto.

#### **ITEM 4.12 DIFUSORES Y REJILLAS**

##### **DIFUSORES**

Fabricados en aluminio, serán de la serie 5500 del modelo de METAL\*AIRE. Serán de las vías que indiquen los planos, sin damper.

##### **DIFUSORES ESPECIALES TERMINALES**

Se suministrarán e instalarán donde se indica en los planos 20 difusores especiales con cara en lámina perforada y filtro absoluto HEPA de 24x24x 6", de 99.97% eficiencia mínima para partículas de 0.3 micrones y velocidad máxima de 90 pies por minuto. Con cada difusor se suministrará el tramo de conducto flexible aislado de 12" de diámetro y los aros de sujeción.

##### **REJILLAS DE EXTRACCIÓN**

Fabricadas en aluminio, serán del tipo cubos sin damper.

##### **REJILLAS DE SUMINISTRO**

Fabricadas en aluminio serán del tipo dos hileras sin damper.

### **PERSIANAS DE TOMA Y DESCARGA DE AIRE**

Rejillas para la toma y descarga de aire del tipo LOUVER, fabricada en perfil de aluminio extruido. Lleva malla protectora de insecto. No lleva damper.

### **REJILLAS DE TRANSFERENCIA**

Formada por dos rejillas a ambos lados de la pared del tipo persiana sin damper, construidas en aluminio color anodizado.

## **ITEM 4.13 SELECCION DE EQUIPOS Y MONTAJE DE LOS SISTEMAS**

### **SELECCION DE EQUIPOS:**

En la propuesta se relacionarán claramente los siguientes aspectos:

Catálogos técnicos que incluyan curvas de operación certificadas por el fabricante. Las curvas especificarán las capacidades totales de acuerdo con las condiciones de temperatura requeridas según las cargas térmicas especificadas y la altitud donde se desarrollará el proyecto.

Respecto a las condenadoras, se deben adjuntar curvas de funcionamiento a cargas parciales y formas de control para estas condiciones.

En el análisis técnico de la propuesta tendrá mayor valor en el análisis de cargas parciales que la capacidad total nominal de los condensadores.

### **MONTAJE DE LOS SISTEMAS**

El contratista suministrará la mano de obra especializada en cada una de las áreas que componen el sistema de aire acondicionado. En su propuesta debe relacionar el personal que intervendrá en la ejecución de la obra, entre ingenieros, técnicos, oficiales y ayudantes que pertenezcan a la planta de personal del contratista. En el evento que se subcontrate parte de la instalación, se debe anexar hoja de vida y carta de compromiso del posible subcontratista donde se relacione hasta donde llega su responsabilidad y las áreas que cubre.

Es responsabilidad del contratista la movilización de los equipos y ejecución de los trabajos relacionados en las presentes especificaciones, conexión de los servicios de agua, electricidad y drenaje a cero metros de acometidas, montaje sobre las bases de concreto (por cuenta de otros contratistas) de los elementos antivibratorios y equipos.

### **ELEMENTOS MINIMOS DE MONTAJE**

Unidades manejadoras: Incluye el suministro e instalación de todas las juntas flexibles para conexión a conductos: la conexión eléctrica de fuerza y control y desagües.

**Ventiladores:**

Incluirá los perfiles y accesorios de montaje como chazos, amortiguadores, elementos flexibles de conexión final de equipos, alambrado de control desde cada tablero de accionamiento.

Unidades condensadoras: Incluye la estructura soporte en perfiles galvanizados, chazos de expansión tipo multiusos e interconexión de control eléctrico entre termostato, manejadora y condensadora.

**PRUEBAS:**

**AJUSTE Y BALANCEO:**

El contratista balanceará y ajustará los diferentes sistemas así:

Para los sistemas de distribución de aire:

Examinará los ductos y difusores con el objeto de determinar que estén libres de obstrucciones.

Demostrará que el equipo de aire trabaja de acuerdo con lo especificado y ofrecido.

Ajustará los damper de volumen y control donde sea necesario.

Cada difusor y boca de retorno suministrará o retirará la cantidad de aire especificada.

Cada unidad de manejo de aire suministrará la cantidad de aire solicitada en el proyecto.

Tomará lecturas sobre velocidad de motores y ventiladores y ajustará estos valores de acuerdo con el flujo y presión estática del proyecto.

Para los sistemas de agua:

Balanceará los circuitos garantizando el flujo de agua en cada equipo.  
Ajustará las válvulas de control que sean necesarias.

**TABULACIONES**

Una vez realizados todos los ajustes, el Contratista procederá a la toma de lecturas de los parámetros de control de los distintos sistemas teniendo mucha atención en los siguientes:

A. -Ventiladores y manejadoras: incluirán datos de volumen manejado, presiones de trabajo y las confrontarán con las curvas de las maquinas ofrecidas.

B.-. Condensadores: con los datos de temperatura, flujos y presiones tabulados realizarán los cálculos de cantidad de energía suministrada y rendimiento de acuerdo con la energía de entrada. Estos datos deben coincidir con los valores de EER ofrecidos.

MANUALES DE OPERACIÓN: Todos los datos obtenidos en las pruebas se incorporarán en el manual de operación de los equipos, el cual incluirá además, las características de cada máquina y elemento suministrado y las recomendaciones de mantenimiento preventivo. El manual tendrá un capítulo dedicado al tipo de herramienta utilizada para la ejecución del mantenimiento.

## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE AIRE ACONDICIONADO PARA HOSPITALIZACION**

### **1. CONDICIONES LOCALES :**

El sitio donde se desarrollara el proyecto es la ciudad de Tumaco, Nariño, cuyas condiciones climatológicas para el diseño según los registros meteorológicos de los últimos cinco años son:

|                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Localización Geográfica       |                                |
| Latitud                       | 0149N                          |
| Longitud                      | 7843W                          |
| Altura sobre el nivel del mar | 1.0 m                          |
| Temperatura bulbo seco        | 90° F                          |
| Temperatura bulbo húmedo      | 79° F                          |
| Humedad especifica            | 0.02079 lb humedad /lbs de a.s |
| Entalpía                      | 42.495 Btu/lbm                 |
| CONDICIONES INTERIORES        |                                |
| Temperatura bulbo seco        | 75° F                          |
| Humedad relativa              | 50%                            |

### **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO :**

El proyecto consiste en el acondicionamiento térmico de las habitaciones de pacientes del tercero y cuarto piso y la extracción individual de baños de cada habitación y de baterías de baños de público.

Para el cálculo de cargas de enfriamiento se ha utilizado el método de CLTD de

ASHRAE,

Se ha seleccionado un sistema AGUA-AGUA completamente independiente del sistema general del edificio, formado por un enfriador de agua y una unidad de lujo tipo ventilador serpentín para cada habitación o zona.

Cada piso se maneja con un circuito de agua independientes entre si, cuyo flujo se controla por una bomba secundaria. La bomba primaria maneja el flujo total.

Para este proyecto se han considerado los siguientes sistemas.

### **3. DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

#### **PLANOS**

| PLANO | DENOMINACIÓN                                | ESCALA   |
|-------|---------------------------------------------|----------|
| AA-1  | DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS Y REDES             | Indicada |
| AA-2  | Distribución de redes y equipos cuarto piso | 1:100    |
| AA-3  | Distribución de redes y equipos Tercer piso | 1:100    |

#### **ITEM NUMERO 1 UNIDAD DE ENFRIAMIENTO EA-1**

Se suministrará e instalará una unidad de enfriamiento de agua con condensación por aire a la intemperie, formada por ventiladores axiales, serpentín de condensación, motocompresores, evaporador y gabinete de fuerza y control eléctrico.

#### **ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

La unidad se ensamblará totalmente en fábrica y cargará completamente con refrigerante a las presiones requeridas para trabajar a la altura de la ciudad de Tumaco, Nariño, de acuerdo con el Standard 590-92 ARI.

La estructura de la unidad será de acero galvanizado de calibre pesado, pintado con esmalte horneado.

#### **COMPRESORES**

De tipo scroll, montados sobre aisladores de vibración equipados con bomba de lubricación, los controles de alta y baja presión de refrigerante, válvulas de descarga y de succión, protección interna y protección externa por sobrecalentamiento, capacitores de marcha, calentador de cárter, lubricación forzada control por bajo nivel de aceite con reposición manual, visor de aceite, filtros de aceite en la succión de la bomba, válvulas de alivio de acuerdo con ASHRAE/ANSI.

Accionamiento mediante motor eléctrico a 1800 R.P.M. Motores eléctricos trifásicos a 220/60/3, enfriado con gas refrigerante, equipados con sensores de temperatura de estado sólido y protección de sobrecarga en cada fase.

Control de capacidad operado por microprocesador central, montado y alambrado en

fábrica en un gabinete a prueba de intemperie. El microprocesador opera las válvulas solenoides que realizan el control de capacidad. Los proponentes especificarán el funcionamiento del control de capacidad ofrecido, así como los pasos de control con sus respectivos porcentajes de capacidad de cada compresor.

### **SERPENTIN CONDENSADOR**

Serpentines de cobre sin costura expandido mecánicamente en aletas de aluminio con un óptimo coeficiente de transferencia de calor.

Los tubos del condensador deben ser deshidratados, sellados y probados contra fugas de refrigerante a una presión de 350 psig sumergido en agua. El serpentín debe llevar una válvula de alivio de presión.

### **VENTILADOR DE CONDENSADOR**

Ventiladores axiales. Rotor soportado al eje para operación continua a la velocidad y potencia especificada, balanceado estática y dinámicamente, accionados por acople directo a motores eléctricos con protección térmica interna.

