

***ESPECIFICACIONES TÉCNICAS***

***PROYECTO  
CONSTRUCCIÓN DE OBRA NUEVA, OBRAS DE MANTENIMIENTO Y  
OBRAS EXTERIORES LICEO RODRIGO FACIO BRENES***

***CÓDIGO 3947, DISTRITO ZAPOTE  
CANTÓN SAN JOSÉ, PROVINCIA DE SAN JOSÉ***

***JULIO 2013***

***LUIS ROJAS E INGENIEROS ASOCIADOS S.A.***

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### ÍNDICE DE CONDICIONES GENERALES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### I CONDICIONES GENERALES

1. Generalidades	4
2. Trámites de Servicios Básicos	5
3. Planos	5
4. Materiales	6
5. Mano de Obra	7
6. Dirección Técnica	8
7. Fiscalización - Inspección	8
8. Inscripción del proyecto ante el CFIA y obtención y uso del cuaderno oficial de bitácora de obra	10
9. Programa de trabajo	11
10. Cobros	11
11. Uso de la propiedad	12
12. Rótulo de Identificación del Proyecto	12
13. Limpieza	13
14. Prácticas de seguridad y protección ambiental	14
15. Gestión Ambiental	15

#### II ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Sección 1 – Generalidades	16
Sección 2 – Trabajos Preliminares y Temporales	17
Sección 3 – Demolición	19
Sección 4 – Movimiento de Tierra	21
Sección 5 – Bases de Lastre	22
Sección 6 – Fundaciones	23
Sección 7 – Concreto	25
Sección 8 – Acero de refuerzo	40
Sección 9 – Mampostería	42
Sección 10 – Estructura de acero	44
Sección 11 – Impermeabilización, Sello de Juntas y otros	49
Sección 12 – Techos y aislamiento	50
Sección 13 – Paredes	52
Sección 14 – Acabados	54
Sección 15 – Aspectos Generales sobre las Instalaciones Mecánicas	70
Sección 16 – Requisitos Generales para Tuberías y Equipos	75
Sección 17 – Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	76
Sección 18 – Aguas Negras y Ventilación	81
Sección 19 – Evacuación de Aguas Pluviales	85
Sección 20 – Sistema de Aire Acondicionado	89

Sección 21 – Sistema de Aire Comprimido	90
Sección 22 – Especificaciones Eléctricas	95
Sección 23 – Rampas	115
Sección 24 – Tanque de Agua	115
ANEXO – PLAN DE GESTION AMBIENTAL	116

## **CONDICIONES GENERALES**

### DEFINICIONES

DIEE:	Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo del Ministerio de Educación Pública.
ADMINISTRACIÓN:	Para los efectos de estas especificaciones, consiste en la organización responsable de la gestión del proceso de contratación administrativa y de la ejecución contractual. En los casos de centros educativos que cuenten con la asesoría de la DIEE, la Administración estará conformada por la Junta del centro educativo y la DIEE.
CFIA:	Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.
INSPECCIÓN:	Conjunto de profesionales idóneos, miembros activos del CFIA, dispuestos por la Administración para la inspección y fiscalización de la obras en conformidad con los planos, especificaciones técnicas, términos contractuales, la reglamentación técnica vigente y las mejores prácticas constructivas.

### 1. GENERALIDADES

El Contratista acepta que el alcance del trabajo, los planos y las especificaciones, son adecuados y que los resultados que se desean, podrán ser obtenidos por la interpretación que de los mismos se haga. Ningún aumento o costo extra, será aceptado por supuestas dificultades para obtener los resultados debido a la interpretación que se haga en planos y/o especificaciones, excepto, cuando tal salvedad, fuere hecha de conocimiento al presentar la oferta original. Por ello es que el Contratista antes de presentar su oferta formal para la ejecución de los trabajos, debe comunicar cualquier duda u omisión, de no ser así, cualquier situación que se presentare en el momento de la construcción, se considerará extemporánea y no se reconocerá ningún cargo adicional al monto contratado; cualquier omisión no libera al Contratista de la obligación de dejar la obra totalmente terminada a entera satisfacción de Administración.

El Contratista, debe suministrar la mano de obra, herramientas, maquinaria y equipo de construcción, necesarios para la ejecución del trabajo, el cual debe ser ejecutado en forma ordenada y cuidadosa, asumiendo el Contratista, cualquier daño que se produzca en la ejecución de la obra.

Todo el trabajo, debe ser realizado de acuerdo con las normas técnicas y profesionales, en conformidad con las regulaciones locales y de manera tal que cumplan con los reglamentos, códigos y leyes pertinentes.

Cualquier trabajo defectuoso por razones de la calidad de los materiales, por descuido o por deficiencia de la mano de obra, a juicio de la Inspección, debe ser repuesto inmediatamente por el Contratista y por cuenta del mismo. El hecho de que la inspección hubiesen aprobado la calidad de los materiales antes de ser usados, no releva al Contratista, de la obligación de reponerlos si se encuentran defectuosos posteriormente.

Cualquier parte de la obra que no estuviere de acuerdo con los planos, especificaciones o indicaciones hechas por la Inspección, será considerada también, como trabajo defectuoso. La circunstancia de que la Inspección hubiese aprobado el trabajo, no exime al Contratista, de su responsabilidad legal en el caso de que la obra resultare defectuosa.

## 2. TRÁMITES DE SERVICIOS BÁSICOS

En caso de ser necesario para el adecuado desarrollo de las obras, el trámite y pago de los permisos provisionales y definitivos de conexión eléctrica y de agua potable deberán ser realizados y cubiertos por el Contratista.

## 3. PLANOS

Si hubiere discrepancia entre los planos, o entre los planos y las especificaciones, deberán ser sometidos a la Inspección para su decisión. En todo caso, los dibujos a escala mayor, rigen sobre los de escala menor; las dimensiones, rigen sobre las escalas y las especificaciones escritas rigen sobre las especificaciones gráficas

El Contratista, tomará todas las dimensiones adicionales necesarias en el campo. En caso de existir dudas o diferencias, deberá consultar por escrito con la Inspección.

El Contratista, deberá verificar cuidadosamente, las cantidades, medidas y anotaciones, que se marcan en los planos, especificaciones y alcance de trabajo, y será responsable, de cualquier error que resulte de no tomar las precauciones necesarias.

Algunos planos, son esquemáticos y en ellos se indica, la localización general de los sistemas y el alcance del trabajo. Las condiciones en la obra, podrán afectar ciertas localizaciones que deben ser oportunamente consultadas a resolución de la Inspección, y será responsabilidad exclusiva del Contratista, si por falta de consulta previa, se producen modificaciones sobre lo ya realizado.

La DICE, se reserva el derecho de hacer cualquier alteración en los planos o especificaciones escritas, con la salvaguarda del equilibrio económico del contrato entre las partes.

#### 4. MATERIALES

Corre por cuenta del Contratista, el suministro de todos los materiales y accesorios en estricta conformidad con los planos, las especificaciones y los demás documentos contractuales. Los materiales y accesorios deberán ser nuevos y de la mejor calidad en su clase, y los mismos pueden ser sometidos a examen o prueba por parte de la Inspección en cualquier momento, durante la construcción o en el lugar donde se efectúe la fabricación de los mismos.

Todo material a utilizar deberá estar en concordancia con las especificaciones de: La Sociedad Americana para Pruebas de Materiales (ASTM), el Instituto de Normas del Instituto de Vivienda y Urbanismo (INVU) Capítulo XXII. Los materiales deben ser nuevos y de la mejor calidad en su clase de acuerdo a lo especificado. Todos los materiales estarán sujetos a la aprobación de La Fiscalización.

En caso de utilización de materiales prefabricados o industrializados, se deberán acatar todas las recomendaciones del fabricante para el transporte, manipulación, levantado y fijación de todos los elementos componentes de la estructura, igualmente debe acatarse toda recomendación sobre bodegaje y almacenamiento.

Por conveniencia técnica, algunos equipos, artículos, materiales y procedimientos son designados por marcas de fábrica o por nombres de catálogos. Estas designaciones son únicamente con el objeto de establecer el tipo, el funcionamiento y la calidad como base de comparación y no deberá tomarse como una preferencia exclusiva.

Es obligación del Contratista, presentar catálogos, muestras y cualquier tipo de información que la Inspección requiere sobre materiales, accesorios y aún, elementos de trabajo que se proponga usar y someterlos a su aprobación, previamente a adquirirlos. Queda bajo responsabilidad del Contratista el que luego se le rechace lo que no haya sido aceptado, debiendo reemplazarlo a entera satisfacción sin responsabilidad ni costo para la Administración.

La aprobación que se le da a los materiales y accesorios, significa únicamente que cumplen o mejoran las condiciones solicitadas y que se acepta su instalación o uso, siempre que los materiales y accesorios, sean idénticos a los aprobados. No se releva al Contratista, de su responsabilidad ni de su obligación de suministrar todos los accesorios indicados o no indicados, pero que a juicio de la Inspección, sean necesarios para el funcionamiento eficiente de cualquier sistema.

El no rechazo inicial por parte de la Administración o del Inspector de cualquier material o trabajo defectuoso, en ninguna forma impedirá el rechazo en el futuro, al descubrirse algún defecto oculto, ni obligará a la Administración a su aceptación final.

Si el Contratista propone usar material o accesorios diferentes a los especificados o detallados en los planos, los cuales requieren rediseño de la estructura, paredes, cimientos, tuberías alambrado o cualquiera otra parte del trabajo mecánico, eléctrico o

arquitectónico, el rediseño y los nuevos planos y detalles requeridos, serán preparados y costeados por el Contratista, sujetos a la aprobación de la Inspección.

Cuando estos cambios aprobados requieren diferentes cantidades o modificaciones en los sistemas con el aporte de accesorios adicionales, éstos serán suministrados por el Contratista.

El Contratista incluirá en su trabajo sin costo adicional, cualquier mano de obra, materiales, servicios y aparatos necesarios, para satisfacer todas las leyes, ordenanzas reglamentos y regulaciones que sean aplicables, aún cuando no hayan sido mencionados en los planos o en las especificaciones.

Es responsabilidad del Contratista, cumplir con todas las disposiciones legales y reglamentarias, relativas a la seguridad e higiene de sus trabajadores, atendiendo por su cuenta este tipo de obligaciones.

El Contratista, debe cumplir con el Reglamento de Seguridad de Construcciones del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, con todos los reglamentos adicionales del citado Ministerio que sean aplicables a esta construcción.

#### 5. MANO DE OBRA

El Contratista deberá suplir la totalidad de la mano de obra para la realización de los trabajos, y fungirá como patrono, en cuanto al pago de las garantías sociales y cobertura de seguros.

El trabajo será desarrollado por operarios clasificados y competentes. El Contratista asumirá la completa responsabilidad sobre las acciones que realice el personal que emplee en las obras.

La Fiscalización tendrá la facultad de ordenar al Contratista la remoción de cualquier empleado de la obra, si a su juicio o juicio de la DICE y la Dirección del Centro educativo, sea incompetente, genere razonables molestias a los usuarios de la institución, o que impidan las labores de fiscalización y control de las obras.

## 6. DIRECCIÓN TÉCNICA

Para garantizar la correcta ejecución de la obra, el Contratista deberá colocar al frente de los trabajos, a un Ingeniero Civil, de Construcción o Arquitecto, y en los trabajos eléctricos a un ingeniero eléctrico o similar. Dichos profesionales deben ser miembros activos del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, quienes deberán ajustarse fielmente a los planos, especificaciones y la normativa técnica legalmente establecida. Los directores técnicos deberán realizar las inspecciones de las obras con la frecuencia que demanden todos los trabajos con especial atención la ejecución de las actividades críticas. La inspección de las obras deberá realizarse en forma coordinada con la Inspección.

Como residente a tiempo completo en la obra, se nombrará a un maestro de obras idóneo (con una experiencia certificada de al menos tres años de desempeño como maestro de obras en la construcción de obras iguales o de mayor complejidad a las descritas en este cartel); éste representará al Contratista en su ausencia. Todas las instrucciones impartidas al primero serán tan obligantes, como si hubiesen sido dadas al Contratista.

## 7. FISCALIZACIÓN - INSPECCIÓN

La Administración designará a un conjunto de profesionales idóneos, en lo sucesivo denominado la Inspección, quienes actuarán como fiscalizadores inspectores de las obras y como representantes técnicos de la Administración ante el Contratista. Será función de la Inspección aprobar o rechazar la calidad y la cantidad de los materiales y los trabajos realizados, decidir sobre cualquier duda en la interpretación de los planos y las especificaciones, vigilar que los trabajos se desarrollen fielmente en conformidad con los planos, las especificaciones y demás documentos contractuales en todos sus extremos.

El contratista deberá acatar en un todo, las indicaciones que le sean formuladas por la Inspección en tanto éstas se den dentro del marco legal vigente y términos contractuales. En caso de duda, el contratista debe someter las indicaciones de la Inspección a su superior.

La Inspección, su supervisor, los auditores y cualquier autoridad competente u otras instituciones involucradas en este proceso (CFIA, la Contraloría General de la República, etc.), tendrán libre acceso al cuaderno oficial de bitácora y a todos los sitios de la obra en todo momento y el Contratista estará obligado a mostrarle cualquier detalle de las obras y a todos los materiales que hayan de usarse en ellas. El contratista dará las facilidades necesarias para facilitarles su libre circulación y seguridad dentro del área de construcción.

Todo aspecto técnico sobre la construcción de las obras deberá ser exclusivamente coordinado o consultado con la Inspección. El Contratista no deberá acatar indicaciones



de esta índole emanadas de cualquier personero del centro educativo en donde se desarrollen las obras, sin que se cuente con el visto bueno de la Inspección.

El alcance de la Inspección comprenderá todo el trabajo contratado incluida la preparación o la fabricación de los materiales que serán usados, a juicio de los inspectores.

Si la Inspección no rechazara algún material o trabajo defectuosos durante el proceso constructivo, no implica que la misma se inhiba de rechazar la obra defectuosa a futuro.

El Contratista debe asumir en su oferta económica los costos para proporcionar de inmediato, todas las facilidades, mano de obra y materiales necesarios por la Inspección, para realizar las pruebas de calidad necesarias para garantizar que los trabajos ejecutados cumplan con las especificaciones.

El Contratista, deberá prestar además, sin costo adicional, todas las facilidades, mano de obra y materiales necesarios para las pruebas técnicas que requiera realizar la Fiscalización. Estas pruebas e inspecciones se efectuarán de tal manera que no atrasen en forma innecesaria la obra.

La Inspección está autorizada para:

- Dictar la orden de inicio para la construcción de las obras luego de que el Proyecto esté debidamente inscrito ante el CFIA y se disponga del cuaderno de bitácora oficial de las obras.
- Suspender la obra ante situaciones justificadas.
- Solicitar al contratista la presentación oportuna de muestras auténticas de los materiales que fueren necesarias, de previo a su incorporación a la obra, para su aprobación.
- Inspeccionar, aceptar o rechazar cualquier trabajo total o parcialmente, así como cualquier material antes de ser integrado al proyecto. Las obras rechazadas deberán sustituirse sin costo adicional y los materiales defectuosos deberán retirarse del sitio de la obra y ser restituidos conforme lo indique la Fiscalización.
- Solicitar al contratista que los equipos usados en la obra sea sustituidos, o aumentados si la obra no avanzare satisfactoriamente debido a esta circunstancia.
- Solicitar el reemplazo de los profesionales que funjan como directores técnicos de los trabajos, ante incumplimiento de sus tareas. En estos casos, los profesionales sustitutos deberán contar con las mismas o mayores condiciones de idoneidad y experiencia.
- Solicitar que el personal empleado en la obra sea aumentado o exigir el reemplazo de aquel trabajador que se considere evidentemente incapaz, ineficiente, descuidado, insubordinado u objetable en cualquier aspecto que vaya en detrimento o perjuicio de las obras, o de la labor de la Inspección.
- Coordinar y vigilar que la toma de muestras, que se usarán en los ensayos de materiales, sea hecha correcta y oportuna por los laboratorios autorizados.

- Solicitar el descubrimiento de alguna parte del trabajo para verificar su corrección. Si al inspeccionarlo no resultare aceptable, el descubrimiento, la restauración y el retiro de las partes residuales correrá por cuenta del Contratista. Si el trabajo resultare aceptable, el costo de las labores antedichas será pagado por la Administración, y si además, la terminación de las obras ha sido retrasada por ese motivo, se concederá al Contratista, una extensión de plazo, en razón del trabajo adicional ejecutado.
- En caso de que el trabajo resultare aceptable, el costo de las labores antedichas será pagado por la Administración, además, si la terminación de las obras ha sido retrasada por ese motivo, se concederá al contratista, una extensión de plazo, en razón del trabajo adicional ejecutado.
- Evacuar las consultas que fuesen necesaria para la corrección de los trabajos.
- Interpretar los planos y las especificaciones, en caso de discrepancias entre ellos, real o aparente.
- Remitir a la Junta, la aprobación o rechazo de las planillas de avance de obra y de reajustes de precios, previa valoración de las facturas correspondientes, las órdenes de cambio, y los programas de trabajo presentados por el Contratista.
- Desarrollar la recepción provisional y final de la obra.

#### 8. INSCRIPCIÓN DEL PROYECTO ANTE EL CFIA Y OBTENCIÓN Y USO DEL CUADERNO OFICIAL DE BITÁCORA DE OBRA

Corresponderá al Contratista tramitar la inscripción del Proyecto ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, CFIA, con la debida coordinación con los profesionales diseñadores de los planos constructivos y los profesionales inspectores dispuestos por la Administración. Lo anterior con el propósito de obtener del cuaderno de bitácora oficial extendido por el CFIA.

Correrá por entera cuenta del Contratista todos los gastos concernientes a la impresión de las copias de los planos y otras gestiones relacionados con los trámites indicados.

En cumplimiento de la Ley Orgánica del CFIA, no se podrá iniciar el desarrollo de las obras del presente proyecto si el mismo no se encuentra debidamente inscrito ante el CFIA, y se cuente con el respectivo cuaderno de bitácora oficial.

El Contratista deberá entregar una copia impresa de los planos del Proyecto a la Inspección y deberá disponer de otra copia en el sitio de las obras.

En acatamiento al "Reglamento Especial para Uso del Cuaderno de Bitácora en las Obras", de la Ley Orgánica del CFIA, el Contratista tendrá la obligación de disponer del cuaderno oficial de bitácora en el sitio de las obras al libre alcance de la Inspección, y en el cual, únicamente podrán hacer anotaciones atinentes al proyecto, los profesionales miembros del CFIA. Las observaciones técnicas que se registren en el cuaderno de

bitácora oficial se considerarán conocidas por los representantes del Contratista, como también por la Inspección.

## 9. PROGRAMA DE TRABAJO

El Contratista deberá entregar una programación física y otra financiera detalladas del proyecto a ofertar. Ambas deben incluir al menos lo siguiente: Programación Física: actividades indicadas en la lista de cantidades de obra del Cartel, para cada conjunto de edificaciones y la obra exterior; duración, actividades predecesoras, holguras y ruta crítica. Programación Financiera: actividades indicadas en la lista de cantidades de obra del Cartel, para cada conjunto de edificaciones y obra exterior, duración, actividades predecesoras, recursos asignados mensualmente por actividad, totales mensuales de actividades programadas y total del proyecto. El adjudicatario, una vez que tenga la fecha de inicio dada, deberá presentar la programación detallada tanto financiera como física, con fechas reales de inicio y finalización de cada actividad y en general del proyecto, a consideración de la Inspección, para su respectivo análisis y aprobación.

La programación aprobada, debe permanecer en el sitio de obra desde al menos dos días antes de la orden de inicio, y servirá de insumo para el seguimiento, cortes de avance y cálculo de reajustes del proyecto. En caso de modificación en el plazo por motivos de fuerza mayor o caso fortuito, dentro de los diez días hábiles siguientes al evento, el adjudicatario debe presentar la justificación para la ampliación y las nuevas propuestas de reprogramación del proyecto.

Toda la información referente a la programación, debe entregarse impresa y con respaldo electrónico. Como herramienta para elaborarla debe utilizarse el software Microsoft Project, versión 2007 o superior.

Cualquier demora que tenga el Contratista en el programa de trabajo por causas no imputables a él, deberá ser avisada a la Inspección, señalando el motivo en un plazo máximo de 48 horas.

Este programa de trabajo, será revisado por la Inspección y servirá de base para el control periódico del avance de la construcción. El Contratista, deberá actualizar el programa mensualmente y entregarlo a la Inspección junto con cada cobro quincenal.

## 10. COBROS

Los cobros deberán ser presentados por el Contratista ante la Inspección en intervalos no menores de quince días naturales después de iniciadas las obras.

Los cobros los deberá realizar el Contratista mediante la presentación de factura timbrada a su nombre y además deberá presentar los documentos de soporte, los cuales son los siguientes:

- Cuadro físico-financiero del avance ordinario de obra, constituido por el cronograma de ejecución de obra y la tabla de pagos. Este cuadro debe contar con la aprobación del inspector. El cuadro mostrará en detalle, para cada partida, los pagos anteriores acumulados el pago actual y los saldos pendientes. Este documento deberá entregarse también grabado en disquete en una hoja de electrónica de uso común (ej. Excel).
- Archivo fotográfico a colores con un mínimo de una toma por cada uno de los elementos constructivos, en las cuales se muestre el avance físico correspondiente a la factura.
- Cualquier otro informe necesario que muestre el avance físico-financiero.

*Para los pagos por concepto de reajuste, que procedieren, se harán de acuerdo con lo estipulado en este cartel y a ese efecto se usarán las plantillas aprobadas por la Inspección y en cada factura mensual deberá hacerse constar lo siguiente:*

- *El monto bruto de los conceptos objeto del reajuste.*
- *El monto de la deducción sobre lo anterior, según lo dispuesto en este cartel.*
- *La información detallada sobre los índices utilizados en los cálculos.*

Todas las facturas deberán cumplir con los requisitos establecidos por la Dirección General de la Tributación Directa en cuanto al timbraje y deberán estar debidamente firmadas y con el visto bueno de la Inspección.

#### 11. USO DE LA PROPIEDAD

El Contratista mantendrá sus equipos, el almacenamiento de los materiales y las actividades de sus trabajadores, dentro del límite del terreno que le señale la Inspección y no acumulará sus materiales innecesariamente en la propiedad.

Es responsabilidad del Contratista, reparar los daños causados en la obra o en el terreno o a terceros con ocasión de los trabajos a que se refiere esta licitación.

El Contratista deberá cumplir y hacer efectivas, las instrucciones de la Inspección en lo referente a cartelones, anuncios, prevención para vehículos y peatones, accidentes etc.

#### 12. RÓTULO DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El contratista deberá suministrar e instalar un rótulo que identifique el proyecto y describa la información relevante de la contratación según el contenido definido por la Inspección. El mismo deberá ser instalado dentro de los primeros dos días semanas inmediatos a la orden de inicio. El incumplimiento en la instalación del rótulo será causal de la retención de pagos por avance de obra.

Su ubicación será definida por la Inspección. En caso de requerirse su traslado durante el proceso constructivo de la obra, la nueva ubicación deberá contar con la aprobación de la Inspección.

El mismo se inscribirá en lámina de hierro galvanizado de 92 x 183 cm calibre #24. Se pintará con al menos dos capas de esmalte anticorrosivo con adherencia al galvanizado, con letras color azul oscuro y fondo beige claro.

Esta lámina será adherida mediante remaches galvanizados de 3,2 x 12 mm cada 15,2 cm, a un marco de tubo cuadrado de hierro negro de 25 x 25 x 1,5 mm. Este marco será perimetral y tendrá tres refuerzos verticales internos separados simétricamente. Llevará dos manos de pintura tipo minio anticorrosivo y una mano de esmalte anticorrosivo azul oscuro.

Todo el marco se atornillará a la estructura de soporte mediante 6 tornillos de acero inoxidable grado 3 mínimo, de 6,4 x 101,6 mm, con cabeza hexagonal, tuerca de cierre y arandelas de inicio y cierre.

Toda la estructura será soportada por dos tubos redondos de hierro galvanizado verticales de 50 mm de diámetro por 1,8 mm de espesor. Los mismos se empotrarán 1,0 metro en el suelo, en un hueco de 1,10 de profundidad y 30 cm de diámetro relleno de concreto de 175 kg/cm<sup>2</sup>. Cada tubo llevará soldados tres pines de varilla #3 como friccionantes. Los tubos tendrán una separación de 88,9 cm entre sí centro a centro y una altura de 3,5 metros sobre el nivel del terreno. En su extremo superior se colocará un tapón de PVC color blanco. Como tensores se colocará una equis de tubo cuadrado de hierro negro de 25 x 25 x 1,5 mm debidamente pintado, uniendo los tubos en su parte superior y oculta por el rótulo. Toda la soldadura a utilizar será 60-13.

El rótulo se colocará a una altura mínima de 2,5 metros desde el nivel de terreno hasta su parte inferior.

Será obligación del contratista proteger el rótulo contra el deterioro, repararlo y repintarlo para mantenerlo en perfectas condiciones durante el plazo activo del proyecto. Después de recibida en forma definitiva la obra objeto del contrato, el contratista removerá el rótulo y lo entregará a la Administración, salvo otra indicación de la Inspección.

### 13. LIMPIEZA

A medida que avance la obra, el Contratista deberá ir limpiando los locales o zonas que se vayan terminando. Es obligación del Contratista, proteger hasta el final de todos y cada uno de ellos, cerrando en alguna forma, las zonas en cuestión.