### **EVAPORADOR**

Tipo carcaza-tubo de acero ASTM A53 GrB con tapas en acero fundido, construido y probado de acuerdo con el código ASME para recipientes sometidos a presión, sección VII. Tubos de cobre con alma interior para mayor transferencia de calor, formando como mínimo dos circuitos de refrigeración Baffles de acero. Aislado térmicamente con material elastómero altamente flexible resistente al vapor de agua y de 3/4" de espesor mínimo con un coeficiente  $K = 0.25$ . El evaporador tiene válvulas de purga y servicio.

### **CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN**

Cada circuito de refrigeración está formado por tuberías de cobre, especial para refrigeración, tipo rígida, uniones soldadas con soldadura de plata e incluyen los siguientes accesorios:

En línea de líquido:

- Una válvula de corte con conexión para carga de refrigerante.
- Visor e indicador de humedad.
- Válvula o dispositivo de expansión térmica.
- Válvula solenoide.
- Filtro secador.
- Presóstato de alta presión.

En línea de succión:

- Presóstato de baja.

Toda la tubería de succión y la de líquido entre el dispositivo de expansión y el enfriador

se aislarán térmicamente con material elastómero altamente flexible resistente al vapor de agua y de 1/2" de espesor de características de conductividad igual al aislamiento del enfriador.

## **TABLERO DE FUERZA Y CONTROL**

La unidad lleva un tablero de control conformado por un gabinete alambrado y probado en fabrica, construido según NEMA tipo1 con puerta de acceso frontal.

Contiene, contactores para compresores y ventiladores, reles de tiempo, transformador a 24V, conmutador de secuencia, interruptor manual, luces piloto de funcionamiento, bornera de control y reles de control.

La unidad llevará un microprocesador contenida en un gabinete fabricado según especificaciones NEMA 3R/12, con puertas de fácil acceso. El microprocesador tendrá una pantalla LCD de 40 caracteres alfanuméricos con iluminación que facilite la visión de los caracteres y botones para:

Mostrara señales de temperatura, presión, corriente eléctrica, horas de operación.

Cambiar los valores prefijados de las variables.

Imprimir los datos que se deseen sobre las variables controladas.

El microprocesador debe ser capaz de mostrar y controlar como mínimo las siguientes variables de control:

Temperatura de salida y entrada de agua al evaporador.

Temperatura mínima del agua.

Temperatura del aire exterior.

Presiones de alta y baja presión de refrigerante y baja presión de aceite.

Restauración de la temperatura de entrada del agua vía una entrada 4-20 mA ó 10VCD del sistema del control digital del edificio.

Estado del timer anticiclo.

Estado de marcha de los compresores.

Registro del número de arranques y paradas.

Estado de la bomba de agua.

Números de pasos de los compresores.

Energización de; sistema de control principal a través del contacto auxiliar de la bomba de agua fría.

Los datos de operación y parada deben retenerse después de falla de la corriente eléctrica.

CAPACIDAD: La unidad tendrá la capacidad de 40 TR cuando la temperatura del aire

**LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007**, ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL "San Andrés E.S.E. II Nivel" – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

condensación es de 95°F expande refrigerante R22 y opera a la altura de la ciudad de Tumaco, teniendo un consumo de potencia máximo a 220/60/3 de 60 KW. Capacidad certificada por ISO 9000.

## **ITEM NUMERO 2 UNIDADES VENTILADOR SERPENTIN.**

Se suministrarán e instalarán sesenta y siete (67) unidades ventilador serpentín donde se indique en los planos con gabinete de lujo tipo piso techo, o cassette, según se indique, con serpentín de enfriamiento por agua, ventilador centrífugo tipo FCC, control alámbrico que permita la selección de velocidad y el ajuste de temperatura deseado, con las siguientes características de operación y rendimiento cuando la temperatura del agua de enfriamiento es de 44°F y la elevación de temperatura es de 10°F:

**LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007**, ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL “San Andrés E.S.E. II Nivel” – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

| Sistema | Servicio         | CFM | GTH  | TSH  | Condiciones de entrada |       |       | Condiciones de salida |       |       | GPM  | Caída de presión | Potencia Watts | Cantidad |
|---------|------------------|-----|------|------|------------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|------|------------------|----------------|----------|
|         |                  |     |      |      | BS                     | BH    | H     | BS                    | BH    | H     |      |                  |                |          |
|         |                  |     | MBh  | MBh  | °F                     | °F    | Btu/l | °F                    | °F    | Btu/l |      | Psig             |                |          |
| Piso 4  |                  |     |      |      |                        |       |       |                       |       |       |      |                  |                |          |
| FC-1    | Habitación NE    | 546 | 11,6 | 10,8 | 75                     | 63,94 | 29,13 | 57                    | 56,95 | 24,4  | 2,32 | 3                | 50             | 1        |
| FC-2    | Habitación N     | 430 | 9,3  | 8,5  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 57                    | 56,8  | 24,31 | 1,86 | 3                | 50             | 9        |
| FC-3    | Habitación SE    | 368 | 8,1  | 7,3  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 57                    | 56,69 | 24,24 | 1,62 | 3                | 50             | 1        |
| FC-4    | Habitación S     | 280 | 6,3  | 5,5  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 57                    | 56,45 | 24,08 | 1,26 | 4                | 30             | 10       |
| FC-5    | Procedimientos S | 260 | 5,7  | 5,1  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 56,73                 | 24,26 | 24,26 | 1,14 | 4                | 30             | 1        |
| FC-6    | D. médico        | 492 | 9,2  | 9,2  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 58                    | 57,85 | 24,98 | 1,84 | 3                | 50             | 1        |
| FC-7    | Junta Médica     | 553 | 12,2 | 11   | 75                     | 63,94 | 29,13 | 57                    | 56,7  | 24,24 | 2,44 | 4                | 65             | 1        |
| FC-8    | Habitación       | 230 | 5,7  | 4,9  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 56                    | 55,85 | 23,71 | 1,14 | 4                | 30             | 2        |
| FC-9    | Habitación WNE   | 490 | 10,6 | 9,8  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 57                    | 56,89 | 24,36 | 2,12 | 3                | 50             | 1        |
| FC-10   | Habitación WNE   | 510 | 10,9 | 10,1 | 75                     | 63,94 | 29,13 | 57                    | 56,91 | 24,37 | 2,18 | 3                | 50             | 1        |
| FC-11   | Habitación NW    | 671 | 12,9 | 12,5 | 75                     | 63,94 | 29,13 | 58                    | 57,64 | 24,84 | 2,58 | 4                | 65             | 1        |
| FC-12   | Habitación W     | 626 | 12,1 | 11,7 | 75                     | 63,94 | 29,13 | 58                    | 57,62 | 24,83 | 2,42 | 4                | 65             | 5        |
| FC-13   | Habitación SW    | 705 | 13,6 | 13,2 | 75                     | 63,94 | 29,13 | 58                    | 57,65 | 24,85 | 2,72 | 4                | 65             | 1        |

**LICITACIÓN PÚBLICA No. 049-2007**, ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REUBICACIÓN DEL HOSPITAL “San Andrés E.S.E. II Nivel” – MUNICIPIO DE TUMACO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

| Sistema      | Servicio         | CFM  | GTH  | TSH  | Condiciones de entrada |       |       | Condiciones de salida |       |       | GPM  | Caida de presión<br>Psi | Potencia<br>Watts | Cantidad |
|--------------|------------------|------|------|------|------------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|------|-------------------------|-------------------|----------|
|              |                  |      |      |      | BS                     | BH    | H     | BS                    | BH    | H     |      |                         |                   |          |
|              |                  |      | MBh  | MBh  | °F                     | °F    | Btu/l | °F                    | °F    | Btu/l |      |                         |                   |          |
| Piso 3       |                  |      |      |      |                        |       |       |                       |       |       |      |                         |                   |          |
| FC-14        | Habitación NE    | 387  | 8,5  | 7,7  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 57                    | 56,73 | 24,26 | 1,7  | 3                       | 50                | 1        |
| FC-15        | Habitación N     | 257  | 6,2  | 5,4  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 56                    | 55,96 | 23,78 | 1,24 | 4                       | 30                | 9        |
| FC-16        | Habitación SE    | 230  | 5,6  | 4,8  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 56                    | 55,83 | 23,69 | 1,12 | 4                       | 30                | 1        |
| FC-17        | Habitación S     | 140  | 3,9  | 3,1  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 55                    | 54,6  | 22,94 | 0,78 | 4                       | 25                | 10       |
| FC-18        | Procedimientos S | 126  | 3,2  | 2,6  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 56                    | 55,55 | 23,52 | 0,64 | 4                       | 25                | 1        |
| FC-19        | D. médico        | 419  | 7,9  | 7,9  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 58                    | 57,85 | 24,98 | 1,58 | 4                       | 25                | 1        |
| FC-20        | Junta Médica     | 458  | 10,3 | 9,1  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 57                    | 56,53 | 24,13 | 2,06 | 3                       | 50                | 1        |
| FC-21        | Habitación       | 100  | 2,7  | 2,1  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 55                    | 54,4  | 22,92 | 0,54 | 4                       | 25                | 2        |
| FC-22        | Habitación WNE   | 424  | 8,9  | 8,4  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 57                    | 56,96 | 24,41 | 1,78 | 3                       | 50                | 1        |
| FC-23        | Habitación WNE   | 423  | 8,9  | 8,4  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 57                    | 56,96 | 24,41 | 1,78 | 3                       | 50                | 1        |
| FC-24        | Habitación NW    | 530  | 10,3 | 9,9  | 75                     | 63,94 | 29,13 | 58                    | 57,58 | 24,8  | 2,06 | 3                       | 50                | 1        |
| Tipo Cassete |                  |      |      |      |                        |       |       |                       |       |       |      |                         |                   |          |
| FC-25        | Habitación W     | 970  | 19   | 18,2 | 75                     | 63,94 | 29,13 | 58                    | 57,56 | 24,79 | 3,8  | 4                       | 90                | 2        |
| FC-26        | Habitación SW    | 1128 | 22   | 21,2 | 75                     | 63,94 | 29,13 | 58                    | 57,6  | 24,82 | 4,4  | 4                       | 100               | 1        |

### ITEM NUMERO 3 BOMBAS DE AGUA FRIA BAF.

Se suministrarán 6 bombas de agua fría iguales o similares al modelo 4360 tipo línea de Armstrong con carcasa tipo partida BF e impulsor de bronce, accionado por motor ODP tipo inducción con eje sólido a 220/60/3 con las siguientes características de operación:

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| Servicio                       | Agua primaria |
| Denominación                   | BAFP          |
| Caudal (GPM)                   | 96            |
| Cabeza total (pies de c.a.)    | 40            |
| Líquido manejado               | Agua          |
| Temperatura (oF)               | 42-56         |
| Gravedad específica            | 1             |
| Potencia mínima del motor (HP) | 2             |
| RPM                            | 1750          |
| Cantidad                       | 2             |

|                     |                 |                 |
|---------------------|-----------------|-----------------|
| Servicio            | Agua secundaria | Agua secundaria |
| Denominación        | BAFS-PISO 4º    | BAFS-UMA2       |
| Caudal (GPM)        | 58              | 38              |
| Cabeza total (pies) | 65              | 60              |
| Líquido manejado    | Agua            | Agua            |
| Temperatura °F      | 42-56           | 42              |
| Potencia motor      | 4               | 2               |
| RPM                 | 1750            | 1750            |
| Cantidad            | 2               | 2               |
|                     |                 |                 |

### ITEM NUMERO 4. UNIDADES DE EXTRACCION. UE

Se suministrarán e instalará donde se indique setenta y siete (77) extractores de baños tipo BROAN, completos con rejilla de extracción, conectado al interruptor de la luz.

Los ventiladores tendrán las siguientes características:

Baños individuales:

|                   |          |
|-------------------|----------|
| Capacidad:        | 50 cfm   |
| Presión estática: | 0.05"    |
| Potencia:         | 50 Watts |
| Cantidad          | 73       |

Baños Público:

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| Capacidad:        | 150 cfm   |
| Presión estática: | 0.05"     |
| Potencia:         | 130 Watts |
| Cantidad          | 4         |

## **ITEM NUMERO 5 REDES DE AGUA**

### **TUBERIA AGUA FRIA**

Toda la tubería de agua fría para tamaños hasta de 3" y accesorios (codos, tees, uniones, etc.) serán de material fabricado con compuesto de policloruro de vinilo rígido, grado 1 con una presión de trabajo de 2000 psig, basado en la norma ICONTEC 382 y ASTM D2241 para tubería , RDE 21 y, 26 e ICONTEC1339 o posteriores para accesorios.

INSTALACIÓN Y PRUEBAS: El contratista de instalación de tubería se ceñirá a las recomendaciones del fabricante de tubería PVC, en cuanto a cuidados, limpieza, formas de corte y aplicación de la soldadura para lograr una eficiente instalación.

Todas las uniones serán soldadas ciñéndose en todos los casos por las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes de tuberías. Las redes se soportarán con abrazaderas que permitan el movimiento axial; los tramos verticales serán guiados con pernos en U. Se utilizará perfil de hierro galvanizado en caliente tipo canal fijado al techo. En el perfil va la abrazadera galvanizada la cuál cogerá todo el perímetro del conjunto tubo-aislamiento y se fijará a la placa con chazo de expansión o tiro de fijación vía el aislamiento de vibración igual o similar al modelo RH de VIBRATION MOUNTING. Los soportes se distribuirán así:

La distancia entre soportes será:

Para tubería hasta 1 1/2" cada 1.0 metros

Para tubería de 2" hasta 4" cada 1.70 metros

Para tubería de 6" cada 2.0 metros.

Las redes antes de su aislamiento, se probarán a una presión hidrostática de 200 psig. sostenida durante veinticuatro (24) horas.

En tramos rectos largos, se instalará una junta de dilatación que permita una expansión axial libre de cuatro (4) cms. Esta expansión térmica se hará con codos y un tramo recto de tubería unidos con soldadura líquida, siguiendo en todo caso las instrucciones de los fabricantes. En las partes altas de los circuitos de agua helada se instalarán válvulas de purga de aire automático de acuerdo con las especificaciones referidas adelante.

### **INSTALACION GENERAL**

El contratista instalará los drenajes de las unidades acondicionadoras hasta los sifones de piso utilizando tubería galvanizada.

Los diagramas de los cuartos de máquina son indicativos, por lo tanto el Contratista debe instalar la red de acuerdo con los equipos que suministre, respetando la cantidad de accesorios y elementos de control que aparecen en estos diagramas.

Las redes antes de su aislamiento, se probarán a una presión hidrostática de 200 psig. sostenida durante veinticuatro (24) horas.

Para la prueba hidrostática, se seguirá el siguiente procedimiento:

- Remover todos los elementos que puedan sufrir daños durante la prueba (válvulas automáticas, diafragmas, instrumentación, etc.) y abrir las demás válvulas a excepción las de drenaje.
- Llenar el sistema con agua limpia y verificar que las válvulas de purga de aire estén operando. Elevar la presión al valor estipulado y verificar en todos los accesorios y uniones que no hallan escapes.
- Una vez realizadas las pruebas y verificado que no hay escapes, se debe evacuar el sistema y proceder a la limpieza de filtros, válvulas, etc.

#### **AISLAMIENTO TERMICO :**

La red de agua fría desde sala de bombas hasta unidades evaporadoras incluyendo válvulas, filtros y accesorios se aislarán térmicamente con poliuretano rígido de 35 k/m<sup>3</sup> de densidad preformado en cañuelas de 1 "de espesor, previa aplicación de emulsión asfáltica a lo largo de tubo y papel kraft reforzado con filamento de fibra de vidrio. Opcionalmente se puede utilizar poliuretano fundido en sitio, que cumpla con las condiciones de rigidez, impermeabilización y espesores recomendados.

En codos, uniones, tees, válvulas y otros accesorios se utilizará masilla plástica adhesiva e impermeable al vapor de agua.

Para protección del aislamiento se usará recubrimiento en lámina de aluminio de 0.4 mm de espesor. En ningún caso se utilizarán tornillos para asegurar el aluminio.

#### **ACCESORIOS RED DE AGUA**

##### **VALVULAS**

Todas las válvulas de compuerta, globo, retención y aguja deben ser para una presión de trabajo de 200 psig WOG con las características de materiales, empaques y extremos dados en la tabla siguiente:

TAMAÑOS HASTA 2 1/2"

| DESCRIPCION | COMPUERTA | GLOBO | CHEQUE | AGUJA |
|-------------|-----------|-------|--------|-------|
| Extremos    | Rosca     | Rosca | Rosca  | Rosca |

|          |           |              |           |          |
|----------|-----------|--------------|-----------|----------|
| Material | Bronce    | Bronce       | Bronce    | Bronce   |
| Empaque  | Metálico  | Metálico     | Metálico  | Metálico |
| Vástago  | Elevable  | Elevable     | Compuerta | Elevable |
| Disco    | Macizo    | Troncocónica | Anillo    | Cónico   |
| Asiento  | Inclinado | Recto        |           | Cónico   |

#### TAMAÑOS DE 3" EN ADELANTE

| DESCRIPCION | COMPUERTA      | GLOBO        | CHEQUE      | AGUJA       |
|-------------|----------------|--------------|-------------|-------------|
| Extremos    | Bridados       | Bridados     | Bridados    | Bridados    |
| Material    | Hierro F       | Hierro F     | Hierro F    | Hierro F    |
| Empaque     | As. grafito    | As. grafito  | As. grafito | As. grafito |
| Vástago     | Elevable rosca | externa      | Idem        | idem        |
| Disco       | macizo         | truncocónica |             | cónico      |
| Asiento     | integral       | Cónico       |             | cónico      |

#### FILTROS:

Tipo "Y" cuerpo y malla en acero. Unión roscada para tamaños hasta 2 1/2" y bridada para tamaños mayores. Presión de trabajo 200 psig.

#### UNIONES FLEXIBLES:

En la salida del evaporador se instalará unión flexibles , tipo esfera, fabricadas en neopreno moldeado y nylon, reforzado internamente con alambre de acero. Las uniones flexibles deben tener bridas de acero para 150 psig, con capacidad de operación entre 20 y 240 °F a presiones de vacío y 240 psig de presión de trabajo.

#### MANOMETROS

A la entrada y salida de unidades de manejo de aire se instalarán manómetros con escala 0 - 100 psig. igual o similar al modelo EA14 de Weksler Instrument de carátula de 4".

#### TERMOMETROS

A la entrada y salida de las manejadoras se instalarán termómetros con graduación 0 - 120 °F tipo rígido, forma recta. Con su respectivo pozo.

#### VALVULAS DESAIREADORAS

En la parte más alta del circuito de agua de enfriamiento se instalarán válvulas de purga de aire automática con capacidad de desalojo no menor a 75 CFM.