El Contratista deberá preocuparse de que su personal no maltrate o destruya, deliberada o accidentalmente, muebles o equipos ya colocados, pues será su responsabilidad el reponerlos.

Después de terminado el trabajo y antes de su formal aceptación por parte la Inspección, el Contratista, debe remover todos los materiales sobrantes, eliminar residuos, formaletas, andamios y escombros y entregar la obra completamente limpia.

La Administración decidirá cuáles de los materiales que resulten de demoliciones, sustituciones o reparaciones pasarán a su propiedad y cuáles se consideraran escombros. Estos últimos deberán ser retirados por el Contratista.

#### 14. PRÁCTICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

El Contratista deberá cumplir con la legislación vigente en el país en cuanto a prácticas de seguridad laboral y protección ambiental, cumpliendo al menos con las siguientes disposiciones:

- El sitio de trabajo debe permanecer ordenado y en óptimas condiciones de seguridad y sanitarias.
- Se debe prohibir el uso de joyas (anillos, brazaletes, cadenas, otros), que puedan provocar accidentes laborales.
- Las vías de paso de trabajadores y personas externas deben estar libres de mangueras, cables, cordones eléctricos, que puedan provocar que las personas tropiecen o caigan.
- En los andamios y plataformas se debe almacenar únicamente lo necesario para la labor que se está llevando a cabo, sin causar sobrepesos innecesarios.
- Los andamios y plataformas deben estar en perfecto estado.
- Se deben ubicar salidas de emergencias, que faciliten el desalojo rápido del inmueble en construcción. Dichas rutas de evacuación deben estar libres de materiales y equipos que obstaculicen el paso.
- Se deben implantar medidas de seguridad para el almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos como combustibles, solventes, pinturas, diluyentes, entre otros.
- Se debe implantar el uso de equipo de seguridad adicional, tal como mascarillas, para el personal expuesto a materiales tóxicos o peligrosos.
- Todo el personal debe utilizar el equipo básico de protección tal como: casco, chaleco refractivo, zapatos con suela antideslizante y punta de metal, anteojos de seguridad, protectores para los oídos (estos últimos en caso que su labor lo requiera).
- Los trabajadores que laboran con equipo de oxígeno y acetileno deben utilizar ropa de algodón.
- Para los trabajos que implican manipulación de objetos que puedan cortar, romper, quemar o dañar las manos, los trabajadores deben utilizar guantes, que deben estar en buen estado.
- Las escaleras utilizadas deben estar en perfecto estado.
- Todo trabajo que implique excavaciones (tales como cajas, pozos, tanques sépticos) deben contar con un rótulo visible que indique precaución o con cinta protectora perimetral en señal de peligro.
- Cuando se ejecuten trabajos en estructura metálica u otros a una altura mayor de los 2,50 m. los trabajadores deben utilizar arneses y líneas de vida que garanticen su seguridad. Esta condición aplica para condiciones de trabajo cercanas a taludes de

cierta altura, precipicios u otro tipo de espacios que pongan en peligro la integridad de los trabajadores.

- Todas las vagonetas que ingresen al proyecto y circulen dentro de él deben contar con los cobertores correspondientes, para evitar derrames del material que transportan.
- El personal electromecánico debe hacer uso de zapatos dieléctricos.
- En el caso del uso de chalecos refractivos, estos deberán usarse sólo a nivel de suelo y no así en las alturas.
- Todos los clavos, tornillos, fragmentos de madera, metal, vidrio, otros, deben ser recogidos de manera inmediata y depositados en los recipientes correspondientes, según lo establece el Plan de Gestión Ambiental, a fin de evitar daños a las personas y vehículos que transiten por el lugar.
- Todos los clavos, tornillos u otros elementos punzantes, presentes en piezas de madera removidas, deben ser retirados en el momento de la remoción para evitar accidentes.
- Las casetas sanitarias deberán ser limpiadas al menos cada dos días, para mantener las normas sanitarias mínimas.
- Cuando se trabaje en Centros Educativos en operación, el área de construcción debe ser delimitada con vallas protectoras o al menos con cinta de prevención. En los casos en que utilice cinta, deberá tener como mínimo dos hiladas, separadas entre sí y del suelo 20 cm.
- En los Centros Educativos en operación, el profesional responsable de la obra por parte del Contratista, debe comunicarle por escrito al Director del Centro Educativo, previo al inicio de los trabajos, el Plan de Distribución de Áreas de Trabajo, debidamente avalado por la Inspección, donde indique cuáles serán las áreas de construcción, acceso y almacenamiento de materiales, de manera que éste pueda tomar las previsiones del caso, a fin de evitar o regular el acceso de estudiantes a dichas zonas.

La Inspección verificará semanalmente el cumplimiento de las prácticas antes indicadas, pudiendo solicitar la sustitución del personal que no cumpla con estas disposiciones e incluso la aplicación de sanciones al encargado de las obras, ya que éste es el responsable de velar por su cumplimiento.

## 15. GESTIÓN AMBIENTAL

En todo momento, el Contratista deberá regirse por lo establecido por La Ley Orgánica del Ambiente, su reglamento, el Código de las Buenas Prácticas Ambientales, así como cualquier instrumento legal conexo vinculante al presente proyecto.

## II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### A. OBRAS COMPLETAS

Las siguientes especificaciones, se aplican a la construcción de las obras nuevas siguientes:

A1	Administración de 144 m <sup>2</sup>
A2	Edificio de 2 niveles 576 m <sup>2</sup>
A3	Edificio de 2 niveles 720 m <sup>2</sup>
A4	Biblioteca de 144m <sup>2</sup>
A5	Comedor de 144m <sup>2</sup>
A6	Módulo de escaleras edificio 2 niveles
A7	Módulo de rampas edificio 2 niveles
A8	Pasos de comunicación

## SECCIÓN 1

### GENERALIDADES

1.1. El trabajo comprendido en cada sección de estas especificaciones incluye el suministro, por parte del Contratista, de todos los materiales, equipo y mano de obra necesarios para su ejecución de acuerdo a los planos o especificaciones, excepto cuando se indique expresamente en otra forma.

1.2. Estas especificaciones, los planos de construcción y otros documentos de licitación se complementarán entre ellos. Lo que se exija en uno será tan obligante como si se exigiera en todos.

1.3. La descripción que se haga de materiales, equipos y procedimientos por medio de marcas de fábrica, número de catálogo y/o nombre del fabricante, debe tomarse a título de referencia, pues han sido citadas con el propósito de identificar las características de los materiales o equipos deseados y, desde luego, se aceptarán alternativas equivalentes o mejores, previa aprobación escrita del Propietario o los Inspectores.

1.4. Si hubiera discrepancia entre los planos o entre los planos y las especificaciones, éstas deberán ser sometidas a los Inspectores para su interpretación y decisión. En todo caso las especificaciones rigen sobre los planos y el contrato rige sobre ambos.

1.5. En los planos se seguirán siempre las dimensiones escritas y nunca las medidas a escala. Cualquier dimensión que no aparezca en los planos debe ser consultada a los Inspectores.

1.6. Los detalles típicos, indicaciones de acabado, materiales o accesorios indicados para un área, elemento o accesorio de la obra, se entenderán como indicados o



especificados para todas las áreas o elementos similares del edificio, aunque no exista indicación o especificación expresa.

1.7. Las letras o números usados en los planos para identificar detalles o secciones pueden ser independientes para cada lámina o grupo, por lo tanto deben verificarse las secuencias. Las numeraciones no son necesariamente seguidas.

1.8. En los planos y especificaciones, se ha definido de la mejor manera posible el alcance de las obras a construir, sin embargo, los planos no se deben considerar como "planos de taller", razón por la cual, el Contratista deberá incluir sin costo adicional alguno, aquellos otros elementos que se requieran para que todos los componentes de la obra se ejecuten y terminen total y adecuadamente.

1.9. Aquellos materiales que no se encuentren en plaza deberán ser importados por el Contratista. El Contratista será el único responsable por atrasos que la falta de materiales pueda causar, sólo se considerarán situaciones muy especiales. En ningún caso se permitirán cambios de material ni extensiones de plazo por imprevisión del Contratista.

## **SECCIÓN 2**

### TRABAJOS PRELIMINARES Y TEMPORALES

#### 2.1. EXAMEN DEL SITIO

Antes de iniciar las obras, el Contratista visitará y examinará detalladamente el sitio y las obras existentes, tanto dentro del terreno como en las propiedades vecinas, para verificar todas las condiciones, facilidades y limitaciones que éste presenta. Revisará toda la información relativa a topografía y verificará por su cuenta la localización y niveles de puntos de conexión de servicios en lo referente a pisos, accesos vehiculares o peatonales, cañería, evacuación de aguas pluviales, aguas negras, electricidad y teléfonos.

De presentarse alguna discrepancia o problema no contemplado en los planos u otros documentos del contrato, lo reportará de inmediato a los Inspectores para su resolución.

#### 2.2. LINEA DE CONSTRUCCION

Toda línea de construcción mostrada en los planos deberá ser comprobada por el Contratista mediante consulta a los organismos oficiales competentes antes de iniciar la obra.

### 2.3. LINEAS EN SERVICIO

Si al iniciar el Contratista sus labores se descubren líneas de servicio en operación, que no estén mostradas en los planos y no sean aparentes al revisar el terreno, tales líneas serán relocalizadas de acuerdo con las instrucciones de los Inspectores.

### 2.4. CONSTRUCCIONES, CONEXIONES Y OTRAS OBRAS TEMPORALES

El Contratista deberá ejecutar todas las construcciones e instalaciones necesarias en el sitio del proyecto para asegurar el normal desarrollo y control de las obras; tales como cerramientos, oficinas, servicios sanitarios, áreas de almacenamiento de materiales, áreas de taller, conexiones temporales de agua potable, energía eléctrica, etc.

Será también responsabilidad del Contratista el construir o habilitar por su cuenta las vías de acceso necesarias para la movilización de maquinaria y equipo de las áreas de trabajo.

Como parte de las obras y trabajos temporales, el Contratista deberá construir particiones, cerramientos y otras cubiertas de protección de las obras existentes, en el sitio o colindantes, para impedir que se produzcan daños y la penetración de polvo, humedad, etc.

Las particiones podrán tener estructuras de madera y superficie de hierro galvanizado, Durpanel o polietileno grueso (aprox. 0.1 mm.) y los otros cerramientos y cubiertas de protección podrán ser de cartón, polietileno, madera, etc. dependiendo del tipo de servicio o protección que deban dar. Todos los pisos, pavimentos, jardines, paredes, instalaciones, etc. adyacente a áreas de trabajo deberán cubrirse y protegerse.

### 2.5. OFICINAS PARA LA INSPECCION

El Contratista deberá disponer en sus oficinas un espacio de aproximadamente 12 m<sup>2</sup> para uso de los Inspectores, con acceso, ventilación e iluminación adecuadas. Esta oficina tendrá una mesa de 1.20 x 2.40 m., con 8 sillas, tipo rústico y también se instalará una pizarra de 1.20 x 2.40 m.

Asimismo, el Contratista deberá proveer facilidades para el almacenamiento y tratamiento de muestras de concreto y otros materiales.

### 2.6. TRAZADO

Con base en las referencias existentes en el terreno y de acuerdo a las indicaciones de los Inspectores, el Contratista realizará todo el trazado y referenciación necesarias para la construcción de los diferentes elementos de la obra.

Cuando la obra a desarrollar esté ubicada en colindancia, deberá efectuarse una demarcación establecida por un Topógrafo, debidamente incorporado ante el CFIA.

Se construirán monumentos de referencia permanentes para alineamiento horizontal y vertical que permitan la comprobación del trazo y la verificación posterior de las obras.

El Contratista tomará las precauciones, para que estas referencias no sean alteradas durante los trabajos.

Antes de iniciar cualquier operación constructiva o movimiento de tierras, el trazado deberá recibir la aprobación de la Inspección. Esto no exime al Contratista de la responsabilidad del cumplimiento con el trazado y la nivelación.

Para facilitar la labor de la Fiscalización, el Contratista deberá especificar líneas de referencia las cuales se demarcarán debidamente en el terreno. Una vez efectuado el trabajo, el Contratista notificará a la Fiscalización, para su debida verificación en el sitio.

Cualquier movimiento de tierra u operación constructiva requiere la aprobación de trazado por parte de la Fiscalización para poder realizarse

## 2.7. DRENAJE TEMPORAL

Antes de iniciar los trabajos se hará un planeamiento general del drenaje de las áreas de trabajo. Se construirán todas las zanjas y obras de drenaje temporal que se requieran para la evacuación rápida y segura de las aguas superficiales, sin provocar daños en las obras y/o áreas adyacentes del terreno ni en propiedades vecinas.

## **SECCIÓN 3**

### DEMOLICION

#### 3.1. ALCANCE DEL TRABAJO

Previo al inicio de las labores de demolición se deberán marcar los límites del trabajo a realizar, confirmarlos con los Inspectores y colocar los elementos de cierre y protección que se requieran para proteger las obras que permanecen.

El trabajo de demolición deberá ser programado y coordinado con el Propietario para minimizar las molestias e interferencias con las operaciones del Propietario en las edificaciones que permanecen en el sitio.

#### 3.2. DEMOLICION

Este Trabajo incluye demoler cualquier estructura, obstrucción o edificación que exista en el área a construir.

El Contratista deberá reparar a su entera cuenta y a satisfacción de la Fiscalización cualquier daño que causare su accionar a los bienes muebles e inmuebles pertenecientes a la Administración o a terceros.

La demolición deberá ser efectuada con el equipo y personal especializado en este tipo de labores, cumpliendo con todas las normas de seguridad vigentes, empleando todo el equipo de protección necesario y colocando barreras y señalización para evitar accidentes.

El ruido y el polvo deberán ser controlados al mínimo inevitable. Así mismo estas operaciones deberán ejecutarse de la manera más rápida y eficiente posible.

### 3.3. MATERIALES DE DEMOLICIÓN

Corresponderá al Contratista deshacerse a su entera cuenta y responsabilidad de los desechos (tales como tierra, escombros, basura etc.) que se produzcan como subproducto del Proyecto, esto incluye también mampostería y hormigón que se halle bajo tierra. Otros materiales que se encuentren en buenas condiciones como estructuras prefabricadas, lámparas, inodoros, puertas, vidrios, etc., deberán ser entregados al depositario de los bienes del Estado que en este caso es la Junta Administrativa de la Institución.

Cuando se trate de árboles, se determinará la conveniencia de eliminarlos, previa consulta a la Inspección, quien tomará la decisión con base en el análisis de acuerdo con el Plan de Gestión Ambiental y de la normativa vigente en el país.

### 3.4. PROGRAMA DE DEMOLICIÓN

El Contratista deberá realizar un inventario de bienes a demoler y presentarlo tanto en oferta como a la Inspección, junto con un programa detallado de demolición, el cual deberá incluir al menos la siguiente información:

Detalle de obras a demoler con planos en planta.

Cronograma de ejecución en tiempo y por obra.

Fecha de entrega en vigencia de los seguros contra todo riesgo y contra terceros en los casos en que se requiera.

Indicar con especial énfasis las fechas de demolición con explosivos en los casos en que se requiera

Copia de los permisos de ley, nombre del personal responsable y copia de la licencia (vigente), en el caso de emplear explosivos cuando el caso lo requiera.

Antes de proceder con demolición alguna, el Contratista deberá contar con la aprobación, por escrito, de la Inspección.

## SECCIÓN 4

### MOVIMIENTO DE TIERRA

#### 4.1. ALCANCE DEL TRABAJO

Bajo esta sección se incluyen todos los trabajos de excavación y relleno solicitados en planos, específicamente para la construcción de fundaciones, muros, fosos, zanjas para tuberías o instalaciones, movimiento de tierra complementario y la conformación final del terreno en las áreas de trabajo.

#### 4.2. EXCAVACION

La excavación se hará con el equipo adecuado para cada caso y tomando todas las precauciones necesarias para evitar accidentes o daños en las obras y propiedades adyacentes.

El trazo de la excavación general y el de fundaciones, muros y zanjas para instalaciones debe ser revisado por los Inspectores antes de iniciarse la excavación.

Todas las excavaciones tendrán un ancho suficiente para que permitan la colocación de formaletas o tuberías así como la construcción de fundaciones, muros o cajas de registro.

El Contratista deberá tener especial cuidado para no sobrepasar los límites de excavación indicados en los planos, pues no se permitirá ninguna obra sobre relleno. Si se hubiere sobrepasado la profundidad indicada, el Contratista rellenará por su cuenta y hasta el nivel correcto con material selecto granular compactado al 91% del Próctor Modificado o con concreto pobre ( $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ ), antes de ejecutar cualquier obra.

Los fondos de zanjas para tuberías se conformarán al diámetro del tubo o se construirán camas de material granular (arena o lastre fino) o de concreto, según se requiera.

En el caso de excavaciones en las que la profundidad y la clase del terreno representen peligro de derrumbes, el Contratista deberá colocar ademés.

El Contratista recibirá el terreno en las condiciones prevalecientes a la fecha de la firma del Contrato. Se deberá eliminar el suelo vegetal y de baja capacidad de soporte, el cual deberá ser acumulado en el sitio en que la Inspección indique, para ser eventualmente empleado en la preparación de áreas a enzacatar. Todo el material sobrante debe retirarse fuera de los predios de la obra o colocarlo dónde y cómo lo indiquen los planos y la Inspección. Corre por cuenta del Contratista, todo daño que le ocasione a segundos, a terceros y a las obras existentes, por motivo de la botada y del movimiento del material. Es obligación del Oferente el haber visitado y comprobado en sitio el estado del predio y su entorno antes de la entrega de la oferta.

De presentarse "excavación en roca" - para lo que se requiera el uso de explosivos o rompedoras de aire comprimido -, ésta se pagará adicionalmente, mediante la aplicación de los precios unitarios que se incluyen en la oferta o que se negocien previamente.

#### 4.3. RELLENOS Y COMPACTACION

Para la formación de rellenos se utilizará el material proveniente del corte que permita su compactación adecuada, siempre y cuando el suelo sea tipo ML con límite líquido inferior a 50 e índice de plasticidad inferior a 15. Si el material del sitio no es adecuado para rellenos, éstos se harán con material de préstamo, ajeno al terreno de la Junta, por cuenta del Contratista. En todo caso, el material o materiales a emplear en rellenos deben contar con la aprobación previa de los Inspectores.

Antes de iniciar el relleno, debe removerse por completo la capa de limo orgánico y escarificar la superficie resultante para facilitar la adherencia del material de relleno.

La colocación se hará en capas no mayores de 20 cm de espesor que se compactarán al 95% de la densidad máxima obtenida mediante la prueba ASTM-D698 Método A (Próctor Estándar). El material debe contener la humedad óptima para máxima compactación.

El equipo de compactación debe ser adecuado para el tipo de suelo que se esté compactando, de suficiente peso y preferiblemente vibratorio.

Cada capa de relleno debe contar con la aprobación de los Inspectores antes de colocar la siguiente. Las pruebas de compactación serán tomadas por los representantes de los Inspectores y los resultados se reportarán inmediatamente en la obra.

En áreas de calles o patios vehiculares, la capa final de los rellenos o los 20 cm superiores en zonas de corte, deberán cumplir con las especificaciones relativas a pavimentos.

El relleno de zanjas no se iniciará antes de la revisión final y aprobación de las tuberías por parte de los Inspectores.

## **SECCIÓN 5**

### BASES DE LASTRE

#### 5.1. GENERALIDADES

Bajo esta sección se incluye la construcción, por parte del Contratista, de todos los sistemas de bases, contrapisos, pavimentos o aceras mostrados en los planos, a partir del nivel de subrasante, excavada o rellena, o de la base de lastre existente, cuando este fuere el caso. Todos los contrapisos, pavimentos o aceras deberán quedar a los niveles mostrados en los planos.

## 5.2. BASES O SUB BASES DE LASTRE

### Preparación de la subrasante

Antes de la colocación de la base de lastre se deberá recompactar la subrasante hasta un 95% del Próctor estándar en sus 20 cm superiores, debiendo removerse y sustituirse todo el material contaminante que exista en ella.

### Materiales

Estas bases o sub bases se construirán con material selecto denominado "lastre", de color gris, consistente de tobas volcánicas, con valor mínimo de CBR de 30 al 91% de la densidad máxima según ASTM-D1557, Método D, límite líquido no mayor de 30 e índice de plasticidad igual o menor a 7.

La graduación será como sigue:

- a) 100% pasando la malla de 7.62 cm. y no más del 70% pasando la malla N°10.
- b) De la porción pasando la malla N°10:
  - 25-70% pasando la malla N°40
  - 0-35% pasando la malla N°200.

El Contratista presentará muestras de lastre a los Inspectores para su aprobación.

Así mismo, el Contratista podrá proponer el uso de otro material granular equivalente al lastre si éste presenta ventajas en cuanto a disponibilidad, localización más cercana y precio unitario inferior.

## **SECCIÓN 6**

### FUNDACIONES

#### 6.1. GENERALIDADES

El Contratista deberá construir todas las fundaciones que se indican en los planos, incluyendo la excavación, rellenos y obras de protección que se requieran.

#### 6.2. EXCAVACION

El Contratista recibirá el terreno en las condiciones prevalecientes a la fecha de la firma del Contrato. Se deberá eliminar el suelo vegetal y de baja capacidad de soporte, el cual deberá ser acumulado en el sitio en que la Inspección indique, para ser eventualmente empleado en la preparación de áreas a enzacatar. Todo el material sobrante debe retirarse fuera de los predios de la obra o colocarlo dónde y cómo lo indiquen los planos y la Inspección. Corre por cuenta del Contratista, todo daño que le ocasione a segundos, a terceros y a las obras existentes, por motivo de la botada y del movimiento del material. Es

obligación del Oferente el haber visitado y comprobado en sitio el estado del predio y su entorno antes de la entrega de la oferta.

La profundidad de las fundaciones mostrada en los planos es aproximada; si al llegar a dicha profundidad el terreno no es adecuado para soportar las fundaciones se deberán profundizar la excavación de acuerdo con las instrucciones de los Inspectores.

Cuando la excavación sea realizada a máquina, se deberá suspender 10 cm, sobre el nivel de cimentación para que esta última porción sea excavada a mano.

Las fundaciones se construirán siempre sobre terreno inalterado. Si la excavación se profundiza más de lo indicado, se rellenará el exceso con concreto.

El Contratista deberá colocar todos los ademes y arriostres que se requieran para la protección de los lados de las excavaciones. Estas medidas de protección serán más rigurosas cuando se encuentren edificios o estructuras adyacentes a la excavación.

El Contratista deberá efectuar todo el bombeo de aguas que sea necesario para realizar las excavaciones y el colado de las fundaciones.

El material de buena calidad, proveniente de las excavaciones se mantendrá en la obra para utilizarlo posteriormente en el relleno de dichas excavaciones; el material sobrante se acarreará fuera del terreno por cuenta del Contratista.

### 6.3. PREPARACION DE LA SUPERFICIE

Cuando la excavación requerida haya sido terminada, la superficie donde se asentarán las fundaciones deberá limpiarse y presentarse a los Inspectores, para la aprobación final de la calidad del terreno, acabado y dimensiones de la excavación. La aprobación que den los Inspectores no relevará al Contratista de su responsabilidad de verificar que no existan vacíos o fallas en el suelo.

Inmediatamente después se colocará un sello de 5 cm. de espesor de concreto de 140 Kg/cm<sup>2</sup> debidamente nivelado y planchado. Esta capa de concreto se dejará endurecer durante 24 horas como mínimo antes de colocar la armadura y el concreto de las fundaciones.

### 6.4. VACIADO DEL CONCRETO DE FUNDACIONES

Después de la revisión y aprobación de la armadura de las placas y arranques de columnas y muros por parte de los Inspectores, se procederá al vaciado del concreto.

En el vaciado, el Contratista debe cuidar de no lanzar el concreto de una altura mayor de 2 m. para evitar la segregación del material. La colocación se hará en capas horizontales de un espesor máximo de 40 cm, que se consolidarán por medio de vibradores apropiados.



Especial cuidado debe tenerse en proteger los lados de la excavación para que no haya derrumbes cuando se está colocando el concreto; si esto ocurriera, el Contratista removerá el concreto contaminado con la tierra de esos desmoronamientos. Si apareciera agua excesiva en las excavaciones, esta deberá ser extraída mediante bombeo.

## **SECCIÓN 7**

### CONCRETO

#### 7.1. GENERALIDADES

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la construcción de todas las obras de concreto y concreto armado que se indican en los planos.

Para la medida, mezcla, transporte y colocación del concreto deberán cumplirse las recomendaciones del AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI) contenidas en el informe del Committee 304 en su última versión. También forman parte de estas especificaciones las recomendaciones del Committee 318 última versión (318-08) (Building Code Requirements for Reinforced Concrete), especificaciones ACI 301, y las normas o especificaciones de la AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM) que sean aplicables para cada tipo de trabajo.

#### 7.2. MATERIALES

Antes de comenzar la obra, el Contratista deberá presentar a los Inspectores muestras de los materiales que va a usar en la preparación del concreto para la debida aprobación. Estas muestras serán tomadas de acuerdo a las especificaciones ASTM.

a) Cemento: Todo el cemento que se emplee en la construcción deberá llenar los requisitos para cemento Portland Tipo 1, de acuerdo con la especificación ASTM-C150, última edición. Deberá usarse la misma marca de cemento en todo el concreto de la obra. El cemento a usar deberá ser recién sacado de la bolsa o del silo y de ninguna manera se permitirá cemento que presente formaciones de piedra, apelmamientos o síntomas de fragua.

b) Agregado fino: Consistirá de arena natural u otro material inerte limpio y libre de arcilla, compuestos orgánicos o cualquier otra contaminación perjudicial. Deberá cumplir con la norma ASTM-C33, excepto que se omite la llamada prueba de sanidad y se establecen las granulometrías de la Tabla 7.1.

TABLA 7.1: Granulometría del Agregado Fino

MALLA	PORCENTAJE PASANDO		
	ARENA DE TAJO	ARENA DE CALDERA	ARENA DE RIO
0.95 cm	95-100	100	100
0.50 cm (#4)	85-100	95-100	85-100
0.25 cm (#8)	70-100	90-100	60-100
0.13 cm (#16)	50-75	85-100	50-80
0.06 cm (#30)	30-45	0-85	25-60
0.03 cm (#50)	10-30	10-30	10-35
0.015 cm (#100)	0-20	0-8	0-12
0.007 cm (#200)	12	0-4	0-5

c) Agregado grueso: Será piedra triturada libre de terrones o material de baja resistencia que sea fácilmente degradable. Deberá cumplir con la norma ASTM-C33, excepto que se omite la llamada prueba de sanidad y se establecen las granulometrías de la Tabla 7.2.

TABLA 7.2: Granulometría del Agregado Grueso

MALLA	PORCENTAJE PASANDO			
	TERCERA	CUARTA	CUARTILLA	QUINTA
3.8 cm	95-100	100	100	100
2.5 cm	65-85	95-100	100	100
1.9 cm	35-70	60-80	90-100	100
1.3 cm	20-50	25-60	55-80	90-100
.95 cm	10-20	10-35	20-55	40-70
0.50 cm (#4)	0-5	0-10	0-10	0-15
0.25 cm (#8)			0-5	0-5

El tamaño máximo del agregado no será mayor de tres cuartas partes de la separación mínima entre barras de refuerzo, o entre estas y la formaleta, un quinto de la separación entre formaletas o un tercio del espesor total de losas sin refuerzo. No obstante a todo lo largo de las vigas debe quedar un espacio de 7 cm para la inserción de los vibradores.

Se aplicarán normas rigurosas de uniformidad de graduación, calidad y color del agregado en aquellos elementos en que el concreto quedará expuesto.

d) Agua: El agua que se use en la preparación de concreto y mortero será clara, limpia, fresca, libre de aceites, ácidos álcalis y materias orgánicas. Preferiblemente el agua será potable. Se podrá usar agua no potable, si cubos hechos con mortero en el que se usó dicha agua tienen una resistencia a los 7 y 28 días por lo menos, igual al 90% de la probeta de comparación en la que se usó agua potable.

e) Aditivos: No se recomienda el empleo de aditivos en la confección del hormigón, sin embargo, si el Contratista lo desea podrá utilizarlos pero en ningún caso podrán contener cloruros.

Estos aditivos serán de calidad y marca aprobada por los Inspectores, deberán cumplir con las normas ASTM-C494 y ser aplicados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y a las condiciones del sitio.

En todo caso, la aceptación de los Inspectores a materiales componentes del concreto, no exime al Contratista de su responsabilidad por la calidad final del producto.

### 7.3. CALIDAD DEL CONCRETO

La calidad del concreto a emplear en la obra estará determinada por la resistencia a la compresión a los 28 días de colado y por la relación agua-cemento.

En la tabla 7.3 se dan los valores de resistencia mínima y relación máxima de agua-cemento para el concreto de los diferentes elementos de la estructura:

*TABLA 7.3: Resistencias mínimas y relaciones A/C para diferentes elementos de concreto reforzado*

ELEMENTO	RESISTENCIA (kg/cm <sup>2</sup> )	RELACION A/C (por peso)
Columnas, muros, vigas y losas de la estructura principal, contrapisos:	210	0.60
Fundaciones, mochetas, vigas de pared:	210	0.60
Contrapisos:	210	0.60
Relleno bloques y sellos para fundaciones:	140	0.70
Pavimentos, cordón y caño:	280	0.50

El revenimiento del concreto fresco será el mínimo que permita el manipuleo, colocación y consolidación adecuada de la mezcla en los encofrados. Cuando se usen vibradores para consolidar el concreto, el revenimiento no excederá de 10 cm. El revenimiento será determinado en la obra de acuerdo con el método del cono de prueba ASTM C-143.

### 7.4. CONTROL DE RESISTENCIA

La resistencia de las mezclas de concreto se determinará mediante ensayos y pruebas de laboratorio de muestras tomadas en el sitio en presencia del Contratista y los Inspectores o sus representantes.

Para la evaluación de pruebas de resistencia del concreto se seguirán las recomendaciones del ACI 214.

A continuación se citan las especificaciones de la ASTM aplicables a cada prueba:

ASTM-C172 para la toma de muestras de concreto fresco; ASTM-C31 para la preparación y curado de cilindros; y ASTM-C42 para la obtención, preparación y prueba de compresión de muestras de concreto colocado en sitio, ya endurecido, cuando sea del caso.

El Contratista debe prestar toda su colaboración para obtener las muestras necesarias para las pruebas y debe aceptar como ciertos los valores de resistencia obtenidos en las mismas. Estos valores podrán ser objetados únicamente, y en forma exclusiva, por el Contratista con muestras tomadas por él o su representante, en presencia de los Inspectores en igual forma y cantidad y de la misma batida de donde proceden los cilindros de prueba tomados por los Inspectores.

El Propietario pagará los costos de análisis y pruebas de laboratorio que requieran los Inspectores, sin embargo todos los estudios y pruebas adicionales requeridas por mala práctica del Contratista o calidad insatisfactoria, serán deducidos del monto final del contrato.

#### 7.5. MEDIDA Y MEZCLA DE LOS MATERIALES

A fin de obtener las proporciones debidas y garantizar la homogeneidad de la mezcla, los materiales para el concreto deberán pesarse en seco o medirse por volumen usando un procedimiento que cuente con la aprobación de los Inspectores.

La cantidad de agregados deberá calcularse para usar en cada batida uno o más sacos de cemento completos. El concreto debe ser mezclado en una batidora mecánica de modelo aceptado por los Inspectores. Para preparar cada batida, el tambor debe girar durante un minuto como mínimo después de haber introducido todos los materiales, incluyendo el agua.

El Contratista puede usar concreto premezclado en mezcladora de camión, que deberá ajustarse a las especificaciones ASTM-C94, siempre que no contravenga a estas especificaciones para cemento, agregados, agua y aditivos requeridos. El concreto premezclado debe colocarse antes de transcurrir 45 minutos de haberle agregado el agua a la mezcla, pues de lo contrario no aceptará su empleo en el vaciado de estructuras.

#### 7.6. JUNTAS DE CONSTRUCCION

Se permitirán y en algunos casos se exigirán, juntas de construcción o de interrupción aunque no estén indicadas en los planos, localizadas en tal forma que no afecten la resistencia de las estructuras y previa aprobación de los Inspectores.

Las juntas de construcción deberán estar localizadas en los cuartos centrales del tramo de losas, vigas secundarias o vigas principales. En las columnas se procurará no formar juntas que no sean las estrictamente necesarias por el colado de losas o entrepisos. En

elementos de concreto expuesto, las juntas de construcción tendrán un acabado nítido y coincidirán con las sisas en bajo relieve que se indican en los planos.

En todo caso, las juntas deberán tener la forma y refuerzo adicional que se requiera para garantizar el monolitismo y la transmisión de esfuerzo cortante, en toda junta de construcción de vigas se incluirán dovelas con una capacidad en fricción cortante igual a la capacidad a cortante del miembro en dicha sección.

En las losas expuestas a la acción directa del agua y en tanques, se colocarán bandas de PVC de 150 mm de ancho similares a "Elastomeric Waterstops" de Construction Gaskets Inc., en cada junta de construcción. Estas bandas tendrán bulbo central, estrías para adherencia y lengüetas exteriores ojilladas que faciliten su fijación. El Contratista presentaría la literatura respectiva a aprobación previa de los Inspectores.

Antes de colocar el nuevo concreto a continuación de una junta, debe eliminarse de ésta el material suelto, picar la superficie hasta dejarla suficientemente áspera y limpiarse, luego debe humedecerse y cubrirse con una lechada espesa de cemento puro antes de colocarse el nuevo concreto.

#### 7.7. COLOCACION DEL CONCRETO

Las formaleatas deberán limpiarse totalmente y humedecerse antes de la colocación del concreto. Durante el vaciado el concreto se colocará en capas horizontales de espesor máximo de 30 cm, que se consolidarán por medio de vibradores especiales para cada tipo de estructura. Tanto el tipo de vibrador como su empleo deben ajustarse a las normas del manual de vibración de la Asociación de Cemento Portland. El Contratista tendrá en la obra un número suficiente de vibradores para usar en los diferentes puntos de colocación del concreto, y además vibradores de reserva.

En las labores de transporte y colocación se tendrá especial cuidado de que el concreto no se segregue; para esto, el concreto no debe lanzarse de una altura mayor de 2 m. ni deslizarse por canoas de más de 4 m de longitud, ni de una inclinación mayor a 45°.

El vaciado del concreto debe ser continuo entre dos juntas de construcción consecutivas. Las columnas y los elementos de apoyo deben colarse primero que las estructuras que sustentan.

No se permitirá en ningún caso vaciar concreto después de transcurrir más de una hora de su preparación; tampoco será permitido renovar el concreto agregándole agua o cemento para usarlo en las estructuras.

El Contratista someterá a la aprobación de los Inspectores el plan general de colocado antes de iniciar cualquier chorro. Esto incluye el procedimiento y equipo de transporte y colocación.

## 7.8. FORMALETAS Y OBRA FALSA

Todos los encofrados o formaletas que se empleen en la construcción deben ser de madera nueva, sana, bien seca y cepillada, sin torceduras o reventaduras.

Deben ajustarse a las dimensiones y forma de las secciones indicadas en los planos respetando las tolerancias establecidas en la Sección 4.3 de ACI 301-05, y tener la rigidez y resistencia necesaria para evitar distorsiones de los mismos a causa de la presión del concreto fresco o cargas vivas que puedan presentarse durante el vaciado o fraguado del concreto.

En los elementos de hormigón expuesto, la formaleta deberá ser revestida con plywood.

No se permitirá el empleo mezclado de paneles o formaletas nuevas y usadas en una misma superficie entre juntas de construcción, según las determinen los Inspectores.

El diseño de la formaleta y obra falsa se presentará a aprobación de los Inspectores, será hecho por el Contratista, quien se responsabilizará por su calidad y seguridad.

El Contratista puede usar la formaleta cuantas veces se lo permita el estado de la misma; sin embargo toda la madera de formaleta debe ser reacondicionada antes de usarla de nuevo.

El Contratista puede usar tipos de formaleta de otros materiales (metálicos, plásticos, etc.) que mejoren la calidad general de la estructura de concreto, especialmente en el caso de elementos de concreto expuesto en donde las formaletas deben producir superficies uniformes sin defectos ni torceduras aparentes. Todas las aristas de concreto expuesto llevarán bisel de 2.0 cm.

Si los encofrados aparecieran defectuosos, sucios o inseguros antes o durante el colado del concreto, los Inspectores podrán ordenar la paralización del trabajo hasta tanto no se hayan efectuado los cambios o reparaciones pertinentes, a su entera satisfacción.

En ningún caso se exime al Contratista de su completa responsabilidad en lo referente a las condiciones de perfección, limpieza y seguridad que deben mantener las encofradas y la obra falsa.

En los fondos o costados de las formaletas deberán construirse compuertas desmontables colocadas de tal forma que permitan la limpieza y lavado final antes del colado del concreto.

Se permitirá el uso de sustancias que faciliten la remoción de formaletas siempre y cuando no afecten el acabado del concreto ni la adherencia del repello.

En su aplicación deberá tenerse especial cuidado de no contaminar el acero de refuerzo ni la superficie de juntas de concreto.

## 7.9. REMOCION DE FORMALETAS

El desencofrado o remoción de formaletas debe hacerse con cuidado evitando dañar los elementos ya colados, sin causar grietas ni desconchar la superficie o aristas del concreto. En ningún caso se permitirá el desencofrado de las diversas secciones con menos días de vaciados de los indicados en la tabla 7.4:

*TABLA 7.4: Tiempo mínimo de espera para desencofrado de elementos estructurales*

OBRA TERMINADA	TIEMPO
Mochetas y costados de vigas	2 días
Columnas aisladas	3 días
Vigas	14 días
Marquesinas y voladizos	21 días

Cuando en opinión de los Inspectores o cuando las condiciones de trabajo lo justifiquen, la formaleta debe permanecer en su sitio por más tiempo, lo cual será determinado oportunamente.

## 7.10. PROTECCION Y CURADO

El concreto recién vaciado debe protegerse durante las primeras 24 horas, por lo menos, de elementos perjudiciales tales como sol, viento, lluvia, corrientes de agua o cualquier otro agente que le pueda causar daño. El curado del concreto se iniciará tan pronto lo permita la fragua del mismo. El concreto se mantendrá continuamente húmedo por un tiempo no menor de 8 días, inundándolo con agua, colocándole una cubierta saturada de agua o empleando cualquier otro método para que mantenga la superficie saturada de agua o empleando cualquier otro método para que mantenga la superficie del concreto constantemente húmedo y no periódicamente húmedo.

El agua que se use para curar el concreto debe ser limpia y libre de cualquier materia extraña que pueda producir manchas, decoloraciones o causar daño al concreto.

Cuando las condiciones de la obra dificulten el curado continuo de las superficies de concreto mediante agua, se aplicará a éstas un sellador curador, líquido no bituminoso e incoloro aplicado con equipo de rocío (Spray).

## 7.11. CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN Y SANCIONES ASOCIADAS

Si el concreto no cumpliera con la resistencia especificada, el Contratista deberá proceder a un curado posterior intensivo, siguiendo las indicaciones de los Inspectores.

Si aún así, resistencia determinada por medio de esas pruebas fuera inferior al 90 % de la resistencia nominal establecida, el Contratista demolerá por su cuenta y riesgo todos los miembros estructurales defectuosos o afectados, sin derecho a reclamo alguno. Lo anterior también se aplica a aquellos elementos de concreto que presenten defectos serios tales como "hormigueros" o huecos excesivos que afecten la resistencia de la

estructura, juntas de construcción defectuosas, etc. El atraso en el desarrollo de la construcción debido a tales eventualidades no le dará derecho al Contratista a solicitar una ampliación del plazo de entrega establecido.

Como complemento a lo anterior, cuando surgieren dudas razonables sobre los materiales o la mano de obra de una porción de la estructura, el Contratista puede tratar de mejorar la calidad del hormigón por medio de una cura intensiva por el número de días necesarios, para que el hormigón defectuoso llene los requisitos de resistencia pedidos. En esta eventualidad el Contratista debe probar con muestras (núcleos) tomadas directamente del hormigón endurecido en las estructuras que la resistencia ha alcanzado el valor especificado.

El concreto de la zona representada por los núcleos se considerará estructuralmente adecuado si el promedio de tres núcleos es por lo menos igual al 85 por ciento de la resistencia especificada a los veintiocho días y ningún núcleo tendrá una resistencia menor que el setenta y cinco por ciento de esta resistencia. El ensayo de los núcleos extraídos de la zona en duda se hará de acuerdo con la especificación ASTM C-42.

Si los resultados de las pruebas de núcleos no son satisfactorios y las condiciones estructurales permanecen en duda, la Inspección puede ordenar una prueba de carga.

Dicha prueba se realizará conforme se detalla en el capítulo correspondiente de "Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado" (ACI 318-08 o última versión). Si el resultado de esa última prueba no mejora, se mantendrán esas sanciones.

El Contratista deberá reparar todas las irregularidades en las superficies de vigas, columnas, losas de piso, aceras y demás obras de hormigón; la Inspección aprobará previamente, la metodología y materiales empleados para tal efecto.

#### 7.12. ACCESORIOS PARA ANCLAJE Y PREVISTAS

Antes del colado de muros, columnas y otros elementos de concreto, deberán colocarse los anclajes metálicos que se indican en los planos y los que se requieran para el soporte de la estructura de acero, escaleras, barandas, rejillas, pasadas de tubos y cualquier otro elemento.

Cuando se usen pernos disparados a pistola, éstos serán similares a los fabricados por Ramset Fasteners Inc. y su uso deberá ser aprobado previamente por los Inspectores.

Lo mismo se aplica al uso de pernos con casquillos de expansión ("expanders").

#### 7.13. ACABADO DE LAS SUPERFICIES

Todas las superficies de concreto expuestas irán repelladas o acabadas según se detalla en los planos y en las especificaciones.



Se deberá tener especial cuidado con las formaletas, procedimiento de colocación y uniformidad de color y textura en aquellos elementos de concreto cuyas superficies quedarán expuestas o martellinadas. No se aceptará la reparación de la superficie en ningún caso, debiendo el Contratista demoler y reconstruir por su cuenta los elementos afectados.

El Contratista debe tomar las precauciones necesarias para garantizar que las superficies de concreto expuesto no presenten variaciones en su color o textura, causados por variantes en el color de los ingredientes, en la proporción de la mezcla, por un vibrador deficiente o que permita pérdidas de agua o mortero a través de la formaleta, por contaminación, curado disparejo, exposición inadecuada a la intemperie, etc.

En general, se deben seguir las siguientes recomendaciones, que no excluyen las que el propio Contratista aplique como producto de su propia experiencia.

- a) El cemento ha de ser de la misma partida, para usar en una zona específica del edificio o en un mismo elemento.
- b) La arena debe proceder de una fuente única y en todo caso de la misma parte del tajo si en éste se notan diferencias de color en la arena extraída.

El Contratista deberá tener cuidado con la segregación si emplea arena gruesa o de la playa.

- c) Las mismas precauciones se deben tener con los agregados gruesos.
- d) La mezcla de los materiales ha de ser cuidadosamente controlada, por peso, en cada batida. No se debe alterar la proporción agua-cemento, ni se permitirá la pérdida de la proporción inicial por defectos en la formaleta. Se procurará una reducción de la relación agua-cemento al mínimo para una mezcla trabajable.

El vibrado ha de hacerse cuidadosamente, en especial en las esquinas y alrededor de cualquier elemento empotrado en el concreto. El vibrador ha de aplicarse continuamente desde el inicio del colado, subiéndolo en forma gradual conforme el nivel del concreto sube.

- e) La formaleta ha de ser de un solo tipo, del mismo material los tableros, igualmente usados todos. El Contratista debe someter el tipo de formaleta a la aprobación de los Inspectores, antes de emplearla. No se permitirá el uso de amarras de alambre para fijar la formaleta, ni ningún perno, clavo o tornillo ha de quedar en la superficie; si se propone el uso de pernos, no se debe permitir adherencia y se deberá rotarlos, aflojando la formaleta antes de que el concreto haya endurecido completamente.

- f) Se ha de poner especial atención al curado del concreto, para garantizar la impermeabilidad.

g) Los agujeros de los pernos de amarra se rellenarán posteriormente con mortero de cemento blanco y quedarán como parte integral del diseño de la superficie.

h) El Contratista debe hacer varias pruebas de acabados, usando diferentes paneles y mezclas hasta obtener el efecto deseado; las pruebas han de ser suficientemente grandes e incluir por lo menos una junta vertical y una horizontal.

i) Sólo se debe aplicar aceite claro a la formaleta para facilitar su remoción. La formaleta se debe limpiar perfectamente y aceitar de nuevo antes de cada uso, y una vez en sitio no debe lavarse con manguera ni permitir que la lluvia lave el aceite, cubriéndola con polietileno.

j) Para efectos del curado, los Inspectores podrán autorizar que se quite la formaleta de paredes o paños verticales de elementos, según la temperatura ambiente, en menos tiempo del especificado en la sección respectiva de estas especificaciones. En losas de techo, y a solicitud de los Inspectores, el Contratista debe aplicar protección adecuada después del colado para evitar agrietamientos por cambios repentinos de temperatura.

#### 7.14. CONTRAPISOS DE CONCRETO

En las áreas indicadas en planos se construirán pisos de concreto con el espesor, refuerzo, resistencia y revenimiento indicados en los planos o en las secciones Concreto y Acero de Refuerzo de estas especificaciones. Antes del colado del concreto y después de conformada y re-compactada la base de lastre, se colocará una capa de polietileno de 4 milésimas de espesor, con juntas traslapadas 15 cm mínimo. Deberá tenerse especial cuidado para no perforar el polietileno al colocar las formaletas y guías para el colado del concreto. En todas las áreas con este tipo de acabado el agregado tendrá el tamaño adecuado para la colocación y operación de planchado en fresco.

El acabado del piso será fino y uniforme, logrado mediante planchado con llaneta metálica y helicóptero. Las tolerancias de horizontalidad y uniformidad de nivel serán las siguientes:

- diferencia máxima de nivel en área total de piso: 2 cm.
- diferencia máxima de nivel en 3 metros: 3 mm.

Se construirán las juntas de construcción, contracción o control, contacto y expansión según se indican y detallan en los planos y de acuerdo con los siguientes criterios:

Juntas de construcción: estas juntas se localizarán preferiblemente en los ejes indicados para juntas de construcción y se usarán en la unión de diferentes colados de concreto. Su localización definitiva dependerá del plan de colado que proponga el Contratista el cual estará sujeto a la aprobación de los Inspectores. Se colocará un sellador rígido para pisos. La especificación debe ser presentada a la Inspección para su aprobación.

Juntas de contracción o de control: irán espaciadas según se indica en los planos y en ningún caso a más de 4 m en ambos sentidos; se formarán mediante la interrupción del acero de refuerzo del piso y corte con sierra según el detalle presentado en planos.

El corte con sierra deberá hacerse en el período comprendido entre 4 y 12 horas posteriores al colado del concreto. Estas juntas tendrán verdadero alineamiento, coincidiendo preferiblemente con los ejes de la estructura.

Se colocará un sellador rígido para pisos. La especificación debe ser presentada a la Inspección para su aprobación.

Juntas de contacto: esta junta se usará en el contacto entre el piso y las paredes o columnas del edificio; tendrá un ancho de 12 mm con relleno de poliestireno expandido (styrofoam) y sello superior de 12 x 10 mm mínimo, de un sellador de juntas flexible. La especificación debe ser presentada a la Inspección para su aprobación.

Juntas de expansión: estas juntas se usarán en las entradas donde se prevea un flujo de automóviles. Se protegerá la esquina con un angular de acero debidamente anclado y luego se rellenará la junta con poliestireno expandido (styrofoam) sello superior de 12 x 10 mm mínimo, de un sellador de juntas flexible. La especificación debe ser presentada a la Inspección para su aprobación.

No se aceptarán juntas defectuosas ni irregularidades en el nivel ni el acabado de los pisos.

Se presenta un plano con una alternativa de distribución de juntas, no obstante, si a criterio del Contratista se puede diseñar una mejor distribución o bien obviar su uso mediante el uso de equipo de alta tecnología para la colocación de pisos, es permitido siempre y cuando la nueva distribución sea aprobada en un plano por la Inspección. Al final de la construcción es deber del contratista entregar el plano con la nueva distribución y detalles varios realizados como parte del juego de planos "as built".

Acabado y curado: los pisos de concreto en áreas cubiertas se acabarán mediante planchado y llaneteado en fresco hasta obtener una superficie lisa y uniforme. El acabado del piso deberá ser nítido en todas las áreas, incluyendo los remates contra paredes o columnas, esquinas internas o bordes expuestos.

El Contratista deberá proteger este piso hasta su entrega final, cualquier daño que sufra el mismo deberá ser corregido por su cuenta.

#### 7.15. ACERAS

Excepto que se indique distinto en los planos o en las especificaciones arquitectónicas, las aceras serán de concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup>, de 10 cm de espesor, sin refuerzo.

Las aceras deberán construirse de la misma forma que los contrapisos, a los niveles indicados en los planos y sobre una base de lastre compactada de 20 cm de espesor.

Independientemente del método de construcción empleado, las losas de las aceras no deberán exceder de 2 por 2 metros entre juntas de construcción o de control. A menos que se indique diferente, el acabado de las superficies deberá ser rugoso, logrado mediante planchado en fresco.

#### 7.16. CORDONES Y CAÑOS

Se construirán en los lugares indicados y con la sección típica mostrada en los planos.

La resistencia del hormigón a emplear en su construcción será de 280 kg/cm<sup>2</sup> y el acabado será integral sin emplear repellos bajo ninguna circunstancia, la presencia de mortero en la superficie autorizará a los Inspectores a ordenar la demolición del elemento.

El hormigón se vaciará sobre terreno firme o lastre compactado y se dejarán juntas de contacto a un espaciamiento máximo de 4.0 m. las cuales se sellarán de igual manera que se especifica para las juntas de los pavimentos.

A estos elementos se les dará acabado planchado y luego llaneteado sin pasarles cepillo.

#### 7.17. SISTEMAS PREFABRICADOS DE COLUMNAS Y BALDOSAS

Los componentes de estos sistemas, deben de garantizar estética, funcionalidad, acabado y seguridad en su diseño y construcción.