**VÁLVULAS DE EQUILIBRADO:** Donde se indique en los planos se instalarán válvulas de equilibrado desde la cuál se puede medir el caudal y la caída de presión de circuito considerado, ajustar los valores a los del proyecto, cortar el circuito y purgar la instalación. Las válvulas serán de bronce, con conexiones para la toma de medidas de flujo y presión, volante de indicación digital.

### **TANQUE DE EXPANSION**

Se suministrará e instalará un tanque de expansión del tipo abierto, para agua helada, completo con todos los accesorios de control, fabricado en lámina galvanizada calibre 16 o en asbesto cemento igual a Eternit o similar con capacidad mínima de 100 litros. El tanque tendrá como mínimo los siguientes elementos: nivel de vidrio con válvulas, flotador, válvulas de corte a la entrada y salida del tanque.

### **ITEM NUMERO 6 TABLERO ELCTRICO TAA**

Se suministrará e instalará un centro de control de motores para sistema trifásico, fabricado según especificaciones NEMA, tipo 3, de uso general, formado por secciones verticales de servicio sencillo, teniendo cerrado todos sus lados incluyendo el piso.

El centro de control tendrá compuerta para acceso frontal y operación por medio de botones de control y luces piloto. Incluirá todos los barrajes calculados para la carga total del sistema de aire acondicionado, el cual tendrá su acometida independiente de la subestación del edificio. El centro tendrá los siguientes elementos como mínimo:

- Un interruptor general.
- Un interruptor para el enfriador
- Un interruptor para cada fan coil
- Guardamotores para cada bomba.
- Contactores para enfriador bombas de agua y fan coil.
- Fusibles de protección del sistema de control
- Luces piloto
- Interruptores de muletilla de tres posiciones, auto, apagado y manual.
- Regletas de interconexión con los tableros parciales de accionamiento.

Los barrajes de la línea de fuerza, control y neutro, serán de platina rígida de cobre electrolítico, con capacidad de carga continua no inferior a 100 amperios, el cual será calculado teniendo en cuenta densidades de corriente no mayores a 1000 amperios por pulgada cuadrada de seccion transversal. Los barrajes serán soportados por medio de aisladores de alto poder dieléctrico y baja higroscopicidad y su construcción proveerá características mecánicas y térmicas para soportar corrientes de corto circuito hasta 2500 amperios RMS

El totalizador principal e interruptores de protección serán trifásicos con disparadores de sobre intensidad térmica y de intensidad.

Los guardamotores son trifásicos con relés de protección a dos fases.

Contactores con bobina electromagnética y contactos auxiliares normalmente abierto y cerrado.

### **ASPECTO CONSTRUCTIVO:**

Todos los tableros serán fabricados en lamina CR, calibre 14 y 16, sometida a tratamientos químicos para lograr máxima adhesión a la pintura y evitar la corrosión.

Preferiblemente el tablero centro de control de motores tendrá una estructura en ángulo de hierro.

MARCA:

Con la propuesta debe adjuntarse características constructivas exactas de los tableros ofrecidos: fabricante, marca y modelo de todos los elementos ofrecidos incluyendo catálogos técnicos (no comerciales)

## **ITEM NUMERO 7 SELECCION DE EQUIPOS Y MONTAJE DE LOS SISTEMAS**

### **SELECCION DE EQUIPOS:**

En la propuesta se relacionarán claramente los siguientes aspectos:

Catálogos técnicos que incluyan curvas de operación certificadas por el fabricante. Las curvas especificarán las capacidades totales de acuerdo con las condiciones de temperatura requeridas según las cargas térmicas especificadas y la altitud donde se desarrollará el proyecto.

Respecto a los enfriadores, se deben adjuntar curvas de funcionamiento a cargas parciales y formas de control para estas condiciones.

En el análisis técnico de la propuesta tendrá mayor valor en el análisis de cargas parciales que la capacidad total nominal de los enfriadores.

### **MONTAJE DE LOS SISTEMAS**

El contratista suministrará la mano de obra especializada en cada una de las áreas que componen el sistema de aire acondicionado. En su propuesta debe relacionar el personal que intervendrá en la ejecución de la obra, entre ingenieros, técnicos, oficiales y ayudantes que pertenezcan a la planta de personal del contratista. En el evento que se subcontrate parte de la instalación, se debe anexar hoja de vida y carta de compromiso del posible subcontratista donde se relacione hasta donde llega su responsabilidad y las áreas que cubre.

Es responsabilidad del contratista la movilización de los equipos y ejecución de los trabajos relacionados en las presentes especificaciones, conexión de los servicios de agua, electricidad y drenaje a cero metros de acometidas, montaje sobre las bases de concreto (por cuenta de otros contratistas) de los elementos antivibratorios y equipos.

### **ELEMENTOS MINIMOS DE MONTAJE**

Enfriador de agua:

- Incluirá dos válvulas de corte de 3" y dos aisladores de vibración. Alambrado de fuerza y control desde el tablero, en tubería EMT.

#### Bombas de agua:

- Incluirán guías de succión tipo SG de Armstrong, válvulas Flo Trex de Armstrong y alambrado de fuerza y control desde el tablero, en tubería EMT.
- Las guías de succión tendrán vanos estabilizadores de flujo, filtro removible en acero inoxidable con malla fina para la retención de partículas. Unión bridada con flanges de hierro para 150 libras.
- Las válvulas Flo Trex cumplirán las funciones de la válvula de corte, retención y de mediada de flujo. El cuerpo de la válvula tendrá lumbreras para conexión de manómetros y termómetros de 1/4" NPT. Unión bridada con flanges de hierro para 150 libras.

#### Unidades fan coil:

- Incluirán, cada uno, dos válvulas de corte, una válvula de tres vías dos posiciones, un termostato de temperatura ambiente y alambrado fuerza y control hasta el tablero en tubería EMT.

Ventiladores Broan: incluirá la instalación mediante soportes tipo RD, conductos flexibles, persiana de descarga y conexión eléctrica mediante clavija. Por cuenta de la obra, se dejarán las acometidas desde el interruptor hasta el ventilador con terminación hembra.

Una vez ejecutado el montaje y realizadas las conexiones finales, el contratista procederá a realizar los siguientes trabajos:

#### PRUEBAS:

##### AJUSTE Y BALANCEO:

El contratista balanceará y ajustará los diferentes sistemas así:

Para los sistemas de distribución de aire:

Examinará los ductos y difusores con el objeto de determinar que estén libres de obstrucciones.

Demostrará que el equipo de aire trabaja de acuerdo con lo especificado y ofrecido.

Ajustará los damper de volumen y control donde sea necesario.

Cada difusor y boca de retorno suministrará o retirará la cantidad de aire especificada.

Cada unidad de manejo de aire suministrará la cantidad de aire solicitada en el proyecto.

Tomará lecturas sobre velocidad de motores y ventiladores y ajustará estos valores de acuerdo con el flujo y presión estática del proyecto.

Para los sistemas de agua:

Balanceará los circuitos garantizando el flujo de agua en cada equipo.  
Ajustará las válvulas de control que sean necesarias.

## TABULACIONES

Una vez realizados todos los ajustes, el Contratista procederá a la toma de lecturas de los parámetros de control de los distintos sistemas teniendo mucha atención en los siguientes:

A. -Ventiladores y bombas: incluirán datos de volumen manejado, presiones de trabajo y las confrontarán con las curvas de las maquinas ofrecidas.

B.-. Enfriadores de agua: con los datos de temperatura, flujos y presiones tabulados realizarán los cálculos de cantidad de energía suministrada y rendimiento de acuerdo con la energía de entrada. Estos datos deben coincidir con los valores de EER ofrecidos.

MANUALES DE OPERACIÓN: Todos los datos obtenidos en las pruebas se incorporarán en el manual de operación de los equipos, el cual incluirá además, las características de cada máquina y elemento suministrado y las recomendaciones de mantenimiento preventivo. El manual tendrá un capítulo dedicado al tipo de herramienta utilizada para la ejecución del mantenimiento.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICION DE EQUIPO SALA DE MAQUINAS

### ITEM CANTIDAD DESCRIPCION

#### 1 Dos (2) CALDERAS DE 50 BHP

Se suministrarán e instalarán y pondrán en funcionamiento dos (2) calderas pirotubulares horizontales para la generación de vapor saturado de las siguientes características:

|                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| Capacidad                 | 50 BHP                  |
| Generación de vapor desde | 212                     |
| grados F.                 | 1.725 lbs/hr            |
| Presión de operación      | 100 PSIG                |
| Presión de diseño         | 150 PSIG                |
| Prueba hidrostática       | 225 PSIG                |
| Válvula de seguridad      | 125 PSIG                |
| Combustible               | ACPM                    |
| Encendido                 | ACPM                    |
| Operación                 | ON-OFF                  |
| Atomización               | Mecánica                |
| Sitio de operación        | Altura ciudad<br>Tumaco |

Los materiales de construcción y diseño de la caldera deben cumplir con las condiciones mínimas exigidas por la ASME.

#### CONTROLES

Los proponentes especificarán marcas y tipo de controles a utilizar en todos los sistemas que componen la caldera

#### QUEMADOR

Atomización mecánica, combustible ACPM controles de acuerdo al tipo de operación.

#### PRUEBAS

-Prueba hidrostática de conformidad con el código ASME.

La prueba se realizará en presencia del interventor o su delegado y se firmará el acta correspondiente.

-El contratista entregará a la interventoría una copia de todos los análisis radiográficos, realizados en el cuerpo de la caldera y de constancia de la normalización de la misma.

-El contratista realizará los ajustes de operación sobre la unidad completa con el combustible especificado en presencia de la interventoría antes de despachar la caldera de la fábrica.

-El contratista realizará los siguientes ajustes en presencia de la interventoría:

-Ajuste operacional de los controles

-Revisión de los controles de seguridad

-Registro de temperatura de la chimenea la cual no excederá en 125 grados F (52 grados C.) a la temperatura de vapor saturado a la presión de operación de la caldera.

-Análisis de los gases de salida de la chimenea que deben mostrar un contenido de CO2 no superior al 12% de los gases.

-El contratista entregará un record de los ajustes realizados con las observaciones pertinentes dadas las condiciones de operación de la caldera.

## **2 Dos (2) CHIMENEAS**

Se construirá y montará dos ductos de 14 pulgadas de 0 para la salida de humos, en lámina de acero calibre 12 para cada caldera, con una longitud total para las dos chimeneas de 84 m aproximadamente.

## **3 Un (1) TANQUE DE CONDENSADO**

El sistema de alimentación de agua a las calderas consiste en:

Un (1) tanque de almacenamiento de condensados que retornan del sistema de vapor, construido en lámina de acero 3/16" y montado sobre estructura de ángulo de hierro.

El tanque se suministrará con las siguientes características:

- Capacidad 100 galones
- Válvula de flotador para agua fría

- Dos (2) válvulas de compuerta para llegada de condensado de baja presión.
- Tres (3) válvulas de compuerta para llegada de condensado de alta presión.
- Rebosadero
- Desagüe
- Ventilación
- Conexión a la bomba
- Termómetro
- Nivel visible
- Dimensiones aproximadas (1.20 x 0.70 mts)

Dos (2) bombas centrífugas de alimentación de agua a las calderas de las siguientes características:

- Capacidad: 15 galones / minuto
- Cabeza total: 125 PSI
- Motor: 3.500 RPM 208/3/60

#### **4 Un (1) SUAVIZADOR DE AGUA**

Se instalará y pondrá en funcionamiento un suavizador de agua para la caldera con capacidad para 10 galones por minuto. Las características técnicas para la construcción del suavizador serán de acuerdo a la dureza del agua de Tumaco Nariño.

#### **5 Un (1) TANQUE COMBUSTIBLE DIARIO**

- Capacidad 100 galones
- Conexión para entrada, salidas y retorno de combustible
- Tubo de ventilación
- Nivel visible
- Válvula flotador
- Construido en lámina de acero
- Montado sobre ángulo de acero
- Tipo horizontal
- Dimensiones aproximadas (1.20 x 0.70 mts.)

#### **6 Un (1) TANQUE COMBUSTIBLE GENERAL**

Se suministrara e instalara un tanque de almacenamiento de ACPM de 2.500 galones de capacidad horizontal construido en lámina de acero, provisto de todas las conexiones y accesorios tales como:

- Conexiones para entrada y salida de combustible, drenaje y ventilación.
- Válvula de compuerta a la entrada y salida de combustible.
- Tubos de ventilación.
- Nivel visible.
- Válvula de flotador.
- El tanque estará provisto de una tapa superior para revisión y limpieza.

El tanque se suministrará con su respectiva base en estructura metálica debidamente calculada para soportar el peso del tanque más el combustible.

Dimensiones aproximadas:  
3.5 x 1.8 mts.

## **7 Un (1) DISTRIBUIDOR**

Construido en tubo de acero Schedule 80 de 6 " 0 interior aislado con cañuela de fibra de vidrio de 2" de espesor, 5 libras/ pie 3 de densidad.

El tubo se recubrirá exteriormente con lámina galvanizada calibre 18 acabado con pintura anticorrosiva.

El distribuidor tendrá las siguientes conexiones

- Dos (2) conexiones vapor de la caldera 1 1/2"
- Una (1) conexión vapor a lavandería 1 1/4"
- Una (1) conexión vapor cocina 1 1/4"
- Dos (2) conexión para reserva 1"
- Una (1) conexión para esterilización 1 1/4"

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA INSTALACION DEL SISTEMA DE REDES**

### **ITEM DESCRIPCION**

#### **1 REDES DE VAPOR Y CONDENSADO**

Para las redes de vapor y condensado se utilizará tubería de acero Schedule 40. Roscada en sus extremos para todos los tamaños de tubería.

#### **2 VALVULAS**

Todas las válvulas de paso y globo utilizadas serán de cuerpo, asiento y vástago de bronce y superficie lapidada para cierre perfecto.

### **3 ESTACIONES DE PURGA**

Se instalarán donde lo indiquen los planos, estaciones de purga conformadas por trampa, filtro, válvulas de corte, cheque y mirilla.

### **4 REGULADOR DE PRESION**

Se instalará donde se indique en el plano un regulador de presión tipo proporcional con piloto y diafragma. En cuanto a características de operación y capacidades serán similares a los construidos por Sarco modelo 25 P del tamaño indicado en el plano, con los accesorios correspondientes a la estación de acuerdo a planos.

### **5 TRAMPAS**

Se usarán trampas termostáticas de flotador, termodinámicas del tamaño especificado en la cantidad de obra y para los sitios de purga indicados.

### **6 FILTROS**

Para protección de las trampas se usarán filtros de elementos metálicos lavable y con grifo de purga.

### **7 AISLAMIENTO**

Se utilizará cañuela de fibra de vidrio de alta densidad, recubierta con liencillo y en caso de quedar a la intemperie deberán ser cubiertas en lámina de aluminio y debidamente señalizadas las que se aislarán de acuerdo a los siguientes espesores:

- Para tubería hasta de 1.1/2" 0 se usará espesor 1.1/2"
- Para tuberías mayores de 2" 0 se usará espesor de 2"

### **8 TUBERIA PARA COMBUSTIBLE**

Toda la red se instalará en tubería de acero galvanizado pesado, extremos, uniones y accesorios roscados.

### **9 TUBERIA AGUA CALIENTE Y FRIA**

Toda la red se instalará en tubería de hierro galvanizado, extremos, uniones y accesorios roscados.

### **10 SOPORTES DE TUBERIA**

Toda la red de vapor y condensado se soportará del techo mediante rieles fijados a este y abrazadera atornillada al riel. Las tuberías de combustible, agua caliente de alimentación a las calderas, se soportarán con platinas de acero de 3/16" espesor, empotradas en las paredes del cárcamo.

Los proponentes deberán cotizar las redes de vapor y condensado, válvulas, estaciones de purga, reguladores de presión, aislamientos, tuberías para combustible, tuberías para agua caliente y fría, soportes de tubería para el montaje y puesta en funcionamiento de los equipos en sala de máquinas de acuerdo al plano.

## **MENORIAS DE CÁLCULO**

### **INSTALACIONES MECANICAS DE VAPOR Y CONDENSADO**

#### **A-CALCULO CAPACIDAD DE LAS CALDERAS**

Para el cálculo de la capacidad de las calderas se tiene en cuenta los consumos de vapor de cada uno de los equipos diseñados o especificados en las áreas de Lavandería, Cocina, Esterilización, Tanques de agua caliente.

Los consumos de vapor se tomaron de catálogos y son aproximados a los reales los cuales se definirán una vez se adquieran los equipos a instalar .

Lavandería:

| Equipos                                     | Consumo Vapor       |
|---------------------------------------------|---------------------|
| - Tres (3) Lavadoras a vapor de 25 Kg/ciclo | 80 lbs/h 240 lbs/h  |
| - Dos (2) Secadoras vapor de 12 kg/ciclo    | 100 Lbs/h 200 lbs/h |
| - Una (1) Calandria vapor de 30 kg/hora     | 80 lbs/h 80 lbs/h   |
| - Dos (2) Prensas de forma Vapor            | 35lbs/h 70 lbs/h    |
| Total consumo de vapor en Lavandería        | 590 lbs/h           |

Cocina:

| Equipos                          | Consumo vapor      |
|----------------------------------|--------------------|
| - Dos (2) Marmitas vapor 40 gl.  | 50 lbs/h 100 lbs/h |
| - Un (1) Baño maria              | 50 Lbs/h 50 IBs/h  |
| - Lavado de carro Thermos        | 50 lbs/h 50 lbs/h  |
| - Una (1) Lavadora Vajillas      | 50 lbs/h           |
| Total consumo de vapor en cocina | 350 lbs/h          |

Esterilización:

| Equipos                                       | Consumo Vapor       |
|-----------------------------------------------|---------------------|
| - Dos (2) Esterilizadores vapor 75-100 litros | 350 lbs/h 350 lbs/h |
| Total consumo de vapor en esterilización      | 350 lbs/h           |

Tanque de agua caliente: Opcional en reserva.

| Equipos                                      | Consumo vapor       |
|----------------------------------------------|---------------------|
| - Un (1) Tanque de agua caliente de 350 Gl/h | 350 lbs/h 350 lbs/h |
| Total consumo de vapor Tanque agua caliente  | 350 lbs/h           |

CONSUMO DE VAPOR

| AREA                   | VAPOR LBS/H |
|------------------------|-------------|
| LAVANDERIA             | 590         |
| COCINA                 | 350         |
| ESTERILIZACION         | 350         |
| TANQUE AGUA CALIENTE   | 350         |
| -----                  |             |
| TOTAL CONSUMO          | 1640 LBS/H  |
| 10 % RESERVA PENDIENTE | 164         |
| -----                  |             |
| TOTAL                  | 1804 LBS/H  |

1 BHP = 1 CABALLO CALDERA = 34.5 LBS/H

1804 LBS/H X 1 BHP / 34.5 LBS/H = 52.28 BHP

POR CATALOGOS SE SELECCIONA CALDERAS DE 50 BHP

## B- SELECCION DE EQUIPOS SALA DE MAQUINAS

Los equipos básicos requeridos para la sala de maquinas una vez seleccionada la capacidad de las calderas son:

- Tanques de agua caliente (Opcional en reserva)

Los tanques de agua caliente están diseñados para las condiciones del Hospital, calentando el volumen de agua de consumo del hospital y reserva en un periodo de tiempo por medio de vapor.