Los elementos de cierre entre columnas, deben de ser fabricados en concreto de alta resistencia y las columnas en concreto pretensado que garantice resistencia y durabilidad y el acero utilizado en su fabricación que cumpla con la normativa ASTM. Los elementos prefabricados deben tener el tiempo recomendado para el curado de los mismos.

Con la oferta, el Oferente debe indicar el nombre del Proveedor de las estructuras prefabricadas a utilizar, especificaciones técnicas para el transporte, manipuleo, almacenamiento y erección, un programa de transporte de material a obra (debe ser actualizado en caso de ser adjudicatario del proyecto previo al inicio de las obras) así como una certificación de que cumplen con las especificaciones técnicas del ASTM, indicadas en "Calidad de elementos." Igualmente, deberá presentar la Memoria de Cálculo del sistema prefabricado a utilizar, debidamente certificado por el fabricante. Dicho sistema debe cumplir con los requerimientos del Código Sísmico de Costa Rica vigente.

Calidad de los elementos:

Las resistencias de los elementos se presentan a continuación:

Elemento	Resistencia a la compresión a 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
Columnas	315
Baldosas	245

Las columnas y baldosas prefabricadas de concreto para elementos de un nivel, deben cumplir con las normas de la ASTM. Todo elemento prefabricado a incorporar a la obra debe encontrarse en perfecto estado.

El Contratista retirará de la obra todo elemento defectuoso, despuntado o agrietado producto de un mal fabricado, transporte, manipulación o almacenamiento.

Todo elemento debe estar libre de grasa o cualquier tipo de suciedad. Para ello, el Contratista debe brindar las mejores condiciones de acarreo, manipuleo y almacenamiento.

No se permitirá el contacto directo de los elementos prefabricados con suelos orgánicos y /o arcillas.

No se permitirá disponer baldosas en forma horizontal, tanto para transporte, manipulación, como para el acopio en el sitio. Tanto baldosas como columnas deben disponerse en apoyos en sus tercios medios; el apilamiento de columnas debe realizarse de tal forma que dichos elementos no se apoyen entre ellos.

#### Dimensiones:

Las dimensiones nominales son las siguientes:

ITEM	DIMENSIÓN NOMINAL
Sección de columnas	13X13 cm.
Longitud de columnas	Variable según detalle de planos y especificaciones del fabricante.
Espesor Baldosas	4 cm
Ancho Baldosas	63 cm o según sistema constructivo.
Longitud de baldosas	Variable según planos y especificaciones del fabricante. No más de 1.40m.

#### Tolerancias:

Tolerancias máximas permitidas en elementos prefabricados

ITEM	TOLERANCIA
Columnas:	
Dimensiones transversales	0.5 mm
Dimensiones longitudinales	3 mm
Pandeo	No se permite
Fisuramiento	No se permite
Hormiguero por defecto de colado	No se permite
Despunte	No se permite
Baldosas:	

Ancho	2 mm
Largo	2 mm/m
Espesor	0.5 mm
Pandeo	No se permite
ITEM	TOLERANCIA
Fisuramiento	No se permite
Hormiguero por defecto de colado	No se permite
Despunte	No se permite

Las previstas de salida eléctrica en columnas, serán de cajas EMT, con conector metálico de presión.

El Contratista informará por escrito a la Inspección y con tres días de anticipación, la fecha en que el material estará en el sitio de obra.

El Inspector revisará los elementos dispuestos previos a su erección y autorizará o rechazará total o parcialmente su uso, mediante anotación en bitácora. Esta aceptación no impedirá al Inspector solicitar remover elementos dañados, que no cumplen con las tolerancias, que han sido mal instalados o mal manipulados, los cuales serán debidamente marcados. Una vez sustituidos, dichos elementos se mantendrán en el predio de la obra, a fin de que el Inspector pueda dar fe que fueron debidamente sustituidos.

Se utilizarán materiales y elementos prefabricados con cualidades de aislamiento térmico y acústico, que permitan una temperatura que garantice los niveles óptimos de confort, para lograr temperaturas entre los 18° y los 24° centígrados y con un comportamiento acústico oscilante entre los 20 y 30 decibeles. Estos materiales además deben poseer las siguientes calidades:

- Coeficiente Retardatorio de la Combustión de 1 hora mínimo.
- Resistencia al impacto.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- En general los acabados deberán garantizar una completa impermeabilización de los muros.
- En el caso de la utilización de repellos o recubrimientos, se deberán emplear productos complementarios que garanticen una adecuada adherencia a la superficie tratada.

Levantamiento de paredes prefabricadas:

Para esta actividad se respetarán las especificaciones técnicas del fabricante respecto a sistemas de erección para evitar mala "praxis" en el trazado, manipuleo e izado del material.

Previo al izado de columnas, se deberá eliminar de la excavación todo material sobrante. Cuando se generen problemas con la estabilidad del suelo o relleno, se dispondrá de un encamisado provisional de la zanja, durante el proceso de izado.

Las columnas serán confinadas con concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  hasta nivel de contrapiso. Por lo tanto la terraza deberá estar terminada previo al zanjeo. No se permitirá modificar el sistema constructivo ni hacer el colado de fundaciones en dos tiempos diferentes.

Para la correcta cimentación de columnas prefabricadas en concreto (pre ó post tensadas), se deberán excavar huecos de fundación de 35 x 35 x 80cm.

El tamaño máximo del agregado del concreto será de 25mm.

El concreto se compactará con varilla de 15mm de diámetro con punta redondeada.

No se permitirá el uso de piezas de madera para lograr la compactación.

Las columnas deberán quedar a plomo, nivel y línea y se tomará todas las provisiones del tipo de columna correspondiente en cada sitio.

La tolerancia máxima entre nivel superior de columna y estructura de techo será de 3mm en su punto más cercano. No se permitirá rellenos ni cortes en columnas para ajustar el nivel de éstas a la estructura de techo.

Los vanos entre columnas los determinará el largo real de las baldosas, mas una holgura de 10mm máximo entre columnas y baldosa, misma que será compartida entre las sangrías de las columnas involucradas. No se permitirá rellenos ni cortes en baldosa para ser ajustadas al vano.

No se permitirá desplomes mayores a 2mm en 3m.

Previo a la instalación de baldosas se deberá construir un murete de concreto ( $210\text{kg/cm}^2$ ) a nivel de piso terminado en todo el desarrollo perimetral de pared, del mismo ancho de las columnas. Éste servirá de apoyo a las baldosas. En caso de usar estacas de madera para el apoyo provisional de baldosas, estas serán ubicadas a 20cm del plano de la columna y serán retirados luego del relleno de sisas y previo al colado del contrapiso. Las baldosas se alinearán centradas en la sangría de las columnas. La tolerancia máxima en el plano entre baldosas será de 2 mm. El desplome máximo entre piso y viga de estructura de techo será de 2 mm.

Las sisas entre baldosas, baldosa-columna y baldosa-piso se rellenarán con mortero en proporciones 1:3, previa aplicación de un aditivo para mejorar la adherencia del mortero.

Se deberá colocar una varilla No.3 corrugada que una todas las columnas prefabricadas. En las columnas de algunos fabricantes se tiene un orificio en la base de la columna que permite insertarla. En caso que no se cuente con dicho orificio, se deberán dejar

“arranques” en el cimiento aislado que permitan efectuar la unión respectiva. Ver detalle en planos constructivos.

## **SECCIÓN 8**

### ACERO DE REFUERZO

#### 8.1. GENERALIDADES

El Contratista suministrará y colocará todo el acero de refuerzo de acuerdo a lo indicado en los planos y estas especificaciones. Se incluyen también todos los materiales y accesorios que se requieran para su colocación, tales como: alambre de acero negro, espaciadores, silletas, etc.

Para la fabricación y colocación del acero de refuerzo se aplicarán las recomendaciones del “Manual of Standard Practice for Detailing Reinforced Concrete Structures” (ACI 315-74) y también forma parte de estas especificaciones el Código estándar del ACI para edificios de concreto armado (“Building Code Requirements for Reinforced Concrete” - ACI 318-83).

#### MATERIALES

a) Acero de refuerzo: Todas las varillas serán Grado 60 ( $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ) en diámetro de #6 y mayores y Grado 40 ( $f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$ ) en diámetro de #5 y menores de acuerdo a las especificaciones ASTM-A 615 para tensión y ASTM-A 305 para deformación.

Tales normas se modifican de acuerdo con el artículo 8-8 de esta Sección.

El Contratista entregará muestras del acero a los Inspectores para las pruebas correspondientes.

b) Alambre de acero negro: el alambre para amarrar será calibre 16. Los accesorios que se requieran para la construcción y colocación de la armadura de refuerzo serán de la mejor calidad para este fin.

#### 8.2. GANCHOS Y DOBLECES

Todos los ganchos y dobleces deben hacerse siguiendo las recomendaciones correspondientes del ACI. Todas las varillas deben ser dobladas en frío. No se permitirá doblar varillas que estén parcialmente embebidas en concreto.

Los dobleces se formarán con un diámetro mínimo de 5 veces el diámetro de la varilla en el refuerzo principal y de 3 veces en el refuerzo transversal (aros).



### 8.3. ANCLAJES

Todas las varillas de refuerzo deben anclarse por medio de prolongaciones adecuadas de la misma y por medio de ganchos. Las longitudes de anclaje para cada tamaño de varilla serán las indicadas en planos.

### 8.4. EMPALMES

Se deberá usar la varilla en toda su longitud donde ello sea posible; sin embargo, cuando haya que hacer empalmes, éstos se localizarán fuera de los puntos de máximo esfuerzo del acero. Cada empalme llevará una longitud mínima según se indique en planos y de ningún modo esa longitud será menor de 30 cm. Ningún empalme deberá iniciarse antes de 30 cm de haberse terminado otro.

Los empalmes deberán alternarse de tal modo que en una sección dada no se empalme más del 50% del acero de refuerzo.

### 8.5. COLOCACION Y AMARRADO

Antes de amarrar y colocar las varillas de refuerzo, se limpiarán con cepillos de cerdas de acero para quitarles el herrumbre, lavarse con agua para remover el barro adherido y remover en alguna forma aceites u otras materias que puedan afectar la adherencia de la varilla al concreto.

Las varillas que serán de los diámetros especificados, se amarrarán firmemente con alambre negro calibre 16, de acuerdo a la distribución mostrada en los planos.

Las amarras serán dobles (de dos hilos) y cruzadas en dos direcciones (pata de gallo).

La distancia especificada en los planos entre varilla y varilla, varilla y formaleta, o entre varilla y tierra, deberá ser mantenida rigurosamente por medio de cubos de concreto, soporte plástico u otro sistema aprobado por los Inspectores. No se permitirá para este fin, el uso de tacos de madera, pedazos de ladrillo o trozos de piedra quebrada.

La separación mínima entre varillas o paquetes debe ser de 3.0 cm. El recubrimiento neto de las varillas será de 2.0 cm. en losas y mochetas; 3.0 cm. en muros armados, vigas y columnas y 7.0 cm. en placas de fundación. En la parte superior de las vigas se dejará un espacio de por lo menos 8 cm entre varillas para facilitar el colado.

Las variaciones en la colocación de las varillas deberán estar dentro de las tolerancias siguientes:

Ubicación	Tolerancia
Horizontal y vertical en nervaduras de entrepiso y vertical en losas	0.5 cm
Vertical excepto en losas	1.0 cm
Horizontal	1.0 cm

Longitudinal, ganchos o extremos de varilla, conservando siempre los recubrimientos

3.5 cm

#### 8.6. REFUERZOS ESPECIALES

Cuando en muros o losas haya que cortar varillas de refuerzo debido a aberturas de puertas, ventanas, registros, etc., se sustituirán las varillas cortadas por una cantidad equivalente de refuerzo alrededor de la abertura. Además se colocarán diagonales en las esquinas que serán de 2 m de longitud y de varilla de 13 mm de diámetro como mínimo. Lo anterior rige excepto indicación contraria en los planos.

#### 8.7. MODIFICACIONES A LAS NORMAS ASTM

La relación entre la resistencia última del acero y su límite de fluencia no debe ser menor que 1.3; y el límite de fluencia real de las barras probadas no debe exceder en más de 1300 Kg/cm<sup>2</sup> al especificado.

El porcentaje mínimo de elongación en una distancia de 20 cm podrá ser de 10% para la varilla #7 o menor y de 8% para la varilla #8, #9 y #10. Las pruebas anteriores podrán ser efectuadas sobre especímenes torneados para ajustarse a la capacidad de las prensas existentes en el país. Las pruebas de doblado ejecutadas sobre especímenes sin torrear deberán ser ejecutadas sobre un pin con un diámetro de 4 veces el espesor nominal de la varilla si es #5 o inferior, y con un pin con diámetro 5 veces el espesor nominal de la barra para #6 o mayor.

Si el límite de fluencia o el peso de la varilla fueran insuficientes el Contratista deberá proveer mayor cantidad de refuerzo hasta restituir la capacidad del elemento, sin costo adicional para el Propietario y según las instrucciones de los Inspectores.

#### 8.8. REVISION FINAL

Antes del vaciado del concreto debe obtenerse la aprobación final de los Inspectores en lo que se refiere a limpieza, colocación y amarrado de las varillas de refuerzo.

### **SECCIÓN 9**

#### MAMPOSTERIA

##### 9.1. MATERIALES

- a) Bloques de concreto: Todo el bloque será de las dimensiones y tipos mostrados en los planos. Los bloques estarán libres de reventaduras y otros defectos debidos a mala fabricación o manejo, y deberán cumplir con las especificaciones correspondientes del Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) de Costa Rica. Se debe indicar de previo a su compra la procedencia del material.

- b) Mortero: El mortero para la colocación del bloque debe prepararse a máquina o a mano en una batea de madera. Por ningún motivo se permitirá su preparación en el suelo, directamente en contacto con la tierra o sobre superficies terminadas de concreto. La proporción será de una parte de cemento, una parte de cal hidratada o masilla de cal (ASTM-C207) y cinco partes de arena, con el agua necesaria para dar la consistencia y trabajabilidad necesaria a la mezcla.
- c) Concreto de relleno: Cuando se especifique bloque relleno, esto se hará con concreto de 175 Kg/cm<sup>2</sup>, con tamaño máximo de agregado de 12 mm.
- d) Acero de refuerzo: Se aplican las especificaciones de la Sección de Acero de Refuerzo.

## 9.2. MANO DE OBRA

Todo el trabajo de mampostería deberá ser ejecutado por operarios calificados y experimentados en este tipo de labor.

Antes de iniciarse la colocación de los bloques se deberá hacer un planeamiento y modulación de los bloques y de los elementos de concreto de confinamiento horizontal y vertical. Se deberán hacer muestras y pruebas de colocación y anchos de sisa - horizontal y vertical - para establecer la modulación definitiva y hacer los ajustes que fueren necesarios en los elementos de borde.

El ancho de las sisas será de 1.00 a 1.50 cm. y la tolerancia de plomo y alineamiento será de 1/300 como máximo.

Los bloques se colocarán continuamente por hiladas usando mortero únicamente para las pegas, ya que el relleno de los bloques debe hacerse con concreto tal y como se especifica en el artículo anterior. Los huecos se llenarán hasta la mitad del bloque en cada hilada para que el concreto de la hilada superior forme un dado de unión entre ambas hiladas. Las pegas verticales se llenarán completamente.

Todas las instalaciones, previstas, anclajes, etc., que vayan embutidas en el bloque, deben colocarse simultáneamente con la construcción del muro; en estos casos los huecos de los bloques se rellenarán con concreto y se colocará armadura de refuerzo adicional, si se requiere.

El acero de refuerzo se colocará horizontal y verticalmente, de acuerdo con los detalles que se dan en los planos y se anclará suficientemente en los elementos estructurales de borde, tales como vigas, losas, columnas o muros colados. Todos los empalmes del acero de refuerzo, tanto vertical como horizontal, deberán quedar envueltos en concreto en toda su longitud.

Todos los muros de bloque deben quedar a plomo y codal, con acabado repellido en ambas caras, excepto donde se indique expresamente distinto en los planos.

Cuando se indique acabado sisado, se deberán seguir fielmente los requisitos de modulación, las juntas se rebajarán y se repasarán con lechada de cemento y arena fina hasta quedar uniformes y nítidamente alineados, con las sisas en bajo relieve de 0.5 cm. de profundidad.

### 9.3. COLOCACION DE BLOQUES Y REFUERZO

Los bloques se colocarán continuamente por hiladas, no más de dos hiladas a la vez, usando mortero únicamente para las pegas, ya que donde se indique relleno, éste será con concreto tal como se especificó en el párrafo "Concreto de relleno". Los huecos se llenarán hasta la mitad del bloque en cada hilada para que el concreto de la hilada superior, forme un dado de unión entre ambas hiladas. Las juntas de mortero de pega entre los bloques, no deben ser menores de 1 cm ni mayores de 2 cm de ancho.

Todas las instalaciones, previstas, tuberías, anclajes, etc., que vayan embutidas en los bloques deben colocarse simultáneamente con la construcción del muro. Donde sea necesario, los huecos de los bloques se rellenarán con concreto de 175 kg/cm<sup>2</sup> y se colocará armadura de refuerzo adicional si fuera necesario.

No se permitirá el empleo de fracciones de bloques en las hiladas, excepto en los extremos de los paños.

El acero de refuerzo se colocará horizontal y verticalmente, de acuerdo con los detalles indicados en los planos, y se anclarán suficientemente en los elementos estructurales de borde, tales como vigas, losas y columnas coladas. Para estos anclajes se seguirán los requerimientos del CÓDIGO SÍSMICO DE COSTA RICA para muros en mampostería confinada y muros en mampostería integral, según sea el caso. Todos los muros de bloque deben quedar a plomo y codal.

## **SECCIÓN 10**

### ESTRUCTURA DE ACERO

#### 10.1. GENERALIDADES

Antes de proceder a la fabricación de la estructura de acero, el Contratista deberá familiarizarse con los planos y con todas las labores que tengan relación con su trabajo. Deberá cooperar durante las etapas de colado de concreto suministrando y colocando todos los anclajes y elementos metálicos de soporte que sean necesarios para la estructura de acero.

Todas las medidas que se dan en los planos deben ser verificados en sitio antes de la fabricación de la estructura.

La estructura será hecha de una manera nítida y profesional, y de acuerdo a todas las regulaciones locales. Todo trabajo y material no indicado pero necesario para dejar el sistema completo y correcto, queda incluido bajo los requerimientos de esta Sección.

El Contratista acepta que el alcance del trabajo, las especificaciones y los planos son adecuados y que los resultados que se desean podrán ser obtenidos por la interpretación que se haga de los planos y/o de las especificaciones, excepto cuando tal salvedad fuere consignada al presentar la oferta original.

Lo especificado en esta Sección se aplica también a todos aquellos elementos misceláneos de acero tales como rejillas, barandales, escalerillas, rejas, etc., siempre que no contravengan lo solicitado en otras Secciones de estas especificaciones.

## 10.2. CALIDAD DEL ACERO

Perfiles y Placas: todos los perfiles y placas serán de acero estructural que cumpla con las especificaciones ASTM-A36 con límite de fluencia (fy) de 2530 Kg/cm<sup>2</sup>.

El acero para perfiles de lámina delgada doblada en frío y tubo será de acuerdo a las especificaciones ASTM-A570, Grado C con límite de fluencia (fy) de 2320 Kg/cm<sup>2</sup>.

Todo el acero será nuevo y estará libre de defectos de fabricación, transporte o manipuleo.

Pernos y Tensores de Varilla: los tensores de varilla se fabricarán con varilla lisa de acero de acuerdo a las especificaciones ASTM-A615 con límite de fluencia (fy) de 2810 Kg/cm<sup>2</sup>.

Todos los pernos se suministrarán según las dimensiones y longitud de rosca necesarias y se suministrarán con sus respectivas tuercas y arandelas, debiendo cumplir con la norma ASTM A307.

## 10.3. FABRICACION Y ERECCION

La fabricación y erección de la estructura de acero serán realizadas de acuerdo con los planos correspondientes, con estas especificaciones y con la mejor práctica moderna, acatándose siempre, excepto donde se indique lo contrario, las disposiciones del American Institute of Steel Construction (SPECIFICATIONS FOR THE DESIGN, FABRICATION AND ERECTION OF STRUCTURAL STEEL FOR BUILDINGS y CODE OF STANDARD PRACTICE, última versión) y las especificaciones del AMERICAN IRON AND STEEL INSTITUTE (AISI última versión) que quedan formando parte de estas especificaciones.

Los planos estructurales indican la localización de placas, marcos, cerchas y largueros, detalles de las secciones requeridas, de las uniones, de los arriostres, de soldadura y otros, según la práctica usual para este tipo de estructuras.

Estos planos y especificaciones servirán para la localización de las estructuras y para la fabricación y erección, pero deberán ser suplementados por otros planos de taller, según se requieran, para la fabricación.

Estos planos adicionales los hará el Contratista y suministrará copias a los Inspectores para su aprobación.

La aprobación que se dé a las secciones y materiales que proponga el Contratista significa únicamente que cumplen o mejoran las condiciones solicitadas, y que los Inspectores aceptan su fabricación y erección, siempre que dichos materiales sean los mismos aprobados. Tal aprobación en ningún caso releva al Contratista de su responsabilidad, ni de suministrar todas las piezas o uniones indicadas o no, pero que a juicio de los Inspectores sean necesarias para obtener una estructura eficiente, correcta y segura.

#### Fabricación

La estructura de acero será fabricada en un taller que cuente con el equipo, facilidades y mano de obra adecuada para producir eficientemente el tipo de estructura deseada, de acuerdo con los planos, estas especificaciones y la mejor práctica usual.

Los planos de construcción serán complementados por planos de taller que muestren las dimensiones exactas de los diferentes componentes de la estructura y que identifiquen las conexiones de taller y de campo para facilitar el transporte y erección.

Todas las piezas deberán alinearse, de acuerdo a las tolerancias permitidas en la especificación ASTM-A6, antes de su colocación o fabricación.

Solamente se permitirán cortes con acetileno hechos a máquina.

Los agujeros para conexiones con pernos serán ponchados o taladrados en su posición exacta y de un diámetro 3.2 mm mayor que el diámetro nominal del perno especificado. Los perfiles tubulares, formados de lámina delgada doblada en frío deberán cerrarse en sus extremos usando placas de acero de 1.6 mm de espesor mínimo.

Asimismo, las juntas entre los elementos componentes deberán sellarse con soldadura fría, en toda su longitud, para lograr hermetismo en estos miembros tubulares.

#### Erección

El Contratista deberá preparar y someter a la aprobación de los Inspectores, un programa general de erección que permita coordinar la labor de otros contratistas y calificar el avance real de su trabajo.

La erección deberá efectuarse con el equipo, herramientas y procedimientos adecuados, sin causar daño en los componentes de la estructura ni en las edificaciones existentes.

La estructura será colocada en su posición final y será alineada, nivelada y aplomada dentro de una tolerancia de 1/500 para cada uno de sus miembros.

El Contratista deberá colocar todos los elementos de arriostamiento y soporte temporal que se requieran para o durante el período de erección de la estructura.

#### 10.4. SOLDADURA

Todo el trabajo de soldadura (de taller y de campo) debe ser hecho por operarios calificados y experimentados para este tipo de labor. Los operarios podrán ser calificados con las pruebas que recomienda la American Welding Society.

Las máquinas soldadoras tendrán la capacidad adecuada, 200-400 amperios, 25-40 voltios.

Las superficies a soldar estarán libres de escama suelta, herrumbre, grasa, pintura u otras materias extrañas. Las superficies de junta estarán libres de estrías o desgarres.

Todas las superficies a soldar se limpiarán adecuadamente con cepillos de cerdas de acero u otro método similar aprobado por los Inspectores.

Los miembros terminados tendrán verdadera alineación y estarán libres de torceduras, dobleces y juntas abiertas.

#### Técnica y Calidad de la Soldadura

La técnica de soldadura empleada, la apariencia y calidad de los filetes y los métodos para corregir trabajo defectuoso serán de acuerdo al Código para Soldadura de Arco en Construcción de Edificios de la American Welding Society.

Los electrodos serán de calidad E 60 o SAW-1, adecuados para el proceso y posición de las soldaduras a efectuar. En el caso de perfiles laminados en frío, se usarán electrodos del tipo E6012 o E6013, del tamaño y con el amperaje que se indica a continuación:

Calibre del Perfil	Tamaño del Electrodo	Amperaje
11	3.2 mm	90 – 10
13 y 16	2.4 mm	25 – 50

#### Tamaño de los Filetes

Excepto donde se indique otra cosa, las soldaduras serán de filete.

La localización y tamaño de los filetes serán los mostrados en los planos, aunque también se aplican las especificaciones por tamaños mínimos y máximos de la Sección J de las Especificaciones de AISC, 2005.

Los Inspectores podrán ordenar cambios menores (en obra o al revisar los planos de taller) en las longitudes de soldadura mostrada en los planos, sin que esto implique pago adicional al Contratista.

#### 10.5. PINTURA

Bajo esta Sección se incluye el suministro, por parte del Contratista, de todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra de taller y de campo, necesarios para dejar terminado el sistema de pintura de todos los elementos de la estructura de acero.

Todas las pinturas, primarios y diluyentes deben ser de primera calidad, de una marca conocida y sujeta a la aprobación de los Inspectores. Su aplicación se hará siguiendo en todo las recomendaciones del fabricante.