El agua fría entra al tanque y absorbe el calor suministrado por el vapor por conveccion natural aumentando la temperatura del volumen de agua. El tanque posee interiormente un serpentín de cobre, por donde circula el vapor que va a transmitir el calor necesario para alcanzar la temperatura deseada del agua.

Calculo del consumo de agua caliente

Según las graficas del ASPE DATA BOOK se seleccionaros los siguientes parámetros:

| Area                                                                          | Consumo Máximo |           |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| Hospitales por cama (80)<br>Incluye otros servicios<br>como hidroterapia etc. | 4.5 Gal/h      | 360 Gal/h |
| Lavandería (2)                                                                | 60.0 Gal/h     | 120 Gal/h |
| Cocina (60 comidas)                                                           | 1.5 Gal/h      | 90 Gal/h  |

Total consumo de agua caliente del Hospital 570 Gal/h

Este consumo obtenido se considera como un requerimiento neto, por lo tanto es necesario tener en cuenta que de la capacidad total del tanque solo el 60% a 80% es útil y para contar con una reserva, la capacidad de almacenamiento debe ser incrementada en un 25%

$$570 \text{ gal/h} \times 1.25 = 712.5 \text{ Gal/h}$$

Se proyecta en reserva un tanque de agua caliente de 350 Gal/h dadas las condiciones climáticas del Hospital.

- Tanque de condensados

El tanque de condensados suministra el agua a las calderas y recibe los condensados de las áreas donde se suministra el Vapor; Lavandería, Cocina, Esterilización, Distribuidor y Tanques de agua caliente.  
Capacidad 100 GALONES.

- Suavizador de agua

El equipo de suavización consiste de un solo suavizador o una Batería de estos conectados en paralelo.

La suavización se lleva a cabo haciendo pasar el agua a través de un lecho de resina para intercambio iónico. Esta resina cuyas moléculas insolubles están formadas por un anión polimerico y un catión de sodio, posee gran afinidad por cationes divalentes (tales como calcio y magnesio) que se encuentran en baja concentración en el agua. Al poner en contacto agua conteniendo catones de calcio y magnesio (dureza) con la resina, esta intercambia sus cationes de sodio por los de calcio y magnesio, es decir libera al agua de los cationes responsables de la dureza de esta.

El agua dura seguirá liberándose de los cationes de calcio y magnesio hasta que la resina haya perdido todos sus cationes de sodio y por lo tanto su capacidad de intercambio. La resina, sin embargo se puede regenerar ya que la reacción es reversible. Esto se obtiene colocándola en contacto con una solución concentrada de una sal de sodio, cloruro de sodio por ejemplo , ya que esta intercambia los cationes de calcio y magnesio por los de sodio .El proceso de suavización por intercambio iónico por lo tanto se efectúa en cuatro etapas así:

El agua dura se hace pasar por la resina hasta que ésta haya perdido su poder de intercambio.

La resina se lava en contra corriente haciéndola expandir lo suficiente para que libere cualquier sólido suspendido que hubiere traído el agua cruda.

La resina se regenera hasta recobrar su capacidad original de intercambio.

Finalmente se lava para desalojar los productos de la regeneración

El efluente de la primera etapa será agua suavizada la cual se destinará al servicio de las calderas y el efluente de las otras etapas irá al desagüe.

La capacidad del Suavizador para las calderas seleccionadas es de 10 galones por minuto.

- Tanques de combustible ACPM

Para las calderas seleccionadas el Tanque diario de Combustible es de 100 galones, El Tanque General de Combustible es de 2.500 galones esta diseñado de acuerdo al área de ubicación del tanque Las calderas trabajaran con quemador ACPM.

#### C- Calculo de las redes de Vapor y Condensado

Para el cálculo de las redes de Vapor y Condensado, se utilizaron las tablas de la SPIRAX SARCO Information Book.

#### Esterilizacion

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Consumo de vapor                | 350 Lbs/h |
| Presión vapor distribuidor      | 100 PSI   |
| Presión de trabajo              | 40 PSI    |
| Velocidad                       | 80 FT/SEC |
| Máxima perdida de presión       | 5 PSI     |
| Diámetro red principal de vapor | 1 1/4"    |
| Purgas de línea                 | 1/2"      |
| Red de condensado               | 3/4"      |
| Acometida para cada equipo      | 3/4"      |

#### Lavandería

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Consumo de vapor                | 590 Lbs/h |
| Presión vapor distribuidor      | 100 PSI   |
| Presión de trabajo              | 100 PSI   |
| Velocidad                       | 80 PSI    |
| Máxima Perdida de presión       | 5 PSI     |
| Diámetro red principal de vapor | 1 1/4"    |
| Acometida para Lavadoras        | 3/4"      |
| Acometida para Calandria        | 3/4"      |
| Acometida para Secadoras        | 3/4"      |
| Acometida para Prensas          | 1/2"      |
| Red de condensados              | 3/4"      |

#### Cocina

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Consumo de vapor                | 350 Lbs/h |
| Presión vapor distribuidor      | 100 PSI   |
| Presión de trabajo              | 10 PSI    |
| Velocidad                       | 80 PSI    |
| Máxima perdida de presión       | 5 PSI     |
| Diámetro red principal de vapor | 1 1/4"    |
| Red de condensados              | 3/4"      |
| Acometida lavado carros thermos | 1/2"      |
| Acometida Maquina lava loza     | 3/4"      |
| Acometida Baño maría            | 3/4"      |
| Acometida Marmitas              | 3/4"      |

## ASCENSORES

### CAPACIDAD DE TRAFICO

El ascensor debe estar en capacidad de transportar en 5 minutos los siguientes porcentajes mínimos de la población del hospital

$$CT = CT1 + CT2 + CT3 + CT4$$

CT = Capacidad de trafico

CT1 = Capacidad de transporte del ascensor No. 1

CT2 = Capacidad de transporte del ascensor No. 2

CT3 = Capacidad de transporte del ascensor No. 3

CT4 = Capacidad de transporte del ascensor No. 4

### POBLACION

La población se calcula con base en la relación de 2,5 personas por cama.

No. de Camas 120

$$120 \times 2.5 = 300$$

El porcentaje de la totalidad de la población en los pisos superiores a transportar en 5 minutos es de 16% a 20%.

$$300 \times 18 \% = 54$$

Se tiene en cuenta un porcentaje de ocupación de camas de 85% a 100%

$$300 \text{ camas} \times 90\% = 270$$

$$270 \text{ camas} \times 18\% = 48.6$$

13 personas por ascensor

Capacidad de trafico CT = 52

## ESPECIFICACIONES TECNICA PARA LA ADQUISICION DE ASCENSORES

CANTIDAD: CUATRO (4)

TIPO: HOSPITAL CAMILLEROS

De accionamiento eléctrico. Sistema de izado a tracción Sistema de control multivoltaje. Maquina con engranaje ubicada en la parte superior

RECORRIDO: 15.2 m. Aproximadamente

VELOCIDAD: 1.0 m/seg.

CAPACIDAD: 13 Personas.

PARADAS Y APERTURAS: 4 Paradas una (1) apertura cada uno

PUERTAS: De apertura automáticas en acero inoxidable

PLATAFORMA: 3.95 m de ancho por 3.10 m y 3,95 m de fondo por 2.60 m de fondo medidas interiores libres. Las firmas licitantes podrán modificar las dimensiones de acuerdo a los planos del poso y las características de los equipos que ofrecen

MANDO: Duplex colectiva selectiva

ENERGIA: 208/120V,60 Hz.

CONTROL: Electrónico digital, de estado sólido, aceleración y desaceleración controlada y aproximación directa al piso. Cancelación de llamadas falsas. Dispositivo limitador de carga. Servicio Hospital-Emergencia

TRACCION MOTOR: De corriente alterna con variador de voltaje Reductor, con engranaje de tornillo sin fin.

CABINA: En acero inoxidable

PARACAIDAS: De acción progresiva y limitadores de velocidad

MANDOS Y SEÑALES: Botonera de cabinas, botoneras de piso, Señalización cabina y pisos.

Las firmas licitantes explicarán en su propuesta todos los componentes ofrecidos incluyendo sistemas de seguridad para el cómodo y eficiente uso de la instalación.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA ADQUISICION DE EQUIPO DE COCINA**

| <b>ITEM</b> | <b>CANT</b> | <b>DESCRIPCION</b> |
|-------------|-------------|--------------------|
|-------------|-------------|--------------------|

|          |          |                                    |
|----------|----------|------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>MARMITAS A VAPOR 40 GALONES</b> |
|----------|----------|------------------------------------|

La marmita se construirá tanto el tanque Interior y camisa de protección en acero Inoxidable calibre 16 con doble pared hasta los dos tercios de su altura. Su calefacción será por vapor saturado a 10 PSIG, la presión de diseño ser de 50 PSIG, las marmitas se soportarán con bases ajustables para altura y nivelación; deben estar provistas de tapa levantara en acero inoxidable con mecanismo de contrapeso, válvula de seguridad, válvula de purga de aire, conexiones para entrada de vapor y salida de condensado y válvula de drenaje.

## **2 1 ESTUFA ELECTRICA CON HORNO**

Estufa eléctrica con cuatro (4) planchas de Aproximadamente 0.40 x 0.40 mts cada una calentadas por resistencias de 2,0 a 2,5 KW, graduación de calor entre 250 y 850 grados F independiente para cada plancha.

Un horno de aproximadamente 0.60 x 0.60 x 0.40m de alto de calentamiento uniforme de dos resistencias de 3 KW cada una interiormente porcelanizado, parrilla cromada graduable, switch de tres calores, graduación de calor entre 150 y 550 grados F, paredes y puertas aisladas, tubo de desfogue.

El mueble será en lámina de acero, acabado en pintura horneada, bocel frontal y espaldar en lámina de acero inoxidable, bases con ajuste a nivel.

Las planchas y el horno serán provistos de luz piloto y bandeja recolectora de grasas.

Caja para conexión eléctrica aproximadamente 16 KW a 208/3/60

Dimensiones generales aproximadas: largo 0.90 x 0.90 x 0.85 m alto.

## **3 1 ESTUFA A GAS CON HORNO**

Estufa a gas con cuatro quemadores abiertos de aproximadamente 20.000 BTU/h cada uno, de control individual y provistos de piloto Micro-jet para encendido instantáneo.

Un horno de aproximadamente 0.60 x 0.60 x 0.40m de alto, calentado por un quemador de aproximadamente 35.000 BTU/h, interiormente porcelanizado, paredes y puertas aisladas, parrilla cromada graduable, dispositivo para encendido automático con 100% de seguridad contra explosión, tubo para desfogue y control de temperatura.

El mueble será en lámina de acero, acabado en pintura horneada, bocel frontal y espaldar en lámina de acero inoxidable y bases con ajuste a nivel.

Bandejas recolectoras de grasa  
Dimensiones aproximadas: 0.90 x 0.90 x 0.85 m de alto.

#### **4 1 FREIDOR A GAS**

Capacidad 30 libras de aceite, con tanque removible en acero inoxidable, calentamiento por dos quemadores mínimo de 20.000 BTU/H con control termostático de temperatura hasta 450 grados F, para graduación de calor el tanque estará provisto de una zona fría para evitar la carbonización del aceite y una salida con válvula para descarga del mismo, mueble provisto de puerta, fabricado en lámina de acero y acabado en pintura horneada, bocel frontal y espaldar en acero inoxidable, bases con ajuste a nivel, el freidor se suministrar con dos (2) canastas de alambre cromado para Freir los alimentos, dimensiones generales 0.50 x 0.90 x 0.85 alto.

#### **5 1 BAÑO MARIA**

Calentamiento a vapor, forma recta, tapa en lámina de acero inoxidable, estructura en tubos de acero galvanizado , entrepañ con lámina galvanizada y bases con ajuste a nivel.

El recipiente donde va el agua calentada por vapor, construido en lámina de acero inoxidable, entrada para agua de 1/2" p, desagüe y control de nivel de agua por rebose de 1 1/4" p, registro de paso directo, serpentín para calentamiento en tubo de cobre, se deberá mantener a una temperatura entre 30 y 60 grados C por medio de vapor a 10 PSI que circula por el serpentín de cobre.

El baño maría de distribución de comida se suministrará con cinco (3) azafates de 0.50 x 0.30 x 0.20 m de profundidad y dos circulares con sus respectivas tapas.

Deslizador de bandejas construido en acero inoxidable. Construido sobre el baño de maría.

Dimensiones aproximadas: 2.50 x 0.60 x 0.85 m alto

#### **6 1 BLOQUE MACERAR CARNE**

Bloque para macerar carne, ensamblado en piezas de guayacán con tornillo embebidos y patas de la misma madera Dimensiones aproximadas 0.70 x 0.60 x 0.85 m alto

#### **7 1 MESONES ACERO INOXIDABLE DOS (2) VERTEDEROS**

Fabricado en acero inoxidable calibre 16, forma recta, espaldar de 0.12m de alto con bordes y esquinas redondeadas, esquinas de refuerzo inoxidable para sostener la tapa y el entrepaño en acero galvanizado, bases con ajuste de nivel.

Dos vertederos en acero inoxidable, cada uno provisto de llaves y mezclador tipo ducha cromados y todos los demás accesorios necesarios para la conexión de los vertederos a las redes hidráulicas y sanitarias.

Dimensiones de los vertederos 0.50 x 0.40 x 0.40

Dimensiones aproximadas: largo 3.00, ancho 0.60, alto 0.85 m

## **8 5 MESONES ACERO INOXIDABLE UN (1) VERTEDERO**

Fabricado en acero inoxidable calibre 16, forma recta, espaldar de 0.12m de alto con bordes y esquinas redondeadas, esquinas de refuerzo inoxidable para sostener la tapa y el entrepaño en acero galvanizado, bases con ajuste de nivel.

Un vertedero en acero inoxidable, provisto de llave y mezclador tipo ducha cromados y todos los demás accesorios necesarios para la conexión de los vertederos a las redes hidráulicas y sanitarias.

Dimensiones de los vertederos 0.50 x 0.40 x 0.40

Dimensiones aproximadas:

largo 2.30, ancho 0.60, alto 0.85 m

largo 2.20, ancho 0.60, alto 0.85

largo 1.90, ancho 0.60, alto 0.85 (dos)

largo 1.60, ancho 0.60, alto 0.85

## **9 1 BALANZA DE MESA**

Capacidad 15-20 Kg., indicador tipo reloj por dos caras, platón en acero inoxidable.

## **10 2 LICUADORAS**

Capacidad mínima un galón, dos velocidades recipiente de acero inoxidable, motor mínimo 1 HP 11071760

## **11 1 MESON LAVADO DE OLLAS**

Fabricado en acero inoxidable calibre 16, forma recta, espaldar de 0.12m de alto con bordes y esquinas redondeadas, esquinas de refuerzo inoxidable para sostener la tapa y el entrepaño en acero galvanizado, bases con ajuste de nivel.

Dos vertederos en acero inoxidable, cada uno provisto de llaves y mezclador tipo ducha cromados y todos los demás accesorios necesarios para la conexión de los vertederos a las redes hidráulicas y sanitarias.

Dimensiones de los vertederos 0.60 x 0.50 x 0.40

Dimensiones aproximadas: largo 2.60, ancho 0.70, alto 0.85 m

## **12 1 ESTANTE ALMACENAMIENTO OLLAS**

Cuerpo de la estructura en tubería galvanizada de aproximadamente 1 1/4 " p, techo y tres (3) secciones con entrepaño movibles de alambre cromado.

Dimensiones aproximadas: largo 1.50 x ancho 0.70 x alto 1.8m

## **13 1 NEVERA**

Tipo vertical, capacidad mínima 34 pies Cúbicos, revestida interiormente de aluminio y exteriormente en acero inoxidable, dos puertas con manijas cromadas de cierre hermético, paredes y puertas aisladas, equipada con unidad sellada, capacidad aproximada del motor 1/3 HP conexión eléctrica 110/1/60

## **14 2 CUARTOS FRIOS**

Un (1) cuarto de congelación de carnes Tipo fijo

Dimensiones: largo 2.00, ancho 1.50, alto 2.40 (sin aislamiento)

Aislamiento en poliuretano de 4" de espesor y 32 Kg./cm<sup>3</sup>.

Acabado interior en l mina de aluminio, calibre 2

Una (1) puerta de cierre hermético y cerradura de seguridad para abrir desde adentro.

Una (1) lámpara de tipo marino

Dotado, con estantería de cuatro (4) entrepaños en acero inoxidable, forma recta y dimensiones: largo 2.00 m, ancho 0.50 m, y alto 1.50 m aditamento empotrado al techo para colgar carnes.

Unidad Evaporadora

De expansión directa, con ventilador axial accionado directamente por motor, succión de aire del cuarto e impulsado directamente a través del serpentín.

Este serpentín construido en tubería de cobre con aletas. Bandeja recolectora de condensado con conexión para drenaje.

La unidad tendrá las siguientes características de trabajo :

Capacidad mínima 4.500 BTU/H

Temperatura de evaporación 15 grados F.

Temperatura de la cámara graduable de 28 grados

F a 40 grados F.

Refrigerante 22

Sistema de descongelación eléctrico

Unidad de Condensación

Enfriada por aire, compresor reciprocante abierto o semihermético, ventilador helicoidal

Recibidor de líquido refrigerante y demás accesorios para operación Automática.

La unidad operar así:

Capacidad máxima de compresor basada en 18

horas de operación: 4.500 BTU/h

Temperatura de succión: -10 grados F.

Temperatura de condensación 70 grados F.

Se suministrar carga completa del refrigerante para el sistema hasta entregarlo funcionado.

Controles: se suministrarán los siguientes:

Termostato de ambiente

Una (1) válvula de expansión termostática

Una (1) válvula de expansión termostática con bulbo remoto

Un (1) termostato de carátula montado en la pared exterior para lectura de temperatura superior de la cámara.

Accesorios:

Filtros secadores

Indicador de líquido y humedad

Válvulas de paso para líquido refrigerante

Conexión eléctrica 208/120V, 3 fases, 60 Hz.

UN (1) CUARTO DE CONSERVACION DE LACTEOS

Tipo fijo

Dimensiones: largo 2.00, ancho 1.50, alto 2.40

(Sin aislamiento)

Aislamiento en poliuretano de 4" de espesor y 32 Kg./cm<sup>3</sup>.