El Contratista debe garantizar por escrito al Propietario toda la pintura por un período de dos años contados a partir de la fecha de entrega de la obra, obligándose a pintar de nuevo, cuantas veces sea necesario, las superficies que sufran un deterioro mayor al normal en el plazo antes estipulado, a criterio de los Inspectores.

##### Pintura en Obra

Una vez concluida la erección de la estructura, el Contratista deberá retocar todas las soldaduras y descarapeladuras que tenga el acero, usando una mano del mismo primario especificado para pintura de taller.

Concluidos estos retoques, todas las superficies expuestas de acero se pintarán con dos manos de pintura de aceite alquídico de calidad similar o mejor a la producida por GLIDDEN, S.A.

Se usarán diferentes colores en las dos manos de pintura y, antes de proceder a aplicar cada mano, se deberá contar con la aprobación de los Inspectores a la mano o base anterior. El color de la segunda mano (final) será escogido por la Inspección.

En la aplicación del acabado final de pintura, el Contratista dará prioridad a aquellos elementos que serán cubiertos por el techo o forros de paredes del edificio.

A los elementos tubulares compuestos con perfiles laminados en frío, a las caras interiores se les dará además de la mano de primario anticorrosivo, dos manos de pintura antes de proceder a hermetizarlo.



## **SECCIÓN 11**

### IMPERMEABILIZACION, SELLO DE JUNTAS Y OTROS

#### 11.1. GENERALIDADES

Bajo esta sección se incluyen todos aquellos materiales, tratamientos y recubrimientos que se requieren para que los diferentes elementos de la obra y las juntas entre ellos queden debidamente terminados, sellados, cubiertos o impermeabilizados.

Todos los componentes exteriores de la obra deben ser impermeables y, en general, evitar la entrada de viento, polvo, humedad, insectos, etc. Esto se refiere principalmente a techos, losas de techos, paredes exteriores, sistemas de ventanería, puertas, etc.

Otros elementos estructurales, pisos, pavimentos, tanques, cordón de caño, etc., deberán quedar con sus juntas debidamente terminadas y selladas de tal forma que se asegure su integridad estructural, resistencia y durabilidad.

#### 11.2. ELEMENTO Y SUPERFICIES DE CONCRETO

Todos los elementos y superficies de concreto sujetos a la acción directa del agua, tales como losas de techo, tanque de agua, muros de retención, deberán construirse empleando las mejores prácticas en lo relativo a formaletas, calidad del concreto, protección y curado, sellado de juntas, etc. Todas las aristas serán biseladas.

Las juntas de construcción deberán llevar "barreras de agua" ("water stops") de hule o de PVC y en las juntas de expansión la barrera de agua deberá tener bulbo central que permita el movimiento de ambas partes.

Las superficies de losas de concreto expuestas a la acción del agua, independientemente de que se indique o no una impermeabilización formal, se tratarán y cepillarán con una lechada espesa de agua y cal hidratada y se mantendrán inundadas con agua de cal durante un período no menor de 7 días.

Las superficies interiores de tanques de agua se tratarán con dos manos de Thoroseal o similar aprobado.

#### 11.3. RELLENO Y SELLO DE JUNTAS

En las juntas de aislamiento entre elementos estructurales, principalmente entre paredes y columnas o entre pisos y paredes o columnas, se colocará relleno previo de styrofoam del espesor indicado en los planos y nunca menor de 1.2 cm.

En algunas juntas de pisos o paredes se deberá colocar relleno tipo "backer rod" para limitar o dar soporte temporal al sellador.

En lo referente a sellador de juntas, se dan a continuación varios tipos o marcas aceptadas para diferentes aplicaciones:

#### Pavimentos de concreto, cordón y caño

Juntas de construcción o juntas de control: SONOLASTIC SL 1 o SONOMERIC 2, ambos de SONNEBORN.

#### Pisos de Concreto

Juntas de construcción o juntas de control: SURESTICK #510 de E-Bond o BURKEPOXY REPLEX JOINT FILLER de BURKE.

Junta de aislamiento (Contacto): SONOLASTIC SL 1 de SONNEBORN o P.S.I. 551 de Polymeric Systems.

#### Paredes/Hojalatería

Juntas de aislamiento o expansión SONOLASTIC NP 1 de SONNEBORN. En algunos casos se permitirá el empleo de tubo de PVC como sellador de la junta.

#### Marcos de Puertas y Ventanas

Juntas de contacto con pared: sellador de silicón transparente o del color de la pared.

#### Vidrios - marcos de aluminio, metal o madera

Envidriador de hule o masilla especial para colocación de vidrios.

#### 11.4. TAPAJUNTAS

En algunos casos, los planos o las condiciones particulares de la junta indican o hacen necesario el empleo de tapajuntas de aluminio, acero galvanizado o esmaltado, PVC o madera decorativa. El material a emplear deberá ser aprobado por los Inspectores. En estos casos, la fijación debe ser tal que permita movimiento relativo moderado en la junta.

## **SECCIÓN 12**

### TECHOS Y AISLAMIENTO

#### 12.1. GENERALIDADES

Esta Sección incluye el suministro y colocación por parte del Contratista de todos los elementos que se indican en los planos y los necesarios para dejar totalmente terminado el sistema de techo, precintas y paredes metálicas.

Antes de la fabricación del sistema de techo y paredes, el Contratista deberá verificar que no existan diferencias en las dimensiones y forma general de la estructura de soporte con relación a las indicadas para la cubierta.

El Contratista será el único responsable por las filtraciones o goteras que se presenten en el sistema de techo o paredes exteriores, así como por los daños que éstas causen a la obra durante el primer año de funcionamiento.

## 12.2. CUBIERTA Y FORROS DE HIERRO GALVANIZADO

La cubierta de techo y forros así indicados en los planos serán de lámina de hierro galvanizado de CORRUGACION ONDULADA, esmaltada al horno por una cara, de 2 m. a 12 m. de longitud. El color del esmalte será blanco.

Las láminas serán de calibre 26 USG (0.45 mm. de espesor).

El traslape longitudinal será de 150 mm como mínimo; el transversal, de dos canales o de acuerdo con especificaciones de fabricante; el espaciamiento entre largueros no será mayor de 2.00 m. La fijación de las láminas se hará con tornillos autorroscantes y arandelas de neopreno, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Se colocarán botaguas en todos los puntos de unión entre la cubierta y las paredes y en donde se requiera, de tal manera que la cubierta, precintas y paredes queden a prueba de agua. En general todos los elementos complementarios, como cumbreras, limahoyas, limatones, etc. serán de lámina de H.G. calibre 24 USG esmaltada, del mismo color que la cubierta.

## 12.3. ALEROS

Donde se indique en planos se construirán aleros, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

## 12.4. PRECINTAS

Serán de fibrocemento para exteriores, con las dimensiones y espesores indicadas en los planos. La precinta siempre debe prolongarse como mínimo, 2.5 cms bajo el nivel del cielo que se va a construir. Debe garantizarse su correcto alineamiento y un acabado uniforme de las juntas.

## 12.5. AISLAMIENTO TERMOACUSTICO DE TECHOS

La totalidad de la estructura llevará malla electro soldada N°2 debidamente soldada a los clavadores; posterior a la pintura de la malla y antes de la instalación de la cubierta, se colocará aislante tipo prodex o similar de 1 cm de espesor, 1 cara de aluminio hacia arriba en toda la superficie incluyendo pasillos y aleros.

## 12.6. SELLO DE TECHOS

Las aberturas que se forman entre la cubierta de techo y los bordes lisos de canoas, cumbreras, limatones, botaguas, etc., deberán ser selladas. Estos sellos podrán ser formados con piezas de poliestireno expandido, de 5 cm. de espesor y debidamente prensadas y encoladas, o empleando lana de vidrio bien empacada y fijada. En caso de emplear otro tipo de sellador, se hará según especificaciones del fabricante y con la aprobación de los Inspectores.

## 13. CANOAS Y BAJANTES

Las canoas serán de hierro galvanizado calibre 24, soldadas y remachadas, de las dimensiones y con las pendientes hacia los bajantes mostrados en los planos o que aprueben los Inspectores, a propuesta del Contratista.

La canoa deberá llevar juntas de expansión a una distancia máxima de 30m. Las juntas se formarán con doble remate de canoa y tapa junta superior de lámina de hierro galvanizado calibre 24.

Se colocarán todos los ganchos y soportes que se requieran para el montaje y fijación de las canoas. Se pintarán por dentro con un anticorrosivo igual al de la estructura metálica.

Los bajantes que se indican en planos serán de tubería de PVC Clase 160 (SDR-26) en los diámetros ahí señalados. En los puntos donde los bajantes cambian de dirección se colocarán codos de radio amplio y doble codo de 45° al pie de cada bajante para su conexión al sistema pluvial.

## **SECCIÓN 13**

### PAREDES

#### 13.1. GENERALIDADES

Se deberán construir e instalar en la obra todas las particiones que se indican en los planos. Este trabajo incluye el suministro de todos los materiales, equipos y herramientas, así como la realización de las operaciones relacionadas con la construcción, montaje y acabado de las particiones, incluyendo la operación adecuada de las puertas incorporadas al sistema de particiones en un todo de acuerdo con los planos, estas especificaciones y las indicaciones del Inspector. Las puertas forman parte integral del sistema de particiones y se fabricarán de acuerdo con el detalle respectivo en planos y con lo especificado en la Sección de Puertas.

El diseño y detalles básicos de las particiones son los indicados en los planos, sin embargo, por no tratarse de planos de taller, el Contratista deberá incluir los accesorios, detalles o ajustes que se requieran a juicio de los Inspectores, para que todos los sistemas de particiones se ejecuten y acaben adecuadamente.

Antes de iniciar la construcción definitiva de las particiones el Contratista deberá presentar al Inspector una muestra de cada tipo con el objeto de identificar aquellos ajustes, detalles constructivos o elementos adicionales que fuese necesario introducir para asegurar un adecuado funcionamiento, facilidad de proceso en el taller y durante el montaje en sitio, además de un nítido acabado. El Contratista no tendrá derecho a pago alguno por la elaboración de las muestras ni por la introducción de los ajustes o detalles adicionales que se requieran, a juicio del Inspector.

Una vez aprobadas las muestras y antes de iniciar la construcción de las piezas definitivas, el Contratista verificará en obra las dimensiones y ubicación; coordinará y considerará todos los otros trabajos que en cualquier sentido afecten el de particiones, en especial aquellos de las instalaciones eléctricas, telefónicas y de cómputo, las cuales deben quedar perfectamente integradas.

Todos los materiales que se utilicen han de ser de primera calidad, los equipos y las herramientas, adecuados; y la mano de obra especializada.

### 13.2. MONTAJE Y FIJACION

Las particiones se armarán y fijarán unas a otras y a las partes del edificio (pisos, vigas, columnas, losas), atendiendo plomo, línea y escuadra. Se deberán utilizar tornillos de expansión o taquetes de plásticos ocultos, a fin de asegurar la rigidez del elemento fijado y la posibilidad de su futura remoción.

Todos los acabados serán nítidos, con cortes de 45° en aristas vivas y recubrimientos a base de láminas enteras y no de pedacerías.

Las paredes a instalar serán las siguientes:

### 13.3. PAREDES FIBROCEMENTO

Sistema liviano de construcción, conformados de una estructura de perfiles livianos de acero galvanizado o de madera y forro de láminas de fibrocemento tipo fibrolit o similar.

#### 13.3.1. COLOCACIÓN DE PAREDES FIBROCEMENTO

Estructura de Perfiles de acero galvanizado: Los perfiles de hierro galvanizado que componen la estructura para colocar las láminas, serán calibre 20 y deberán estar debidamente fijados. El Perfil "U" para la base de concreto debe fijarse mediante tornillos con arandela y expandir para hormigón de aplicación manual o mecánica. Los perfiles se ensamblan mediante traslapes de no menos de 200mm afianzados con tornillos o remaches. Los perfiles verticales tipos "C" se colocarán en forma paralela de acuerdo con el diseño, manteniendo una separación máxima entre ejes de 610mm. Se utilizarán perfiles tipo "C" de 50x100mm (2"x4"), para la línea de unión de las láminas. Se utilizarán perfiles tipo "C" de 32x100mm (1 ¼"x4") para la fijación central de cada lámina. Por ningún motivo se utilizarán perfiles de menos de 50x100mm (2"x4") para las uniones de láminas.

Siempre se utilizarán dos perfiles "U", uno en el perímetro de toda la base de la pared y otro en la fijación superior. Cuando las divisiones no van ancladas a otra estructura superior, se utilizarán refuerzos metálicos: Platina angular de 150x150mm y 50mm de ancho, calibre 20 como refuerzo para intersecciones de divisiones en "L" Platina tee, de 250x200mm y 50mm de ancho, calibre 20 como refuerzo para intersecciones de divisiones en "T". Las esquinas de paredes llevarán tres perfiles de 100 x 32mm. Las uniones en forma de "T", llevarán tres perfiles de 100 x 32mm, todo conforme con la distribución que recomienda el fabricante. Los marcos de puerta llevarán un reforzamiento de madera semidura, de 25x100mm (2"x4") que se colocarán dentro de los perfiles del marco.

Estructura de perfiles de madera: Usando madera de 50x75mm (2"x3") para la unión de las láminas, de 38x75mm (1½"x3") en el centro de la lámina, al inicio y final de la pared, según el caso, colocada verticalmente, se modulará la estructura a distancias no mayores de 61cm para clavar el fibrolit o similar. Toda la madera deberá tratarse con preservante para madera Sur Presewood o similar antes de colocar el forro. En los bordes de ventanas o puertas se colocarán una moldura o guarnición adecuada para rematar el fibrocemento. En la parte superior de la pared rematará con una cornisa y en la inferior con rodapié. Las molduras serán de laurel o cedro.

#### 13.4. DIVISIONES METÁLICAS:

Las divisiones que brindan el cerramiento a los inodoros, según se indica en las láminas de planos prototipo, serán metálicas, con una estructura principal en tubo rectangular de 2,54 x 5,08cm debidamente protegido con dos manos de minio y dos de esmalte según color a seleccionar por la Inspección. El forro de lámina se colocará según se indica en planos (remetido respecto a la estructura principal con venilla metálica) y será de lámina lisa esmaltada al horno calibre 20, color a seleccionar por la Inspección. El apoyo de cada una de las piezas metálicas verticales se efectuará con una placa metálica de 10x10cm x 2,38mm soldada a pines de varilla corrugada No.3 embutidos en la losa de piso en forma de "U", debiendo penetrar sus piezas verticales al menos 7,5cm en la misma. En la parte superior se colocará un tubo cuadrado de 5,08cm x 2,38mm.

#### 13.5. PARED LIVINA ESTRUCTURA METÁLICA VIDRIO

Donde se indique este tipo de división liviana en planos, se deberá tomar en consideración las especificaciones de la sección 14, para ventanería y pintura.

## **SECCIÓN 14**

### ACABADOS

#### 14.1. ACABADOS DE PISO

##### 14.1.1 PISO CERÁMICO

Características: de primera calidad, tipo PI-5 sin cambios de coloración ni cambios dimensionales superiores a 1,00 mm, con sus caras y aristas en ángulo recto, las piezas serán de 30 por 30 cm, y de 1,0 cm mínimo de espesor, acabado mate antideslizante.

La cerámica se pegará con mortero especial para este uso, de primera calidad y de una marca reconocida en el país. Antes de su adquisición, el Contratista deberá presentar la ficha técnica respectiva y brindar referencias sobre los proyectos donde se haya utilizado. La capa de mortero máxima será de 0,50 cm. Previo a la pega del piso cerámico la Inspección deberá verificar el alineamiento de la superficie de la losa de concreto, de manera que no se presenten diferencias mayores a 4 mm en un mismo espacio. En caso que la superficie no se encuentre debidamente alineada, el Contratista deberá proceder, por su cuenta y riesgo, a rectificarla. En este último caso deberá informar a la Inspección sobre el tipo de adherente que utilizará para garantizar la correcta integración entre esa capa de nivelación y el concreto existente.

Previo al inicio de los trabajos de pega de piso, se deberá verificar conjuntamente con la Inspección la forma en que se pegará el piso y las paredes que servirán de guía para las "maestras". Estas maestras o líneas base de piso, deberán ser pegadas a todo largo del área a instalar, de manera que las piezas mantengan una línea recta. Las juntas entre piezas de cerámica deben ser uniformes en toda el área a instalar y su ancho será definido previo al inicio de los trabajos conjuntamente con la Inspección.

El relleno de juntas o fragua deberá ser del tipo granulado, de primera calidad y de marca reconocida en el país. Previo a su utilización, deberá ser sometida a criterio de la Inspección quien seleccionará el color y aprobará o rechazará la marca propuesta por el Contratista.

#### 14.1.2 PISO CERÁMICO

Características: de primera calidad, sin cambios de coloración ni grietas, con sus caras y aristas en ángulo recto, las piezas serán de 30 por 30 cm, y de 2.5 cm de espesor y tendrán en su superficie mármol. Las piezas llevarán partículas de este material en un 70% de la superficie, de calidad resistente a la abrasión, de tamaño máximo de 13 mm, no se acepta polvo de mármol, concha ni arena como partículas. Debe ser pulido a máquina y brillado, en cuyo caso deberá tener superficie perfectamente lisa y será lijado una vez pegado con lija extrafina únicamente. El piso de terrazo deberá cumplir con las normas del Ministerio de Economía y Comercio, lo cual será demostrado por El Contratista mediante certificación de calidad emitida por un laboratorio reconocido en el país. Dicha certificación deberá ser presentada a consideración de la Inspección, junto con las muestras correspondientes, previo a la adquisición del piso.

El terrazo se pegará con una capa de mortero no menor de 1,5 cm colocada sobre el contrapiso ya limpio y húmedo. El Mortero será en la proporción 1:4. La junta entre mosaicos será de 1,5 mm aproximadamente.

Las juntas de construcción se realizarán estando aún blanda la capa de mortero, se procederá de acuerdo con los anchos y el patrón mostrado en los planos, en dichas juntas se colocarán flejes de P.V.C. u otro tipo de sello aprobado por la Inspección, que evite posibles rajaduras y se ubique siempre sobre las juntas de construcción.

Según el detalle indicado en planos, en los Corredores se utilizará un concreto lavado como remate perimetral del piso de terrazo. Dicho concreto deberá elaborarse con piedra quintilla, con un ancho uniforme y similar al de la cara de la columna prefabricada en el perímetro indicado en planos. El grano a utilizar debe ser de tamaño relativamente uniforme, de manera que se tenga un acabado homogéneo. En el acabado final debe visualizarse el agregado grueso, no se permitirán superficies donde se evidencie la pasta o donde se haya "lavado" la mezcla, ya sea por lluvia o por que se efectuó el lavado del concreto de forma prematura. Previo al colado de este remate perimetral, se debe contar con una superficie de concreto totalmente limpia, irregular y libre de residuos de pintura u otro tipo de contaminantes, para garantizar su correcta adherencia. Igualmente, antes de colocar el nuevo concreto, deberá aplicarse una lechada de Acryl 70 o similar en toda la superficie de contacto entre el concreto nuevo y el existente (contrapiso). Después que el concreto lavado haya sido curado al menos por 7 días de manera constante, se procederá a su limpieza final y al sellado con un impermeabilizante para concreto tipo Maxiclear de INTACO o similar. Dicho producto se aplicará siguiendo las recomendaciones del fabricante. En caso que el repello lavado sea manchado durante el proceso constructivo, deberá ser removido y reconstruido por cuenta del Contratista. Este remate se construirá de manera posterior al pulido del piso de terrazo, para evitar que sea pulido conjuntamente con el Corredor o manchado, con la pasta que genera dicho proceso.

#### 14.1.3 PISOS DE CONCRETO PLANCHADO

Serán de 10 cm de espesor, de concreto de 210 Kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión a los 28 días de colado, sin refuerzo de acero. Antes del colado del concreto y después de conformada y re compactada la base de lastre, se colocará una capa de polietileno de 4 milésimas de espesor, con juntas traslapadas 15 cm mínimo. Deberá tenerse especial cuidado para no perforar el polietileno al colocar las formaletas y guías para el colado del concreto.

El concreto tendrá un revenimiento aproximado de 5 cm. y el tamaño del agregado será adecuado para la colocación y operación de planchado en fresco.

Todas las aceras de concreto, se deberán hacer con las pendientes indicadas en los planos o con el 2% de pendiente hacia los bordes exteriores. En los pisos exteriores, se deberá acabar con textura antiderrapante, según muestra aprobada por los Inspectores.

#### 14.1.4 PISOS DE CONCRETO LUJADO

Se seguirá lo indicado en el párrafo 14.3. Finalmente, cuando el concreto se encuentre sin fraguar totalmente, se aplicará una capa de afinado consistente en una mezcla de cemento, cal y arena fina en proporciones 1:3:1, la cual será acabada con llaneta o plancha fina.



#### 14.1.5 PISOS DE CONCRETO ESCOBEADO

Se seguirá lo indicado en el párrafo 14.3. Finalmente, cuando el concreto se encuentre sin fraguar completamente, se procederá a rayar la superficie por medio de un escobón o cepillo de cerdas gruesas para dejar una superficie antideslizante.

#### 14.1.6 PISOS DE CONCRETO LAVADO

El concreto lavado se colocará sobre contrapiso de concreto de 10 cm. de espesor como mínimo. Este concreto lavado será de 4 cm. de espesor como mínimo, hecho con cemento, arena y polvo de piedra. Tendrá una dimensión máxima de 6 mm. Será material sano, uniforme y sin elementos suaves o ferrosos.

Previo a su ejecución, el Contratista deberá hacer una muestra de este tipo de piso de al menos 2.50 m<sup>2</sup> para someterlo a la aprobación de los Inspectores. Una vez hechos los ajustes del caso, se aprobará la muestra y se podrá proceder a la construcción definitiva.

La mezcla de concreto lavado deberá ser siempre igual a la aprobada y se colocará sobre el contrapiso de concreto previamente curado y suficientemente rugoso para lograr una buena adherencia entre ambos elementos. La mezcla de concreto lavado se nivelará con codal, de forma tal que el agregado quede visible. Después de cuatro horas de fragua, se lavará con agua limpia con manguera y cepillo de raíz, a efecto de profundizar los espacios entre agregados hasta una profundidad de 3 mm.

Una vez que el piso de concreto haya fraguado y secado, se le aplicarán tres manos de sellador epóxico para concreto aprobado por los Inspectores, conforme las indicaciones del fabricante y previa autorización de los Inspectores.

Especial cuidado ha de tenerse en la hechura de los pisos de concreto lavado, debiendo quedar perfectamente uniformes en cuanto a color y textura, en caso contrario, deberán demolerse y hacerse nuevamente, ya que no se aceptarán remiendos.

#### 14.1.7 PISOS DE CONCRETO APLANCHADO CON LLANA MECANICA (ACABADO HELICOPTERO)

Se seguirá en general lo indicado en el párrafo 3-2. El concreto se colocará mediante codal vibratorio en bandas de aproximadamente 5,5 m de ancho por la longitud requerida según planos. El acomodo del concreto en fresco se hará por medio de flota de magnesio.

Cuando el concreto haya endurecido suficientemente, se dará el acabado final por medio de llana mecánica ("helicóptero"), con dos pasadas en total, la primera con aspas de flotado y la segunda con las de terminado. La superficie no debe quedar lujada.

El concreto que se emplee debe llevar un aditivo plastificante y retardante tal como Porzite L 932 de Sternson o equivalente de otra marca.

## 14.2. ACABADO DE PAREDES

### 14.2.1 GENERALIDADES

Todo trabajo de repello y afinado se hará posterior a la actividad de cubierta de techo y previo a la de colado de contrapiso. Los repellos deben bajar 5 cm del nivel de contrapiso.

El mortero para repellos, se preparará con una parte de cemento Portland, una parte de masilla de cal y cuatro partes de arena natural limpia.

Después de doce horas de repelladas la superficie, se procederá a planchar la superficie, con llaneta de madera, humedeciendo la superficie.

Después de una semana de curado, se aplicará el material afinado en la siguiente proporción por volumen: una parte de cemento, dos partes de cal y dos partes de arena de río muy fina. Esta capa final será de 2 mm de espesor.

Donde se especifique repello lujado, éste se logrará, mediante la aplicación de una lechada de cemento sobre la superficie recién planchada y el acabado será muy liso y uniforme, logrado con la llaneta metálica.

A criterio del inspector se permitirá el uso de mortero de repello premezclados siempre y cuando su ficha técnica demuestre su compatibilidad con las condiciones antes expuestas.

### 14.2.2 REPELLOS LISOS

Los repellos se harán de acuerdo con las siguientes indicaciones:

Se prepararán las superficies removiendo los sobrantes de amarras, clavos, madera, etc. Se repararán todos los defectos que presenten las superficies, tales como "hormigueros", costras, rebabas, etc. Cuando se trate de superficies de concreto armado, éstas deberán picarse bien antes de proceder a repellar. Sólo se permitirá el pringado para producir adherencia en las áreas de concreto si esto se hace dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes al colado del hormigón.

Todo el mortero para repellos se preparará según las siguientes proporciones: una parte de cemento Portland tipo U ASTM C-150, cuatro de arena natural, limpia, libre de arcillas, sales solubles o materias orgánicas en cantidades perjudiciales y una de masilla de cal.

Para la preparación de la masilla de cal se usará cal hidratada ASTM C-206 o cal viva (pulverizada) ASTM C-5, cuando se cuente con tiempo y facilidades adecuadas para su envejecimiento.

Cuando se use cal hidratada, ésta se mezclará con agua para formar la masilla y luego se dejará en reposo por lo menos quince minutos antes de usarla.

Cuando se use cal viva, ésta se apagará en cargas de tamaño apropiado, con suficiente agua, hasta formar una crema espesa. Debe evitarse un enfriamiento prematuro durante el proceso de hidratación. Una vez apagada la cal, se almacenará durante 72 horas antes de usarla, protegiéndola debidamente del sol.

c- El mortero para los repellos debe prepararse en mezcladoras mecánicas aprobadas por la Inspección. Después de cada pilada deben limpiarse las mezcladoras, los cajones de mezclado y las herramientas. Cuando el Inspector lo apruebe, podrá prepararse el mortero a mano en una batea de madera. Por ningún motivo se permitirá su preparación en el suelo directamente en contacto con la tierra, o sobre superficies terminadas de concreto.

Una vez mezclado, el mortero debe ser de color y de consistencia uniforme. No se permitirá volver a mezclar con agua el mortero ya preparado. Debe descartarse todo material para repello que haya comenzado a endurecerse. Debe prepararse únicamente la cantidad que se pueda usar dentro del término de una hora.

d- El área que se va a repellar debe ser humedecida con un rociador e inmediatamente después se hará una aplicación de un pringado de 0,65 cm de espesor aproximadamente de mortero de cemento y arena gruesa, en proporción 1:5, mezclados con un aditivo igual o similar a Plastiment, Cimex o cal hidratada de primera calidad. Esta capa deberá dejarse fraguar por lo menos durante 24 horas.

e- Luego debe procederse a la confección de unas maestras que consistirán en tacos de madera de no más de cinco centímetros de ancho, colocados a plomo exacto. Entre estos tacos se colocará una franja de mortero vertical de 0,65 cm de espesor, que servirá de guía o maestra al codal.

Después de 24 horas, como mínimo, de fragua de las maestras, se procederá al llenado de las áreas comprendidas entre áreas, emparejando el repello entre codales.

f- Después de 12 horas de repellada la superficie, deben removerse los tacos de madera y rellenarse los huecos dejados por ellos. Luego se procederá a planchar la superficie con llaneta de madera, humedeciendo la superficie.

g- Después de una semana aproximadamente, se aplicará el material de afinado en la siguiente proporción por volumen: una parte de cemento, tres partes de cal y una parte de arena de río muy fina. Esta capa final será de 0,2 cm de espesor, acabada con llaneta o con plancha fina de madera, que deje una superficie de textura uniforme.

Si los planos o las especificaciones técnicas así lo requieren, el afinado se sustituirá por un revestimiento de resinas sintéticas.

h- En todas las etapas de repello deben curarse las superficies manteniéndolas bastante húmedas y protegidas del sol. Todos los repellos de las superficies verticales deben quedar a codal y a plomo y los repellos de las superficies horizontales deben quedar a nivel.

El espesor total del repello debe ser de 1,5 cm (0,65 cm de la capa del pringado, 0,65 cm de la segunda capa y 0,2 cm de la capa del afinado).

Por ninguna circunstancia se permitirá el reapisonamiento del mortero para obtener un espesor uniforme una vez iniciada la fragua.

El repello que tenga rajaduras, ampollas, agujeros, grietas o descoloramientos de cualquier origen no será aceptado y deberá ser removido y reemplazado por repello nuevo.

#### 14.2.3 REPELLO AFINADO

Esta capa final debe ser acabada con esponja, dejando una superficie muy bien afinada.

#### 14.2.4 REPELLO TIPO "CONCRETO LAVADO"

Antes de preparar el mortero se seleccionará la arena de tal manera que su granulometría sea aceptada por los Inspectores. Luego, una vez puesto el repello y estando éste todavía húmedo, se aplicará con rodillo un aditivo igual o similar a "Rugasol" de Sika. Al día siguiente se desprenderá el mortero retardado usando cepillo duro y agua a presión.

Todas las superficies deberán quedar uniformes y con la misma textura, para lo cual deberá tenerse especial cuidado en seleccionar el tipo y calidad de la arena.

Por último, se aplicará en las áreas con este repello, dos capas de un impermeabilizante igual a Sika Transparente o equivalente.

#### 14.2.5 REPELLO TIPO CONCRETO QUEMADO

En el caso de repello quemado, se esparcirá directamente sobre las paredes una película de mortero en proporción 1 a 2, la arena a utilizar será de grano fino con un diámetro menor a 2 mm.

#### 14.2.6 REVESTIMIENTO PARA CONCRETO QUEMADO

Para el taller de turismo, donde se indique en planos se deberá revestir el concreto quemado empleando revestimiento tipo C/S Wallflex o similar. Se seguirán las especificaciones del fabricante para su preparación y aplicación.

#### 14.2.7 REVESTIMIENTO PARA PAREDES LIVIANAS

Una vez instalada la perfilera, las tablillas, láminas de fibrocemento y los accesorios de remate. El paso a seguir es dar acabado a la pared. En el caso de las paredes de tablilla que se ubican en las fachadas de todas las áreas se debe de limpiar toda la superficie y dar a la misma dos aplicaciones de tinte fibrodecor color teka o superior.

En el caso de las láminas de fibrocemento de los espacios internos (excepto en baños y áreas de cocina donde se realizara la colocación de azulejos) las juntas se les debe dar un tratamiento especial que consiste en:

Retirar el polvo de la junta.

Mezclar los componentes epóxicos de acuerdo a las porciones indicadas por el fabricante. El epóxico recomendado es PEGACEM 1/4 + 1/8 GAL o superior., para junta rígida.

Se aplica el pegante sobre la junta y los tornillos. Se deja secar mínimo 12 horas. Se lija la Junta con una lijadora de banda o manualmente y se repite el procedimiento nuevamente. (Dicho procedimiento se hace dos veces) Una vez finalizado se coloca la pintura acrílica de color claro de preferencia.

El trabajo de pintura deberá ser realizada con brocha o con rodillo. Se debe pintar en forma pareja la superficie y esperando un día entre cada aplicación para que la pintura logre secar correctamente.

Se harán muestras típicas de pintura cuando el inspector así lo desee. Las superficies que no queden debidamente cubiertas con el número de manos especificado, serán nuevamente pintadas por cuenta del Contratista, hasta que queden con un acabado uniforme.

#### 14.2.8 ENCHAPES

Todas las paredes internas en áreas de servicios sanitarios y vestidores en las aulas técnicas, serán enchapadas con azulejo hasta 1,90 metros de altura, en los talleres técnicos el enchape será hasta la altura de inicio de viga corona. Dicho azulejo será de primera calidad, sin cambios de coloración ni cambios dimensionales superiores a 1,00mm, con sus caras y aristas en ángulo recto, las piezas serán de 30 por 30cm, y de 1,00cm mínimo de espesor, acabado brillante.

El azulejo se pegará con mortero especial para este uso, de primera calidad y de una marca reconocida en el país. Antes de su adquisición, el Contratista deberá presentar la ficha técnica respectiva y brindar referencias sobre los proyectos donde se haya utilizado. La capa de mortero máxima será de 0,50cm. Previo a la pega del enchape, la Inspección deberá verificar el alineamiento de las paredes, de manera que no se presenten diferencias mayores a 4mm, en un mismo espacio. En caso que la superficie no se encuentre debidamente alineada, el Contratista deberá proceder, por su cuenta y riesgo, a rectificarla. En este último caso deberá informar a la Inspección sobre el tipo de adherente que utilizará para garantizar la correcta integración entre esa capa de nivelación y el concreto existente.

Previo al inicio de los trabajos de pega de enchapes, se deberá verificar conjuntamente con la Inspección la forma en que se pegarán y si se utilizarán uno o dos colores para crear contrastes. Las juntas entre piezas de cerámica deben ser uniformes en toda el

área a instalar y su ancho será definido previo al inicio de los trabajos conjuntamente con la Inspección.

### 14.3. CIELOS

Todas las áreas, excepto indicación en planos, llevarán cielos. El Contratista está obligado a presentar muestras de los materiales a utilizar y la literatura de la casa fabricante.

El Contratista está obligado a colocar todos los detalles de madera, aluminio, hierro, etc., que sean necesarios para la debida terminación de la obra y que comprenden: cornisas, bordes, tapajuntas, precintas, suspensiones, angulares, remates, etc.

La omisión o falta de detalles en los planos no releva en forma alguna al Contratista de esta obligación. En caso de duda, deberá consultar con la Inspección antes de presentar oferta formal. En caso contrario, se considerará incluido en el contrato y no se reconocerá ningún cargo adicional.

#### 14.3.1 CIELOS DE SUSPENSIÓN DE ALUMINIO Y LÁMINAS VARIAS

En los lugares donde así lo indiquen los planos, se colocarán cielos con suspensión de aluminio y cartones de estereofón, Gypsum recubierto con vinil, fibra mineral, plastiplay o estucado, según se indique. Para las aulas técnicas se colocarán láminas de fibrocemento con una barrera radiante de espuma de baja densidad con polietileno de celda cerrada y una cara reflexiva de aluminio de alta pureza adherida a la lámina, similar al fibrocel termoacústico o superior.

El sistema de suspensión, será de aluminio estriado con molduras T y L. Será una estructura manufacturada expresamente para suspender cielos, rígida y consistente. Será el tipo de suspensión expuesta. La distribución en cada área, se hará de acuerdo con las indicaciones del inspector y la suspensión será, en cuadros de 61 X 61cm.

El sistema de soporte, será con alambre galvanizado #4. La estructura deberá estar perfectamente alineada y nivelada.

Los cartones de cielo, deberán ser de 61cm X 61cm libres de fisuras, despuntes o perforaciones. Estas, serán pintadas de fábrica y se tendrá especial cuidado de no ensuciarlas ni mancharlas al ser colocadas.

#### 14.3.2 CIELOS LÁMINA DE YESO

Donde se indique en planos, deberá colocarse cielo de lámina de yeso tipo "Gypsum Board" de 1.27 cm. de espesor.

La soportería será con elementos rolados en frío de hierro galvanizado calibre 22, especial para este uso. Toda la suspensión se colgará de la estructura de techo o del entrepiso con angulares de 2.5 cm. espaciados a cada 122 cm máximo en ambas direcciones, doblados en sus extremos y fijados con pistola con pin para concreto o acero.

Los soportes horizontales principales serán con canal de 3.8 cm de alto espaciados a cada 122 cm y los soportes para fijar la lámina de yeso serán con canales de 2.5 cm. de alto espaciados a cada 40.7 cm como máximo, los cuales se sujetarán a los soportes principales con clips especiales para este fin. Se deberá colocar angular de 2.5 cm. en toda la periferia de los cielos de gypsum board.

Donde la altura del entre cielo permita el acceso se construirán registros de 60 x 60 cm. en los aposentos que señalen los Inspectores.

Todas las juntas entre láminas de yeso deberán sellarse con cinta adhesiva y al menos 3 manos de masilla, ambas especiales para este uso. El acabado final deberá ser nítido, a perfecto nivel y no se aceptarán ondulaciones de ningún tipo y la unión entre cielo y paredes deberá quedar perfectamente sellada. Una vez terminados estos cielos, se pintarán de acuerdo a lo indicado en la Sección Pintura de estas especificaciones.

Todos los empates entre cielos y paredes deberán terminarse con absoluta nitidez siguiendo estrictamente las especificaciones del fabricante de las láminas para tal efecto y las indicaciones de los Inspectores.

El trabajo de estos cielos incluye las cenefas y elementos decorativos de gypsum indicados en los planos.

El acabado de estos cielos será con pintura vinílica según se indica en planos y de acuerdo con lo indicado en la Sección de Pintura de estas especificaciones.

#### 14.4. VENTANERIA

##### 14.4.1 GENERALIDADES

El diseño, detalles y tipos de ventanas son los indicados en planos, sin embargo, el Contratista deberá suministrar y colocar sin costo adicional todos aquellos elementos complementarios que se requieran, a juicio de los Inspectores, para que todo el sistema de ventanas se construya e instale con las mejores normas de calidad y su funcionamiento sea adecuado.

Todo el trabajo de ventanería y de puertas de vidrio y aluminio deberá ser ejecutado por una empresa especializada en este tipo de trabajo, la cual deberá contar con la suficiente experiencia para ejecutar adecuadamente la fabricación, instalación y acabado del sistema de ventanas. El hecho de que exista un subcontratista, no releva al Contratista de su exclusiva y total responsabilidad por el trabajo de ventanería de vidrio y aluminio.

El Contratista será el único responsable por el transporte, manipuleo y colocación de los vidrios, debiendo reemplazar sin ningún costo cualquier vidrio roto o defectuoso a criterio de la Inspección, hasta que la obra sea terminada y recibida de manera definitiva

Todo el trabajo de ventanería ha de ser ejecutado por operarios especializados en cada tipo de ventana, utilizando materiales de primera calidad, herramientas y equipos necesarios y adecuados, tomando todas las previsiones para que se logre armonía entre las ventanas y cielos y paredes; el trabajo ha de ser de primera calidad, los acabados con absoluta nitidez y debe garantizar total impermeabilización.

Antes de proceder a la fabricación e instalación de las ventanas, se deberá verificar en obra las dimensiones de los buques y características de cada ventana.

Todos los contactos entre los marcos de las ventanas y su respectivo buque deberán sellarse o calafatearse un sellador elástico de primera calidad y especial para este uso; aprobado por los Inspectores, de tal manera que se obtenga perfecta hermeticidad.

Antes de iniciar el trabajo de ventanas y vidrios, el Contratista deberá verificar con los Inspectores todos los materiales a utilizar inclusive vidrios y presentar a los Inspectores para su aprobación las muestras y catálogos respectivos para su aprobación final en todo sentido.

#### 14.4.2 VENTANAS DE ALUMINIO

Todos los elementos de aluminio deberán instalarse a plomo, nivel y escuadra, alineados con muretes, pisos y buques. Deberán proveerse los elementos complementarios que se requieran, tales como calzas, cuñas, ranuras, tornillos, etc., para lograr el perfecto alineamiento y las tolerancias o separación requeridas para absorber las diferencias de comportamiento entre las ventanas y las estructuras adyacentes.

Las uniones entre elementos de aluminio deberán quedar perfectamente ajustadas y nítidas. No se aceptarán ventanas con filtraciones de agua o aire.

#### 14.5. VIDRIOS

##### 14.5.1 GENERALIDADES

Este trabajo incluye el suministro, transporte e instalación de todos los vidrios y elementos o accesorios que se requieran para que todos los sistemas de ventanas, puertas de vidrio, tragaluces, particiones de vidrio, etc. sean total y adecuadamente terminados.

Todos los materiales que se utilicen han de ser de primera calidad, la instalación realizada por operarios especializados y utilizando los equipos y herramientas adecuados y necesarios para que todo el trabajo se efectúe y termine cumpliendo con las más altas normas de calidad.

Especial atención ha de tenerse en la colocación de los vidrios fijos que den al exterior, utilizando masilla y selladores a fin de garantizar absoluta impermeabilidad puesto que no se aceptarán filtraciones de agua.



La instalación del vidrio deberá hacerse de acuerdo a las instrucciones del respectivo fabricante del vidrio ya que el Contratista será el único responsable en caso de falla o ruptura debido a mala instalación.

El Contratista será el único responsable de vidrios hasta que la obra haya sido recibida formal y definitivamente, debiendo restituir sin ningún costo cualquier vidrio roto, dañado o mal instalado a juicio exclusivo de los Inspectores.

#### 14.5.2 CALIDAD Y TIPO DE VIDRIO

Cuando expresamente se indique en planos el uso de vidrio claro, se instalarán vidrios flotados claros. Todo vidrio deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-1036-85 y USFS DD-G-451 D para vidrio flotado claro.

Donde se indique en planos, se instalarán vidrios tipo bronce escarchado fijo.

Los vidrios de las puertas de aluminio serán del mismo color que el de las ventanas adyacentes, de al menos 6 mm. de espesor, de seguridad o temperados y adecuados para este tipo de puertas.

#### 14.5.3 ESPESORES

Para determinar el espesor de cada vidrio a instalar, se deberá cumplir con la siguiente tabla:

<u>TAMAÑO DEL VIDRIO</u>	<u>ESPESOR DEL VIDRIO</u>
Hasta 0,60 m <sup>2</sup>	3 mm (1/8")
De 0,60 a 1,50 m <sup>2</sup>	4 mm (5/32")
De 1,50 a 2,50 m <sup>2</sup>	5 mm (3/16")
De 2,50 m <sup>2</sup> en adelante	6 mm (1/4")

En caso de discrepancia entre lo estipulado en la tabla anterior y las recomendaciones del fabricante del vidrio a instalar, rige el espesor mayor.

#### 14.6. CELOSIAS METÁLICAS

Donde se indique en planos, se instalarán celosías fijas de apertura fija en acero negro cal 18, según detalle arquitectónico. Acabado final en esmalte anticorrosivo blanco.

#### 14.7. POLICARBONATO

Donde se indique en planos, se instalará policarbonato natural liso de 3mm de grosor.

#### 14.8. ESPEJOS

Donde así se indique en planos y excepto donde se indique diferente, se deberá instalar un espejo de 0,80 x 1,20 m. en cada lavatorio individual y espejo de 80 x 2,40 m. en mueble de lavatorios.

Todos los espejos deberán ser de primera calidad, y protegidos con pintura de plomo o de caucho sintético, la cual deberá protegerse con papel adhesivo y pegamento.

Todos los espejos deberán instalarse en marco perimetral de aluminio anodizado de color natural.

## 14.9. PUERTAS

### 14.9.1 GENERALIDADES

Los tipos, dimensiones y demás características de las puertas son las mostradas en los planos, sin embargo, el Contratista deberá incluir todos aquellos accesorios, elementos o detalles que a juicio de los Inspectores se requieran para que las puertas sean de primera calidad, su funcionamiento el adecuado y su acabado nítido.

Todas las puertas se deberán construir con materiales de primera calidad, en talleres especializados para cada tipo de puerta e instalarse adecuadamente en la obra.

Antes de proceder a fabricar las puertas el Contratista deberá presentar a los Inspectores, para su aprobación, una muestra de cada tipo de puerta, así mismo deberá verificar las medidas de los buques y demás elementos que pudieran interferir con el funcionamiento, instalación o acabado de las puertas.

El Contratista deberá entregar todas las puertas total y perfectamente terminadas e instaladas, incluyendo las cerraduras, bisagras, topes, frenos, pasadores, etc.

Cuando por razones técnicas, funcionales, prácticas o de acabado fuere necesario hacer algún cambio, el Contratista deberá consultar con los Inspectores a fin de que éstos decidan lo que corresponda. Todo el trabajo de fabricación, instalación y acabado de las puertas, se debe coordinar con aquellos elementos que directa o indirectamente tengan relación con las puertas; tales como ventanería, cancelería, muebles fijos, etc. Cuando por razones de complementación entre los elementos antes citados y el trabajo de puertas se haga necesario efectuar algún ajuste o cambio, el Contratista deberá efectuarlo sin cobro adicional alguno. El hecho de que el Contratista subcontrate total o parcialmente el trabajo de puertas, no releva ni disminuye su exclusiva responsabilidad por la buena fabricación, instalación, funcionamiento y acabado de la puerta.

No se aceptarán puertas con defectos tales como torceduras, hundimientos, filos irregulares, forro defectuoso, espesores menores a los indicados, etc.

### 14.9.2 PUERTAS DE VIDRIO Y ALUMINIO

Donde así se indique en planos, se instalarán puertas de vidrio y aluminio, de acuerdo a las dimensiones y detalles indicados en los planos, sin embargo se deberán incluir todos los elementos complementarios que se requieran para que se instalen y funcionen correctamente.

Todas las puertas de vidrio y aluminio deberán integrarse adecuadamente a las ventanas o ventanales de vidrio y aluminio de las que forman conjunto.

Todas estas puertas deberán hacerse con aluminio anodizado de color igual al de las ventanas adyacentes y todo el vidrio de estas puertas deberá ser temperado de 9.2 mm. de espesor, del color del vidrio de las ventanas adyacentes.

A menos que se indique diferente, todas estas puertas serán de doble acción y se incluyen todos los elementos complementarios tales como cerraduras, topes, pasadores, tiraderas, bisagras o pivotes hidráulicos de doble acción, felpas, etc., de tal manera que su instalación y funcionamiento sean adecuados.

Antes de proceder a su adquisición, el Contratista deberá presentar a los Inspectores para su aprobación, los planos, catálogos, especificaciones, etc., de todos los componentes de estas puertas de vidrio y aluminio.

#### 14.9.3 PUERTAS DE LÁMINA DE ACERO LISAS

Excepto donde se indique distinto en los planos, las puertas metálicas serán de doble forro de lámina lisa de acero calibre 16. En cada cara se instalarán láminas enteras del tamaño total de la puerta, incluyendo el doblez necesario para cubrir los cantos de cada hoja.

Excepto donde se indique distinto en los planos, las puertas metálicas serán de un solo forro de lámina lisa de acero calibre 16. Se instalarán láminas enteras del tamaño total de la puerta, incluyendo el doblez necesario para cubrir los cantos de cada hoja.

El bastidor y las divisiones interiores serán de perfiles tubulares según se indica en planos o en sección U de lámina de acero calibre 16, con un espaciamiento no mayor de 30 cm. En el bastidor se realizarán todos los refuerzos e instalaciones requeridas para la instalación de cerraduras, frenos, topes u otros accesorios necesarios para la adecuada fijación, cierre y operación de las puertas.

Los forros de metal se fijarán al bastidor con soldadura y las juntas en el canto de la puerta se esmerilarán y sellarán con soldadura fría hasta quedar ocultas. El acabado de las puertas será de primera calidad, sin ondulaciones de la lámina ni descuadres o pandeos de la puerta terminada.

Los marcos de estas puertas serán de láminas de acero calibre 16 dobladas según se muestra en los planos. Los marcos se anclarán a los elementos de concreto adyacentes a los conectores "U" de varilla # 2 colocado a 40 cm máximo, soldado al interior de los marcos.

Los marcos de las puertas se acabarán con una mano de primario anticorrosivo y dos manos mínimo de esmalte.

En estas puertas deberá instalarse una cerradura especial para puertas metálicas, según se indique en planos.

Donde se indique se colocará una barra anti pánico, de acabado niquelado.

#### 14.9.4 CORTINA METÁLICA

En los talleres, donde se indique se colocará una cortina metálica, con las dimensiones establecidas en planos, en lámina esmaltada calibre 24, de funcionamiento a cadena con mecanismos tipo catalina. Serán de funcionamiento manual compensado con resortes de acero en forma de espiral dentro del eje.

#### 14.10. CERRAJERIA

##### 14.10.1 GENERALIDADES

El trabajo comprendido en esta Sección incluye el suministro y colocación de la cerrajería general de la obra comprendidas en ese término, las cerraduras propiamente dichas, además de bisagras, topes, cierrapuertas, cierres especiales, etc.

El Contratista presentará a los Inspectores toda la información técnica sobre la cerrajería que se ofrezca y no procederá a hacer el pedido definitivo hasta que no se le haya dado la aprobación final sobre todas las características de cada unidad a instalar.

##### 14.10.2 CERRADURAS PARA PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO

Las cerraduras para puertas de aluminio y vidrio serán las indicadas en los planos, se contemplan los topes de puertas de gancho, cerrador de piso, picaportes y frenos cierra puertas de doble acción.

##### 14.10.3 CERRADURAS PARA PUERTAS DE LAMINA DE ACERO LISAS

Todas las cerraduras de manija para puertas de lámina de acero lisas tanto de un forro o doble forro, serán las indicadas en planos, aprobadas por los Inspectores.

#### 14.11. MARCOS

Salvo indicación contraria en los planos; todos los marcos de las puertas serán de RT5 x 10 cm de 0.16 cm de espesor, los marcos de las ventanas serán de aluminio según detalle en planos. Los marcos de las ventanas serán de aluminio.

Los marcos se fijarán rígidamente a los elementos de la estructura de acero, mediante clavos de acero o tornillos y taco expansor de PVC a cada 30 cm. Las juntas entre marco y columna deben quedar debidamente selladas. Las esquinas de los marcos de aluminio deben quedar debidamente "calzadas" con angulares metálicos para asegurar su correcta fijación. Todas las juntas entre piezas verticales y horizontales de marcos de aluminio deben quedar perfectamente alineadas y sin ranuras entre sí. Igualmente, el marco de aluminio debe quedar correctamente alineado con las piezas metálicas

superiores e inferiores, de manera que no se evidencien separaciones entre ambos elementos.

#### 14.12. REJAS

Deberán construirse según los planos constructivos del Plan maestro y deberán ser pintados con una mano de anticorrosivo y dos manos de pintura de aceite. El color de la pintura quedará a criterio del Inspector de la DIEE.

#### 14.13. PINTURA

##### 14.13.1 MÉTODO DE APLICACIÓN

El trabajo de pintura deberá ser realizada con brocha o con rodillo. Se debe pintar en forma pareja la superficie y esperando un día entre cada aplicación para que la pintura logre secar correctamente.

Se harán muestras típicas de pintura cuando el inspector así lo desee. Las superficies que no queden debidamente cubiertas con el número de manos especificado, serán nuevamente pintadas por cuenta del Contratista, hasta que queden con un acabado uniforme.

##### 14.13.2 SUPERFICIES DE METAL

Todas las superficies de metal incluyendo cerchas, clavadores, estructuras metálicas, puertas, portones, marcos de puertas, marcos de ventanas y rejas serán pintadas.