Acabado interior en lámina de aluminio, calibre 20

Una (1) puerta de cierre hermético y cerradura de seguridad para abrir desde adentro.

Una (1) lámpara de tipo marino

Dotado con estantería de cuatro (4) entrepaños en acero inoxidable.

Dimensiones: largo 4.00 m, ancho .50 m, alto 1.50 m

#### Unidad Evaporadora

De expansión directa, con ventilador axial, accionado directamente por motor, succión de aire del cuarto e impulsado directamente a través del serpentín. Este serpentín construido en tubería de cobre con aletas.

Bandeja recolectora de condensado con conexión para drenaje.

La Unidad tendrá las siguientes características de trabajo:

Capacidad mínima 2.500 BTU/h

Temperatura de evaporación 15 grados F.

Temperatura de la cámara graduable de 28 grados

F a 40 grados F.

Refrigerante 22

Sistema de descongelación eléctrico

#### Unidad de Condensación

Enfriada por aire, compresor reciprocante, abierto o semihermético, ventilador helicoidal

Recibidor de líquido refrigerante y demás accesorios para operación automática.

La Unidad operará así:

Capacidad máxima del compresor basada en 18

horas de operación: 2500 BTU/h.

Temperatura de succión 25 grados F

Temperatura de condensación 70 grados F

Se suministrar carga completa del refrigerante para el sistema hasta entregarlo funcionando.

Controles: Se suministrarán los siguientes:

Termostato de ambiente

Una (1) válvula de expansión termostática

Una (1) válvula de expansión termostática con bulbo remoto

Un (1) termostato de carátula montado en la pared exterior para lectura de temperatura superior de la cámara.

Accesorios:

Filtros secadores

Indicador de líquido y humedad

Válvula de paso para líquido refrigerante

Conexión eléctrica: 208/110 V, 3 fases, 60 Hz

## **15 1 MESONES ACERO INOXIDABLE**

Construido en lamina de acero inoxidable calibre 16, espaldar de 0.12 m de alto, con esquinas y bordes redondeados, esquinas de refuerzo inoxidable para sostener la tapa, el entrepaño en acero galvanizado calibre 16, bases con ajuste a nivel, un cajón central en acero galvanizado.

Dimensiones aproximadas: largo 1,30, ancho 0,60, alto 0,85

## **16 1 MAQUINA LAVAPLATOS A VAPOR**

Capacidad de 600 piezas por hora, calentamiento a vapor a 10 PSI, fabricada totalmente en lamina de acero inoxidable, los accesorios en contacto con el agua en material anticorrosivo, operación de lavado y enjuague con arranque instantáneo.

Puerta frontal para inspección y limpieza, dos (2) Puertas laterales tipo guillotina, para entrada y Salida de canastas. Estará equipada con una bomba Para recirculación. Dotada con 10 canastas en Alambre cromado, conexiones para suministro de Vapor y controles necesarios para su operación.

## **17 2 MESON ALMACENAMIENTO LOZA**

Forma recta, espaldar de 0.12m de alto, contruidos en lamina de acero inoxidable calibre 16, con esquineras y bordes redondeados, estructura en tubos galvanizados, bases con ajuste a nivel, un entrepaño en acero galvanizado calibre 16, forrado por tres de sus lados y al frente puertas con cerradura de seguridad.

Dimensiones aproximadas:

Largo 1.45, ancho 0.50, alto 0.85 m

Largo 1.45, ancho 0.50, alto 0.85 m

## **18 7 ESTANTES ALMACENAMIENTO**

Párales contruidos de perfiles prensados en Lámina galvanizada calibre 14 de 1" X 1/2" toda la estantería formada por cinco (5) Entrepaños y techo en lámina galvanizada calibre 18 con refuerzos longitudinales de perfiles en U ensamblados con tornillos galvanizados.

Dimensiones aproximadas:

Largo 3.00, ancho 0.50, alto 2.00m dos (2)

Largo 3.90, ancho 0.50, alto 2.00m

Largo 2.60, ancho 0.50, alto 2.00m

Largo 2.30, ancho 0.50, alto 2.00m

Largo 1.60, ancho 0.50, alto 2.00m

Largo 1.50, ancho 0.50, alto 2.00m

## **19 4 CARROS TERMOS BANDEJEROS**

Capacidad 20 bandejas, cuerpo y tapas en lámina de acero inoxidable. El carro termo de dos compartimientos calientes llevará cada uno 10 bandejas para servicios de alimentos, en el frente llevará dos puertas provistas de manijas y accionadas por bisagras de acero inoxidable. Cada compartimiento llevara instalados rieles de lámina para la colocación de las bandejas, será calentado por medio de un sistema de resistencias eléctricas selladas, capacidad 1500 W.

Todo el carro se aislará con lana de vidrio de 1" de espesor.

En el frente del carro llevará instalado un termostato para el control exacto de la temperatura. El carro está armado sobre un chasis de acero común acabado con pintura anticorrosivo montado sobre rodachines para trabajo pesado, alrededor llevará un parachoques de aluminio provisto de una banda de caucho amortiguadora cada carro termo será suministrado con sus respectivas bandejas. 110/10/60.

## **20 1 POLLO DE MADERA**

Construido con listones de madera de forma que pueda circular aire.

Dimensiones aproximadas: Largo 1.00, ancho 1.00, alto 0.15m

## **21 5 MESAS PARA CAFETERIA**

Tapa en lámina, estructura tubular galvanizada, forma cuadrada o redonda para cuatro (4) personas.

## **22 20 SILLAS DE COMEDOR**

Estructura tubular cromada, asiento y espaldar en Fibra sintética.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA ADQUISICION DEL EQUIPO DE LAVANDERIA**

### **ITEM CANT DESCRIPCION**

#### **1 3 LAVADORA EXTRACTORA DE 25 KG/C VAPOR**

Capacidad 25 Kg /C  
Barrera Sanitaria  
Puerta carga y descarga  
Calentamiento Vapor  
Lavado y extractado automático  
Programador del ciclo de lavado y extractado  
Dispositivo de mando y control accesible  
Lavado por inversión del sentido de Rotación  
Tambor interior y exterior construido en Acero inoxidable.  
Motor de lavado y motor de extractado  
Controles de seguridad  
Montaje sobre base antivibratoria  
Conexión eléctrica 208/3/60

#### **2 2 SECADORAS DE 12 KG/C**

Capacidad 12 Kg/C  
Calefacción vapor  
Tambor interior y exterior, construido en Acero inoxidable  
Rotación del tambor alternativamente en ambos sentidos  
Desfogue para extracción de aire  
Controles de seguridad  
Montaje sobre base antivibratoria  
Conexión eléctrica 208/3/60

**3 2 PRENSAS**

Prensa de utilidad aproximadamente 54"  
Calefacción vapor  
Operación electro hidráulica  
Conexión eléctrica 208/3/60

**4 1 CALANDRIA 30 KG/H**

Capacidad 30 Kg/h  
Calentamiento vapor Automática  
Dispositivo de mando y controles Accesibles  
Control de seguridad  
Lado de carga y lado de descarga frontal  
Bandas transportadoras de calidad garantizada  
Ventilación y extracción de vahos  
Conexión eléctrica 208/3/60

**5 1 MESONES TAPA MADERA**

Forma recta, estructura en tubos de acero galvanizado, tapa en madera de guayacán un entrepaño en l mina galvanizada y bases con Ajuste a nivel.

Dimensiones aproximadas: Largo 3.00, ancho 0.60, alto 0.85m

**6 2 MESON ACERO INOXIDABLE**

Construido en lámina de acero inoxidable Calibre 16 con esquineras y bordes Redondeados, esquinas de refuerzo inoxidable para sostener la tapa, el entrepaño en acero inoxidable, calibre 16 bases con ajuste a nivel.

Dimensiones aproximadas:

Largo 2.00, ancho 0.50, alto 0.85m  
Largo 1.50, ancho 0,60, alto 0,85m

**7 1 MAQUINAS DE COSER**

Tipo industrial  
Dotada con motor mueble y silla  
Conexión eléctrica 1KW 110/1/60

## **8 4 ESTANTES ALMACENAMIENTO**

Paredes construidas de perfiles prensados en lámina galvanizada calibre 14 de 1" x 1/2", toda la estantería formada por cinco (5) Entrepaños y techo en lámina galvanizada Calibre 18 con refuerzos longitudinales de Perfiles en U ensamblados con tornillos Galvanizados.

Dimensiones aproximadas:

Largo 2.50, ancho 0.50, alto 2.00 dos (2)

Largo 4.00, ancho 0.50, alto 2.00

Largo 2.00, ancho 0.50, alto 2.00

## **9 4 CARROS TRANSPORTE ROPA**

Construido en estructura de tubos de acero Inoxidable y lámina de acero inoxidable Calibre 16, con bordes redondeados para fácil limpieza, deber disponer de parachoques ruedas y manubrio

Dimensiones aproximadas:

1.00 x 0.60 x 0.85m de alto

Profundidad del cajón 0.60

## **10 1 BASCULA 50 KG**

Báscula de plataforma, capacidad 50 Kg. construida en acero, dotada de cuatro ruedas y mecanismo de anclaje.

## **11 1 MUEBLE ACERO INOXIDABLE DE CLASIFICACION**

Estructura en tubos de acero galvanizado construido en lamina de acero inoxidable con la cantidad de cajones de acuerdo al plano, dimensiones aproximado 3.0 x 0.6 x 0.85 de alto.