Puertas y portones: Dos manos de base anticorrosivo tipo minio de primera calidad y una mano de pintura esmalte de primera calidad.

Marcos de puertas, marcos de ventanas y rejas: Dos manos de anticorrosivo de primera calidad y una mano de pintura esmalte de primera calidad.

Por una mano de pintura se entiende una capa uniformemente distribuida a lo largo de la pieza en cuestión de un espesor no menor de 32 micras (0.032 mm). La base anticorrosivo debe ser del tipo minio N°9000-350 o N°9000-351 de Sur o similar y el esmalte Fast Dry de la línea 10000 de Sur o similar y previamente aprobadas por la Inspección. En todos los casos el Contratista deberá asegurar un acabado uniforme de la superficie, libre de residuos por goteo, evidencia de retoques, brochazos, otros defectos de pintura.

#### 14.14. PIZARRAS

##### 14.14.1 PIZARRA FIJA

Pizarra fija de 1,20m x 4,80m en la cual su marco de estructura principal será de regla de 2,5 cm x 10cm. Y 15 reglas secundarias de sección variable de 2,5cm x 10cm a cada 30 cm.

Dicha estructura se anclara a la baldosa con una pieza de 5cm x 5cm y se utilizarán pernos de 0,9cm x 8,75 cm a cada 50 cm. Tal y como se muestra en el detalle arquitectónico. Una vez instalada se colocará la lámina melamina porcenalizada blanco intenso (pizarra acrílica).

#### 14.14.2 PIZARRA MÓVIL

En las aulas técnicas o donde no se indique la colocación de pizarra sobre pared, el contratista deberá proporcionar una pizarra fija marca creativa o superior, de 1,60 x 1,20m con melamina porcenalizada blanco intenso (pizarra acrílica) con marco de aluminio anodizado de 20mmx13mm, estructura en acero de 38,1mmx25mm, acabado en pintura y deberá poseer rodines para el desplazamiento.

### **SECCIÓN 15**

#### ASPECTOS GENERALES SOBRE LAS INSTALACIONES MECANICAS

##### 15.1. GENERALIDADES

Estas especificaciones complementan y definen el trabajo de índole mecánica mostrado en los planos, el trabajo así definido comprende e incluye todos los materiales, equipos, mano de obra, pruebas, procedimientos, etc.

Los planos presentados deben considerarse diagramáticos y tienen por objeto indicar en una forma general la disposición de equipos, conductos, tuberías, así como los tamaños y localización aproximados de éstos.

El Contratista podrá proponer cambios en los planos o especificaciones y el inspector los aprobará si los considera convenientes.

Todo intercambio de ideas y opiniones entre el Contratista, Propietario o Inspector, deberá ser por escrito para que se considere válido. Para este efecto se utilizará un Libro de Bitácora y Notas de Proyecto, en la forma indicada por el Propietario.

Todas las instalaciones se harán en forma nítida. El equipo se instalará de manera que fácilmente se puedan conectar y desconectar las tuberías, haciendo accesibles sus componentes para inspección y mantenimiento.

Cuando las necesidades del trabajo requieren cambios razonables en la localización de componentes del trabajo mecánico, éstos se efectuarán sin costo adicional para la Junta.

Todas las tuberías deberán ser probadas antes de ser tapadas en presencia de la Inspección y una vez que la obra esté lista para su entrega provisional.

Los sistemas de agua potable, aguas negras, ventilación, aguas pluviales, serán revisados cuidadosamente por la Inspección, por lo que no se deberá tapar ninguna de ellas, hasta que el inspector dé su visto bueno.

Queda a juicio de la Inspección ordenar que se descubra alguna tubería para su inspección, esto sin costo adicional para el propietario.

El Contratista deberá realizar cualquier labor de coordinación requerida con otros Contratistas para efectuar correctamente su trabajo y cualesquiera trámites de permisos que fueron necesarios.

Las cajas de registro de aguas negras y aguas pluviales se construirán según detalle en planos, en concreto y debidamente repelladas. No se aceptarán diferencias dimensionales en sus lados, ni desalineamientos respecto a la pared o elemento de referencia establecido por la Inspección para su ubicación. Todos los niveles deberán verificarse antes de construir cualquier caja. Es responsabilidad del Contratista realizar estas mediciones y notificar a la Inspección cualquier anomalía para tomar decisiones acertadas. Cualquier cambio que haya que realizar en niveles de cajas si no se han tomado estas previsiones correrán por cuenta del Contratista.

## 15.2. ALCANCE GENERAL DE LA OBRA MECANICA.

El trabajo comprende e incluye todos los materiales, equipo, mano de obra, pruebas, procedimientos, etc., tendientes a obtener sistemas completos, aún cuando no se indiquen sus más pequeños detalles.

Las especificaciones se refieren a la instalación, puesta en operación y apoyo requerido por la garantía de los sistemas descritos a continuación. Los equipos indicados como SPIC serán suplidos por el Propietario en el sitio de obra; el Contratista deberá llevarlos a su ubicación final e instalarlos.

El alcance del trabajo comprende lo siguiente, por sistemas:

### 15.2.1. AGUA POTABLE

Suministro e instalación del sistema de agua potable, ya sea nuevo o bien incorporar las nuevas edificaciones al sistema existente, con todos los accesorios requeridos para ese fin. Cuando se refiera a remodelaciones y trabajos de mantenimiento, modificaciones en recintos existentes que requieren agua potable, interconexiones a medidores o tanques de captación existentes.

Red de agua potable, fría o caliente, mostrada en los planos.

Reparación de daños ocasionados dentro de la propiedad a edificaciones e infraestructura existente o bien en vías públicas, calles, aceras o bien propiedades vecinas, sin costos adicionales a la Junta, cuando conexiones mostradas en planos determinen que deben hacerse en infraestructura existente propia o pública.

### 15.2.2. AGUAS NEGRAS

Tanto para obras nuevas como de mantenimiento, conectar tuberías provenientes de muebles de baños existentes a líneas principales de evacuación y/o ventilación.

Construcción de cajas de registro, red principal de recolección, redes internas de baterías sanitarias y edificios mostradas en planos, tanques sépticos, drenajes y demás componentes del sistema de tratamiento local de aguas negras.

En caso de existir red de recolección de aguas negras pública, conexión del sistema en planos a la red, respetando niveles; con todos los accesorios requeridos.

Reparación de daños ocasionados dentro de la propiedad a edificaciones e infraestructura existente o bien en vías públicas, calles, aceras o bien propiedades vecinas, sin costos adicionales a la Junta, cuando conexiones mostradas en planos determinen que deben hacerse en infraestructura existente propia o pública.

### 15.2.3. AGUAS PLUVIALES

Instalación de canoas, botaguas, bajantes según lo mostrado en planos.

Revisión de niveles de tuberías y cajas solicitados en planos, así como lugares de desfogues y demás aspectos relevantes antes de la construcción.

Construcción de cunetas, cajas de registro y sistema entubado respetando niveles, pendientes, diámetros materiales y demás especificaciones en planos.

Conexión de bajantes de obras existentes a nuevos sistemas, así como modificaciones necesarias en cajas de registro o conexiones a bajantes existentes, de ser necesario.

Conexiones al colector principal y sistemas de desfogues.

### 15.2.4. PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Instalación de gabinetes de extintores según el diseño en planos y en caso de que fuera necesaria la reubicación, levantamiento digital en planos de las ubicaciones finales.

### 15.2.5. AIRE COMPRIMIDO

El Contratista realizará la instalación de los nuevos tramos mostrados en los planos, con sus accesorios y debida soportería. Los equipos (Compresor con sistema de secado de aire tipo refrigerativo) se considerarán NEC (No en Contrato).

### 15.2.6. GAS

El Contratista realizará la instalación de los nuevos tramos mostrados en los planos, con sus accesorios y debida soportería. Los equipos (Hornos, plantilla de gas, planchas, cilindros y demás referentes a cocina) se considerarán NEC (No en Contrato).



#### 15.2.7. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

El Contratista realizará la instalación de los nuevos tramos mostrados en los planos, con sus accesorios y debida soportería además equipos.

#### 15.3. VISITA AL SITIO

Es conveniente que el oferente realice una visita al sitio para familiarizarse con el mismo y enterarse mejor del alcance del trabajo. Si el Propietario lo considera conveniente, programará una visita conjunta con los oferentes para responder consultas sobre el trabajo.

#### 15.4. PERSONAL DEL CONTRATISTA EN LA OBRA

El Contratista deberá nombrar por escrito como encargado de la obra a un ingeniero mecánico incorporado al CFIA, con una experiencia mínima demostrable de dos años en obras semejantes; este ingeniero deberá ser parte del personal estable del Contratista. La aceptación de las calidades del encargado de obra quedará a juicio del Inspector y de la Junta y se hará en forma escrita.

El Contratista entregará una lista del personal que laborará en la obra.

El Contratista se comprometerá a que su personal acate todas las indicaciones de seguridad, acceso a áreas, etc. que indique el Propietario.

#### 15.5. DOCUMENTACION A ENTREGAR Y LABORES A REALIZAR ANTES DE LA ACEPTACIÓN DE LA OBRA.

Antes de la aceptación final de la obra, el Contratista deberá entregar la siguiente documentación en cartapacios con empaste duradero, cada uno con un índice que describa las secciones que lo componen:

- Archivos en AutoCad 2007 o superior en un disco compacto, un original reproducible y dos copias de planos, en los cuales se hayan marcado todos los cambios que sufrieron las instalaciones respecto a los planos de licitación. El cajetín de estos planos llevará el nombre del Contratista. También se entregará una lista de variaciones existentes respecto a las especificaciones originales. Estos documentos serán revisados por el Inspector y sólo tendrán validez si éste los acepta por escrito. (Durante la ejecución de la obra se marcarán regularmente los cambios hechos, en un juego de planos que el Contratista Mecánico deberá mantener en su oficina en el sitio de obra, exclusivamente para este propósito; el Inspector deberá aprobar en la Bitácora los cambios marcados).
- Un ampo con un original y dos copias de folletos descriptivos de todos los equipos suplidos por el Contratista Mecánico (instalación, operación e instrucciones de mantenimiento). En cada folleto se marcarán, en las páginas pertinentes y en forma permanente, los modelos y condiciones de operación de los equipos, los cuales serán identificados utilizando el mismo código mostrado en los planos,

además, se deberá aportar la garantía de los equipos instalados así como información sobre los proveedores (números telefónicos, correos electrónicos, etc.) de los equipos, de manera que puedan ser localizados en caso de ser requeridos.

- El Contratista Mecánico deberá entrenar al personal calificado que la Junta designe en la operación de los equipos instalados.

#### 15.6. GARANTIA

El Contratista Mecánico deberá garantizar la obra contra defectos de instalación y fabricación por un período mínimo de **cinco años**, contado a partir de la fecha de recibo definitivo de la misma por parte del Inspector.

## **SECCIÓN 16**

### REQUISITOS GENERALES PARA TUBERIAS Y EQUIPOS

#### 16.1. REVISION DE EQUIPOS PROPUESTOS

En el caso de requerirse algún equipo nuevo, antes de efectuar las órdenes de pedido, el Contratista deberá presentar al Inspector, para su revisión y eventual aprobación, una descripción de cada uno de los equipos que propone instalar en la obra. Se entregarán hojas de catálogo que complementen la descripción, en las cuales se mencionen aspectos de interés; en ellas se marcarán claramente los modelos propuestos y condiciones de operación en las diversas secciones, tablas, gráficos, etc. En la descripción y en las hojas de catálogo se utilizará la codificación de equipos indicada en los planos.

#### 16.2. PLANOS DE FABRICACIÓN

El Contratista deberá presentar al Propietario y a su Inspector, para su aprobación, los datos y planos de fabricación o de instalación que éste indique. El formato y escala de los planos serán los indicados por el Inspector.

#### 16.3. PRUEBAS

Las tuberías serán sometidas, en su totalidad o por tramos, según apruebe el Inspector, a pruebas tendientes a detectar defectos o fugas. El equipo, mano de obra y materiales necesarios para efectuar las pruebas serán provistos por el Contratista Mecánico. Toda la tubería deberá estar lista, limpia y visible antes de probarla.

La prueba será realizada bajo la supervisión del Inspector, por lo que el Contratista deberá notificar POR ESCRITO, con un mínimo de tres días de anticipación, sobre la realización de la prueba. El tipo de prueba, presión y duración se indica en la sección que describe cada tipo de tubería.

De encontrarse daños o fugas, éstos serán corregidos y la tubería será probada nuevamente.

La tubería será probada adicionalmente por un período de quince días bajo condiciones normales de operación, una vez puesta la instalación en funcionamiento.

#### 16.4. SOPORTERIA

Las distancias máximas entre soportes de tuberías horizontales, en metros, serán las siguientes:

Diámetro nominal (mm)	13	19	25	32	38	50	63	75	100
PVC ced 40	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2
PVC SDR 26	1,15	1,15	1,2	1,3	1,5	1,5	1,65	2	2,1
Acero Galvanizado	2	2	2	2,4	3	3	3,2	3,5	4,2
Tubería de cobre									
Diámetro nominal cañería	13	19	25	32	38	50	63	75	100
Diámetro nominal tubería de cobre	16	22	28	35	40	54	67	79	104
Dist. máxima	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2

#### 16.5. PINTURA DE TUBERIAS

Todas las tuberías serán pintadas según las indicaciones del Inspector y la Norma Oficial para la Utilización de Colores en Seguridad y su Simbología (Decreto N° 12715-MEIC).

Además de cumplir con la norma indicada, se seguirán los siguientes criterios:

Las tuberías que queden expuestas y visibles dentro de recintos del edificio serán pintadas por completo.

Las tuberías ocultas en entre cielos o ductos de servicios serán pintados con bandas, según prescribe la norma.

#### 16.6. EQUIPOS Y COMPONENTES A SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS POR EL CONTRATISTA

Deberá considerarse que los siguientes equipos serán suplidos e instalados por el Contratista

- Aires Acondicionados
- Extinguidores
- Los indicados en los planos, o en las secciones que describen un sistema particular.

### SECCIÓN 17

#### SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

##### 17.1. GENERALIDADES

###### 17.1.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo por realizar comprende el suministro de material y mano de obra para instalar la red de abastecimiento de agua potable en el edificio, según se describe en los planos y en la Sección 30 de estas especificaciones.

### 17.1.2 CODIGOS Y NORMAS

El trabajo deberá ser hecho de acuerdo con los siguientes códigos y normas:

AyA: Normas de Construcción para Urbanizaciones y Fraccionamientos

Normas del Ministerio de Salud

ASA 40-8: National Plumbing Code.

CFIA: "Código de Instalaciones Sanitarias e Hidráulicas en Edificaciones".

MSS-SP-69 Colgadores y soportes de tuberías-selección y aplicación.

Se indican a continuación los nombres completos de instituciones y sociedades citadas en esta sección:

ANSI - Instituto Nacional Norteamericano de Normas (Antiguamente ASA, Asociación Norteamericana de Normas).

ASTM - Sociedad Norteamericana para la Prueba de Materiales.

MSS - Sociedad de Normalización, de Fabricantes de la Industria de Válvulas y Accesorios.

OSHA - Administración de Seguridad y Salud de los EE.UU.

C.F.I.A. - Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.

### 17.2. MATERIALES DE TUBERIAS Y ACCESORIOS

Las tuberías enterradas, colocadas dentro de ductos de servicios mecánicos, colocadas dentro de paredes, colocadas entre cielos falsos y entrepisos o techos, o protegidas especialmente de golpes, serán de cloruro de polivinilo (PVC) a menos que los planos indiquen lo contrario. Los tubos y accesorios con diámetros nominales hasta 25 mm inclusive, serán cédula 40. Los tubos y accesorios con diámetros nominales de 32 mm o mayores serán SDR-17.

Se prohíbe el uso temporal de tubería plástica PVC que sea posteriormente incorporada al proyecto. La tubería plástica deberá mantenerse especialmente limpia durante su instalación y ser protegida del sol. Las juntas serán cementadas usándose el pegamento recomendado por el fabricante.

El material de relleno de zanjas para tubería de plástico deberá estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la tubería.

La profundidad y ancho mínimo de la zanja deberá estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

### 17.3. OTROS ACCESORIOS

17.3.1 UNIONES DESMONTABLES DE TOPE, BRIDAS, ETC: serán instaladas, aún cuando no lo indiquen los planos, en los tramos largos de tubería, en las conexiones a los equipos, junto a válvulas, y en cualesquiera puntos que requieran desmontar parte

de la tubería o componentes de la misma. Las bridas serán clase ANSI-125 o 150, según la presión de trabajo.

17.3.2 REDUCTORES: todos los cambios de diámetro en las tuberías se efectuarán por medio de reductores concéntricos, a menos que expresamente se indique otra cosa.

Los reductores de los tramos horizontales de succiones de bombas serán excéntricos.

17.3.3 JUNTURAS: todas las juntas deberán quedar a prueba de escape a las presiones de servicio requeridas y deberán ser hechas de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los accesorios.

Los extremos de las tuberías deberán estar cortados en ángulos rectos, libres de rebabas y limpios, antes de efectuar las pegas.

17.3.4 ABSORBEDORES DE GOLPE DE ARIETE: deberá realizarse como se detalla en planos.

17.3.5 EMPAQUES: serán de hule o de teflón, para uso con agua potable (Ref.: Johns Manville 091).

#### 17.4. PRUEBAS

Antes de recubrir tuberías en zanjas, dentro de paredes o losas, éstas serán sometidas, en su totalidad o por tramos según indique el Inspector, a una prueba hidrostática, con el fin de detectar defectos o fugas. La bomba, equipo, mano de obra y materiales necesarios para efectuar las pruebas serán provistos por el Contratista.

Toda la tubería deberá estar lista, limpia y visible antes de proceder a probarla.

Deberá coordinarse con el Inspector la presión que se utilizará para la prueba de la tubería, tomando en consideración el material de la misma.

No obstante lo anterior se recomienda utilizar una presión de prueba de 1033 KPa, manométricos (150 psig), en el punto más alto de la tubería y deberá ser sostenida, sin bombeo, por un lapso mínimo de 24 horas.

Se tomarán provisiones para que, en el caso de tuberías que tengan grandes cambios de nivel, no se excedan las presiones máximas permisibles en tuberías, válvulas y accesorios en puntos bajos. La prueba se hará sin haber colocado instrumentos como manómetros, termómetros, etc., con el fin de evitar daños en los mismos.

De encontrarse fugas o daños, éstos serán corregidos y la tubería será probada nuevamente.

#### 17.5. LIMPIEZA DE LAS TUBERIAS

Toda la tubería deberá quedar libre de polvo, limaduras y objetos extraños. De obstruirse una tubería antes de finalizar la obra, ésta deberá ser desarmada y reparada a satisfacción del Inspector, y sin costo adicional. Si fuera necesario se colocarán coladores temporales que ayuden en el proceso de limpieza.

#### 17.6. DESINFECCION SANITARIA DE TUBERIAS DE AGUA POTABLE

Será realizada según prescribe el Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones del CFIA (Edición octubre-1991, sección 6.9.).

Se deberán entregar pruebas de potabilidad de la red de agua potable.

#### 17.7. SOPORTERIA

La soportería de la tubería será hecha, en general, de acuerdo con las normas MSS-SP-69 para instalaciones del tipo B (temperatura ambiente 16 a 48° C).

El Contratista deberá entregar al Inspector dibujos de taller de los tipos de soporte que piensa utilizar para su revisión y eventual aprobación.

Las distancias máximas entre soportes horizontales serán las indicadas en la sección 16.

Las tuberías verticales: serán soportadas como mínimo en cada piso. El soporte deberá fijar las partes de accesorios con mayor grosor de pared (preferiblemente en tes).

#### 17.8. PINTURA DE TUBERIAS

Además de cumplir con la norma indicada en la sección titulada "Pintura de Tuberías", se seguirán los siguientes criterios:

- Las tuberías que queden expuestas y visibles dentro de recintos del edificio serán pintadas por completo.
- Las tuberías ocultas en entre cielos o ductos de servicios serán pintados con bandas, según prescribe la norma.

#### 17.9. VALVULAS

Serán instaladas en los sitios indicados en los planos y en todos aquellos sitios que las requieran, a juicio del Inspector.

Deberán cumplir con las características indicadas en la sección titulada "Válvulas y Coladores" de esta especificación.

TIPO	DIAMETRO (hasta 63mm inclusive)
Compuerta	VC
Globo	VG
Retención	VR

Las válvulas unidas a tuberías de cobre tendrán uniones roscadas.

#### 17.10. AGUA POTABLE CALIENTE

Las tuberías serán de CPVC, con aislamiento de fibra de vidrio o equivalente aprobado, con un espesor según indican los planos.

Las válvulas tendrán las mismas características que las de agua potable fría.

El tanque de agua caliente de paso con termostato, 11500 watts / 240 voltios, modelo ex012240t de termosolutions o similar. Dicho tanque no se contempla en la contratación, sin embargo las tuberías indicadas en los planos constructivos son referenciados a el modelo descrito anteriormente.

##### 17.11.1 PROCESO CONSTRUCTIVO

##### 17.11.2 COLOCACIÓN TUBERÍAS

Las tuberías serán instaladas de acuerdo con los trazados indicados en los planos y cumpliendo con las normas de AyA. En las esquinas todas las tuberías se interconectarán por medio de cruces y tees.

Se colocarán con respecto a las tuberías de alcantarillado sanitario a una distancia mínima de 0,20 m en elevación y 0,50 m en planta.

Todos los cambios de diámetro en la tubería se harán usando las piezas o figuras de reducción que se necesiten en cada caso especial, de toda forma, deberá consultarse a la Inspección antes de proceder a la instalación de cualquier adaptación que se piense hacer. Para las uniones deberá utilizarse el material que recomiende el fabricante con el objeto de asegurar un sellado eficiente.

Todos los ramales que se dejen para futura ampliación del sistema de abastecimiento deberán cerrarse con tapones del mismo material en que está construida la cañería.

Se deberán efectuar, bajo la supervisión de la Inspección de la obra, las pruebas de presión a 150 lbs por 24 horas, garantizando la no existencia de fugas. La realización de las pruebas y verificación del cumplimiento de las tuberías, será un requisito previo a la recepción provisional.

##### 17.11.3 ZANJEO, RELLENO Y COMPACTACIÓN

Las profundidades máximas y mínimas serán de 1,20 y 0,80 m de la rasante terminada a la corona del tubo para tuberías bajo accesos, calles o parqueos. En áreas verdes la



profundidad mínima será de 0.40 m. Por lo demás se siguen los criterios expuestos para otras tuberías en estas especificaciones.

#### 17.11.4 VÁLVULAS

Se ubicarán en los sitios indicados en planos. Se colocarán de manera que para efectuar reparaciones no haya que suspender el servicio en más de un pabellón.

### **SECCIÓN 18**

#### AGUAS NEGRAS Y VENTILACION SANITARIA

##### 18.1. GENERALIDADES

El trabajo por realizar consiste en el suministro de material y mano de obra para realizar la instalación de la red de evacuación de aguas negras del proyecto con sus líneas de ventilación, según se describe en los planos y en la Sección 15 de estas especificaciones.

El trabajo será realizado de acuerdo con los siguientes códigos y normas:

AyA: Normas de Construcción para Urbanizaciones y Fraccionamientos

Normas del Ministerio de Salud

ASA 40-8: National Plumbing Code.

CFIA: "Código de Instalaciones Sanitarias e Hidráulicas en Edificaciones".

Instituciones y sociedades citadas en esta sección:

ANSI - Instituto Norteamericano de Normas (Antiguamente ASA)

ASTM - Sociedad Norteamericana para la prueba de Materiales

CFIA - Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.

##### 18.2. TUBERIAS Y ACCESORIOS

Las tuberías de ventilación, las de evacuación de aguas negras enterradas dentro del edificio serán de PVC SDR-26. Las tuberías de aguas negras expuestas en entre cielos, ductos de servicios mecánicos y las enterradas fuera de edificios, y las tuberías de ventilación dentro de paredes serán de PVC SDR-26. Las tuberías de ventilación expuestas en entre cielos serán SDR-26. Las juntas serán cementadas con el pegamento indicado por el fabricante de los accesorios.

Las tuberías enterradas de acero, serán ASTM A-53, con unión soldada y recubrimiento contra corrosión

##### 18.3. TUBERIAS DE VENTILACION

Todos los sifones de sello, y en general todas las tuberías sanitarias deberán estar debidamente ventiladas de acuerdo con las normas y códigos antes citados.

A menos que se indique lo contrario, todas las líneas de ventilación correrán a una altura no menor de 150 mm sobre los accesorios, y no menor de 900 mm sobre el piso.

Todas las líneas de ventilación terminarán a una altura mínima de 150 mm por encima del techo o losa. Las conexiones de ventilación en tramos horizontales de tubería de aguas negras, se harán en la mitad superior de la misma.

#### 18.4. ACCESORIOS ESPECIALES

Sifones de sello: con el fin de cortar el paso de olores, se colocarán sifones de sello bajo todos los lavatorios, drenajes de piso y piletas de lavado. Las trampas de sello de los inodoros y orinales no serán necesarias si éstas vienen como parte integral de la pieza sanitaria.

Registros: se instalarán registros de limpieza en los siguientes sitios:

- En la base de todos los bajantes de aguas negras.
- Antes de cualquier cambio de dirección mayor de 45°.
- En tramos largos de tuberías enterradas o aéreas, de tal manera que el intervalo entre registros no exceda 15 m.

Los registros serán del mismo diámetro de la tubería, pero en ningún caso serán mayores de 100 mm., a menos que expresamente se indique lo contrario.

En las tuberías enterradas, los registros se extenderán hasta los pisos terminados por medio de codos de radio largo y terminarán en cajas de latón con tapa avellanada al ras con el piso terminado.

Los registros deberán cumplir con los requerimientos de materiales y fabricación de la norma ANSI A 112.21.1 y ANSI A 112.36.2 M.

En el caso de cajas de registro, el fondo de las mismas tendrá la forma de medio tubo mediante el empleo de una mitad de la figura sanitaria pertinente.

Drenajes de piso: Se instalarán drenajes de piso en aquellos lugares que indiquen los planos. Los drenajes tendrán el mismo diámetro de la tubería a la que se encuentra conectado. Tendrán cuerpo de bronce y tapa con aberturas del mismo material.

Drenajes para condensado de unidades acondicionadoras de aire. Coordinar con el contratista de aire acondicionado para dejar las previstas necesarias en paredes o pisos.

#### 18.5. PENDIENTES

Las pendientes de las tuberías están indicadas en los planos. A menos que se indique expresamente lo contrario, las tuberías de aguas negras con diámetros menores o iguales a 75 mm., llevarán una pendiente mínima del 2% y las que tengan diámetros de 100 mm o mayores, una pendiente mínima del 1%.

## 18.6. SOPORTES

La distancia máxima entre soportes, para tuberías sanitarias horizontales de PVC será la siguiente:

Diámetro nominal (mm)	38	50	63	75	100	150	200
Distancia(m)	1,20	1,20	1,50	1,65	1,80	2,50	3,00

Las tuberías verticales serán soportadas como mínimo en cada piso mediante anillos. El soporte deberá fijar partes de accesorios con mayor grosor de pared (preferiblemente tes).

La soportería será adecuada para que la tubería no sea dañada por movimientos sísmicos.

## 18.7. ZANJAS

El material de relleno en zanjas deberá ser de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El ancho mínimo recomendable de zanja es 40 cm más el ancho de la tubería.

La profundidad mínima de zanja, en lugares en que no se encuentren cargas excesivas, deberá ser 40 cm más el diámetro externo de la tubería.

En los pasos bajo calles, o en áreas en donde haya cargas excesivas, la tubería será protegida mediante la colocación de una losa de concreto sobre la tubería. Si no se emplea losa, el recubrimiento mínimo desde la corona del tubo será de 90 cm.

### 18.7.1 COLOCACIÓN TUBERÍAS

Las tuberías serán instaladas de acuerdo con los trazados y gradientes indicados en los planos. Las profundidades máximas y mínimas serán de 2,50 y 1,00 metros de la rasante terminada a la corona del tubo cuando se ubiquen bajo vías de acceso, calles o parques y de 0,60 m. mínimo bajo el nivel del terreno, cuando estén en áreas verdes.

No se permitirá agua en la zanja durante la colocación de la tubería, por lo que el Contratista proveerá los medios necesarios para su evacuación.

Los tubos serán revisados cuidadosamente antes de colocarlos y serán rechazados los defectuosos o los que no reúnan las condiciones que se indican en estas especificaciones.

Se quitará del lugar de los trabajos todo material rechazado, lo antes posible, a fin de no entorpecer el desarrollo normal de los mismos.

La colocación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos de tal manera que las campanas de los tubos queden situadas en las partes más elevadas de ellos.

Conviene que el tramo a colocar tenga salida de aguas para evitar estancamientos o lavaderos.

Las tuberías deberán bajarse al fondo de la zanja con especial cuidado. El eje de la tubería colocada deberá ser una línea recta en planta y perfil. Deberá revisarse cuidadosamente tubo a tubo, que los empaques queden debidamente colocados. Debe tenerse especial cuidado de que no penetren a las tuberías materiales extraños que las puedan obstruir.

#### 18.7.2 ZANJEO, RELLENO Y COMPACTACIÓN:

La profundidad de las zanjas no será mayor de 0.80 m el diámetro del tubo, para tuberías de 100, 150 y 200 mm. El ancho de la zanja no será mayor que el diámetro de la tubería más 0.50 m ni menor que el diámetro de la tubería más 0.40 m. Las paredes laterales serán verticales para evitar la condición de presión activa lateral sobre las paredes del tubo. El fondo de las zanjas debe nivelarse cuidadosamente para que la tubería se apoye en toda su longitud y no sea sometida a flexión.

El tipo de cama a utilizar será la recomendada por el fabricante, a fin de asegurar su correcto funcionamiento. Si el fondo natural de la zanja es de material blando o muy húmedo se proveerá una cama de arena. Todo material orgánico deberá removerse del fondo de zanja.

Inmediatamente después de colocada la tubería se colocará la primera capa de relleno, de material granular, seco y fino, de 0,30 m de espesor, que será compactado a mano con pisones adecuados. Las capas sucesivas se colocarán y compactarán debidamente en alturas no mayores de 0,15 m.

El relleno de la zanja deberá tener una densidad mayor al 95% del Próctor Estándar, la cual será verificada por la Inspección mediante ensayos de compactación en sitio, en las diferentes capas colocadas.

En caso que la densidad en sitio del material de relleno de zanjas sea menor al especificado, el Contratista deberá remover todo el material colocado y volver a rellenar la zanja cumpliendo con lo establecido en estas especificaciones.

Será responsabilidad del Contratista velar porque los materiales extraídos de la zanja conserven la humedad requerida para su compactación, protegiéndolos adecuadamente en tiempo de lluvia, en caso que no le sea posible "abrir y cerrar zanja" el mismo día. En caso que la humedad del material sea inadecuada, correrá por su cuenta el suministro de un material de préstamo adecuado para cumplir con la densidad de relleno especificada.

### 18.7.3 POZOS DE REGISTRO:

Serán circulares y se construirán en concreto, siguiendo los detalles establecidos en los planos constructivos. Las paredes del cuerpo del cilindro se alzarán verticalmente y rematarán en una losa en la cual se ubicará la boca del pozo compuesta de un anillo de asiento y una tapa circular de 0.60 m de diámetro ambos de hierro fundido. Esta boca se desplazará del eje del pozo de tal manera que facilite el acceso al mismo por una escalera que se construirá con varilla de 20 mm o angulares de 3 mm de acuerdo a planos constructivos.

Todos los pozos llevarán en su fondo contratapa de hormigón sobre el tubo o figura cortados que se embutirán en la base del pozo, de tal forma que el nivel de la contratapa sea igual al del piso del pozo. Todas las contratapas tendrán su correspondiente agarradera de hierro de 9.5 mm mínimo.

En el caso de pozos con caída se usará el sistema constructivo indicado en los planos y aplicando el uso de la contratapa en la llegada de la tubería al nivel correspondiente en el fondo del pozo.

### 18.7.4 LIMPIEZA:

El Contratista deberá mantener libres de tierra, agregados, escombros, basuras, hojas, otros, el sistema de alcantarillado, a fin de evitar obstrucciones. Mientras los pozos y cajas no cuenten con sus tapas respectivas, deberá tomar las previsiones del caso para evitar que se introduzcan en las tuberías materiales indeseables y antes del recibo por parte de la Inspección, deberá efectuar la limpieza total del mismo y las pruebas correspondientes para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

### 18.7.5 PRUEBAS:

Se deberán hacer pruebas de presión por columna de 3 metros sobre el nivel más alto del sistema por una semana, garantizando la no existencia de fugas. Dichas pruebas serán presenciadas por la Inspección y constituyen un requisito previo a la recepción provisional del proyecto.

## **SECCIÓN 19**

### EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES

#### 19.1. GENERALIDADES

Esta sección describe la red de aguas pluviales por construir en PVC y concreto para la red de drenaje exterior, según se describe en la Sección 30 de estas especificaciones..  
Códigos y normas pertinentes: el trabajo será realizado de acuerdo con los siguientes códigos y normas:

AyA: Normas de Construcción para Urbanizaciones y Fraccionamientos  
ASA 40-8 National Plumbing Code

CFIA "Código de Instalaciones Sanitarias en Edificios".

Instituciones y sociedades citadas en esta sección:

ANSI: Instituto Norteamericano de Normas (Antiguamente ASA)

ASTM: Sociedad Norteamericana para la prueba de Materiales

CFIA: Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos.

## 19.2. MATERIALES

Tuberías y accesorios de PVC: las tuberías de evacuación de aguas pluviales en PVC tendrán los siguientes espesores de pared: SDR-26 para bajantes de aguas pluviales y tuberías enterradas dentro del edificio y SDR-32,5 para tuberías enterradas fuera del edificio, a menos que expresamente se indique lo contrario. El pegamento deberá ser el indicado por el fabricante de los accesorios. Todos los codos serán de radio largo.

Tuberías concreto: para la red exterior de drenaje las tuberías de 200 mm. en adelante serán de concreto, con campana, de acuerdo a ASTM C-14. La unión de los tubos se hará con empaques de hule que cumplan con las especificaciones ASTM-C443.

Bajantes expuestos de aguas pluviales: serán del material indicado en los planos.

## 19.3. REGISTROS

Se instalarán registros de limpieza en los siguientes sitios:

-En la base de todos los bajantes de aguas pluviales.

-Antes de cualquier cambio de dirección mayor de 45°.

-En tramos largos de tuberías enterradas o aéreas, de tal manera que el intervalo entre registros no exceda 15 m.

Los registros serán del mismo diámetro de la tubería, pero en ningún caso serán mayores a 100 mm., a menos que expresamente se indique lo contrario.

En las tuberías enterradas dentro del edificio, los registros se extenderán hasta los pisos terminados por medio de codos de radio largo y terminarán en cajas de latón con tapa avellanada al ras con el piso terminado.

En el caso de cajas de registro, el fondo de las mismas tendrá la forma de medio tubo mediante el empleo de la mitad de la figura sanitaria pertinente.

## 19.4. CAJAS

Se construirán todas las cajas de registro indicadas en los planos, y las que se requieran para el adecuado funcionamiento y limpieza del alcantarillado pluvial.

Las cajas menores serán del tipo, tamaño y materiales mostrados en los planos, con tapa de concreto o parrilla de pletinas de acero con un espaciamiento máximo de 30 mm de c.a.c. Para la construcción de cajas se seguirán las especificaciones relativas a concreto, mampostería y acero de refuerzo contenidas en otras secciones de estas especificaciones.

El interior de las cajas tendrá acabado fino y uniforme, y el fondo se rellenará con concreto - en forma de media campana - para mejorar la conducción hidráulica hacia el tubo de salida. El tubo de salida tendrá la campana en contacto con la caja y el nivel de fondo se colocará 5 cm. mínimo bajo el nivel de fondo del tubo de entrada.

#### 19.5. PENDIENTES

Las pendientes mínimas de las tuberías están indicadas en los planos.

#### 19.6. SOPORTES

La distancia máxima entre soportes, para tuberías pluviales horizontales de PVC será la siguiente:

Diámetro nominal (mm)	38	50	63	75	100	150	200
Distancia (m)	1,20	1,20	1,50	1,65	1,80	2,50	3,00

Las tuberías verticales serán soportadas como mínimo en cada piso mediante anillos. Los bajantes serán soportados según indiquen los planos.

#### 19.7. ZANJAS

Tuberías de PVC: El material de relleno en zanjas deberá ser de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El ancho mínimo recomendable de zanja es 40 cm. más el ancho de la tubería.

La profundidad mínima de zanja, en lugares en que no se encuentren cargas excesivas, deberá ser 40 cm más el diámetro externo de la tubería.

Tuberías de concreto: El ancho de la zanja será tal que permita a los trabajadores, con comodidad y seguridad, ejecutar la correcta instalación de los tubos. Los tubos se colocarán con el alineamiento, niveles y gradientes mostrados en los planos, sobre fondo de zanja conformado a la curvatura en un 50% del diámetro exterior como mínimo. La zanja se rellenará hasta 20 cm. sobre la corona del tubo con limos o gravas debidamente compactadas que no contengan partículas mayores de 2.5 cm. El resto de la zanja se puede rellenar con suelo escogido del sitio, compactado al 95% del Próctor Estándar. La capa superior del relleno debe satisfacer los requisitos del pavimento o tipo de acabado del área donde se ubique la tubería.

El nivel de cada tubo debe ajustarse cuidadosamente para que se mantenga igual la pendiente en el sentido del flujo del agua y se respeten los niveles de inicio y final indicados en los planos. El Contratista será responsable por el mantenimiento y limpieza del alcantarillado hasta la entrega y recibo final de las obras por parte de la Junta.

## 19.8. PROCESO CONSTRUCTIVO

### 19.8.1 COLOCACIÓN TUBERÍAS:

Las tuberías serán instaladas de acuerdo con los trazados y gradientes indicados en los planos y cumpliendo con las normas de A y A.

En tuberías de concreto se aceptarán uniones con empaque de hule o solaqueadas con mortero de cemento de acuerdo al diseño de la campana. No se permitirá solaquear campanas fabricadas para unión con empaque de hule.

En tuberías de PVC, las uniones se efectuarán siguiendo las recomendaciones del fabricante, con base en el tipo de tubería utilizada.

### 19.8.2 ZANJEO, RELLENO Y COMPACTACIÓN:

Se seguirán los criterios expuestos en estas especificaciones para tuberías de aguas negras.

### 19.8.3 TRAGANTES:

Se construirán conforme se indique en los planos constructivos (ubicación, forma y dimensiones). Las paredes, vigas y losas serán de concreto de  $f'c$  210 Kg/cm<sup>2</sup>. Las conexiones de las tuberías con las paredes de los tragantes deberán quedar bien selladas y el extremo del tubo alineado con su pared interior. La parrilla será de hierro fundido.

### 19.8.4 POZOS DE REGISTRO:

Los pozos de registro de la red tendrán la profundidad y ubicación indicadas en los planos constructivos. Para su construcción aplican los mismos criterios de los pozos de aguas negras indicados en estas especificaciones.

### 19.8.5 DESFOGUES:

La estructura y terminación de los desfuegos se ejecutará en estricto apego con los planos de detalle y las presentes especificaciones, en su parte correspondiente.

Deberá prestarse especial atención a las obras accesorias que sean necesarias, de acuerdo a las condiciones del terreno, para evitar la erosión del suelo y socavación de la estructura.

### 19.8.6 CANALES:

Se construirán canales abiertos en los sitios indicados en planos, con el recubrimiento estipulado, ya sea en concreto o toba-cemento. Cuando se establezcan canales de tierra, únicamente se conformará el terreno según indicación en planos y se asegurará el correcto flujo del agua hacia el punto de desfogue.



#### 19.8.7 CAMAS GRANULARES EN TUBERÍAS:

Todas las tuberías C-14 deberán tener una cama de material granular debidamente compactada según detalles en planos constructivos o bien según recomendación del fabricante de la tubería.

#### 19.8.8 LIMPIEZA DEL SISTEMA:

Aplica lo indicado en estas especificaciones para alcantarillado sanitario.

### **SECCIÓN 20**

#### SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

20.1. El sistema de aire acondicionado a instalar serán del tipo Mini-Split para operación a 220 Voltios-monofásico-3 hilos, con una capacidad especificada en planos. Podrá ser una sola unidad condensadora (del doble de capacidad, multisplit) con dos evaporadoras. La ubicación está indicada en planos.

20.2. La unidad evaporadora de cada uno será del tipo consola para montaje horizontal sobre el cielo suspendido. Deberá quedar anclada a los clavadores y/o a la estructura de techo.

Deberá poseer además; filtros lavables y el serpentín será de tubo de cobre con aletas de aluminio. El ventilador centrífugo será de operación silenciosa. Dispondrá de una parrilla de aletas deflectoras del tipo ajustable para controlar el flujo de aire en sentidos horizontal y vertical. Bajo el serpentín deberá existir una bandeja de condensados con su respectiva tubería de drenaje la cual deberá incluir un registro para efectos de mantenimiento.

Las tuberías de succión y líquido serán aéreas viajando sobre el nivel del cielo suspendido en dirección al techo. La tubería de succión deberá estar revestida térmicamente con cañuela aislante a todo lo largo de su recorrido hasta la unidad condensadora a ubicarse sobre el techo u otro punto a definirse por Inspección.

20.3. La unidad condensadora será colocada en una estructura de aluminio. El gabinete deberá ser de lámina de acero galvanizado, calibre #18 con acabado a base de pintura con alta resistencia a la corrosión, diseño tropicalizado, deberá contar con los accesorios estándar como válvulas de servicio para el refrigerante en la línea de succión y de líquido, filtro deshidratador e indicador de líquido. Deberá incluir además un interruptor de cuchillas tipo Nema 3R pegado a la unidad condensadora, para la desconexión del equipo durante las labores de mantenimiento.

El compresor deberá incluir protector térmico, retardador de arranque de tres minutos y las protecciones para alta y baja presión de refrigerante.

20.4. El Contratista de la obra deberá dejar instalada la instalación eléctrica que se especifica en planos para cada edificación.

Estas especificaciones son complementarias con los planos adjuntos de los diferentes módulos en planos. El Contratista deberá presentar una carta de respaldo de repuestos del distribuidor de dicho equipo (control remoto, tarjeta de control, motor de abanicos, etc.).

Para la aprobación del sistema de aire acondicionado se requerirá que el distribuidor sea de reconocida trayectoria y de al menos cinco años de experiencia y constitución.

## **SECCION 21**

### PIEZAS SANITARIAS

#### 21.1. GENERALIDADES

Cuando la obra nueva a construir requiere la instalación de piezas sanitarias, éstas serán de las siguientes calidades.

Nota: pueden ser de otras marcas de reconocida o de similar o superior calidad y aprobadas por el inspector.

- Los inodoros serán del tipo económico similares o de superior calidad al No. 505 de Incesa Standard con tanque.
- Los lavatorios serán similares o de superior calidad al modelo Aqualyn de Incesa Standard, empotrado en el mueble fijo indicado en planos.
- Los mingitorios serán del tipo Orinal Ártico de American Standard u otro similar o de superior calidad, mediano color blanco, con botón de presión tipo "push", altura según catalogo de fabricante.
- Los accesorios de baño: Papelera, jabonera, etc., serán de primera calidad y tipo aprobado por la Inspección. Deben ser para tránsito pesado marca Helvex u otro similar o de superior calidad.

##### 21.1.1. MUEBLES DE LAVATORIO

Serán contruidos en sitio y según se especifica en planos. Deberán contar con enchape en azulejo en la losa superior. El concreto de la losa será de 210 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de edad

##### 21.1.2. ESPEJOS

En la pared posterior de todos los muebles fijos de lavatorio se ubicará un espejo a lo largo del mismo de 1,30 metros de altura. Dicho espejo tendrá un borde biselado y se fijará a la pared de mampostería con cinta adhesiva 3 M de similar o superior calidad, especial para este uso.

### 21.1.3. DUCHA DE EMERGENCIA

Ducha con lava ojos de plástico Modelo CC1251 marca ENCON u otro similar o de superior calidad. La tubería y conexiones son de acero galvanizado con un diámetro de 3.2 cm (1¼") y la tubería de drenaje y de suministros tiene un diámetro de 3.2 cm (1¼") IPS. La válvula de la ducha es de tipo bola de apertura permanente cromada con un diámetro de 2.56 cm (1 Pulgada) IPS. Operada por una barra de tiro de acero inoxidable. La instalación de la misma debe realizarse tal como el fabricante lo indica.

### 21.1.4. DESAGÜES EN DUCHAS

En las duchas se construirá una especie de canal que permita la evacuación del agua. Este canal se ubicará pegado a la pared posterior de la ducha y tendrá una profundidad de 10 cm y un ancho de 15 cm. Será redondeado a manera de cuneta de desagüe y se moldeará utilizando medio tubo de 15 cm de diámetro. Este canal desaguará en la tubería que conduce al sistema colector. Esto significa, que en las duchas no se utilizarán parrillas de desagüe, para facilitar las labores de limpieza y propiciar una pronta evacuación del agua.

### 21.1.5. BEBEDEROS

Los bebederos serán construidos en sitio de acuerdo al detalle indicado en los planos. Deberá tenerse especial cuidado, en utilizar los tipos de concreto con las resistencias mínimas especificadas en el detalle respectivo.

Los bloques de concreto, serán de primera calidad y serán sisados. En las partes repelladas, el mortero a usar, tendrá una proporción de 1:3 y se utilizará un aditivo tal como el "Thorobond" o el Acryl u otro similar o de superior calidad, para mejorar la adherencia del repello.

El desagüe, deberá tener una rejilla metálica del tipo y calidad aprobados por el inspector preferiblemente de aluminio. La llave de chorro, será de la marca Price-Pfister u otra similar o de superior calidad.

### 21.1.6. PILETAS DE LAVADO

Las piletas, serán construidas en sitio de acuerdo al detalle indicado en los planos. Deberá tenerse especial cuidado, en utilizar los tipos de concreto con las resistencias mínimas especificadas en el detalle respectivo. El mortero para el repello, tendrá una proporción 1:3 y se utilizará un aditivo tal como el Thorobond o el Acryl u otro similar o de superior calidad para mejorar la adherencia del repello.

El desagüe, deberá tener una rejilla metálica del tipo y calidad aprobados por el inspector. La llave de chorro será de marca Price Pfister u otro similar o de superior calidad.

Se construirá una pileta de limpieza en cada aula si está aislada o una por pabellón siempre y cuando el mismo no exceda de ocho aulas, en estos casos se deberá construir

una pila en los extremos opuestos, de la circulación que los integra o sea dos pilas por pabellón de más de ocho aulas.

## 21.2. REQUISITOS BÁSICOS PARA SERVICIOS SANITARIOS ACCESIBLES

### 21.2.1. A – INODORO

A.1. Espacio de transferencia lateral: Se debe disponer de un espacio lateral al inodoro, de dimensiones mínimas 120cms x 80cms que posibilite la transferencia de la persona al aparato sanitario.

A.2 Asiento: Debe estar colocado a una altura comprendida entre 48cms y 50cms con respecto al nivel de piso terminado.

A.3 Válvula de descarga: Debe estar colocada a una altura máxima de 110cms con respecto al nivel de piso terminado. Debe ser accionable por presión, palanca o automática.

A.4 Dispensador de papel: Debe colocarse a alturas comprendidas entre 40cms y 110cms con respecto al nivel de piso terminado.

A.5 Agarraderas: En términos generales, deben estar construidas con materiales rígidos e inalterables, su superficie exterior debe ser de textura suave al tacto y antideslizante; en caso de estar expuestas a temperaturas extremas, deben estar convenientemente revestidas. Se recomienda que las agarraderas tengan secciones circulares o ergonómicas, siendo las dimensiones de la sección transversal definidas por el diámetro de la circunferencia circunscripta a ella, comprendidas entre 35mm y 50mm. La separación libre entre la agarradera y la pared u otro elemento debe ser mayor o igual a los 50mm, deben estar fijadas firmemente y ser capaces de soportar como mínimo, una fuerza de 1,5kN concentrada en la posición más desfavorable sin doblarse ni desprenderse. Los extremos deben ser de diseños curvos, de manera de evitar el punzonado o eventuales enganches.

En términos específicos, para cada inodoro debe disponerse una agarradera horizontal y una vertical. La agarradera horizontal debe tener como mínimo 90cms de longitud y debe ubicarse lateralmente al inodoro a una altura de 30cms por encima del asiento del aparato y a una distancia de 32cms entre los ejes. En caso de ubicarse una segunda agarradera horizontal lateralmente, ésta debe ser móvil, estar ubicada dentro del espacio de transferencia a una distancia de 32cms respecto al eje del mismo y a una altura de 30cms por encima de la superficie del asiento del inodoro, y debe tener como mínimo 75cms de longitud.

En el caso de disponerse de dos espacios laterales de transferencia, las dos agarraderas deben ser móviles, y deben permanecer estables en su posición horizontal y tener un dispositivo que permita su rebatimiento en un plano vertical con eje de giro que permita dejar completamente libre el espacio lateral a partir del plano posterior del inodoro. La agarradera vertical debe tener 75cms de longitud y debe colocarse a partir de 80cms de altura con respecto al nivel de piso terminado. Si se ubica la agarradera vertical en el

plano posterior al inodoro, la misma debe dejar completamente libre el espacio lateral a partir de dicho plano.

#### A.6 Accesorios

Se recomienda la colocación de un grifo de tipo teléfono accesible desde el inodoro. Debe preverse en esta situación su ubicación ideal.

#### 21.2.2. B – LAVATORIO

B.1 Área de aproximación: Debe proporcionarse un espacio libre de obstáculos de 80cms de ancho x 85cms de longitud, previéndose un espacio libre debajo del lavatorio de 70cms de altura medidos desde el nivel de piso terminado y 25cms medidos desde la parte externa frontal del lavatorio.

B.2 Altura: Debe colocarse a no más de 80cms de altura máxima con respecto al nivel de piso terminado.

B.3 Grifería: Debe colocarse como máximo a 50cms de la parte externa frontal del lavatorio. Las llaves o válvulas deben ser mono comando, con accionamiento de palanca, célula fotoeléctrica u otra similar o superior calidad.

B.4 Tuberías: Situadas como mínimo a 25cm medidos desde la extremidad frontal del lavatorio y deben tener un dispositivo de protección o ser de un material adecuado que evite posibles quemaduras.

B.5 Agarraderas: En términos generales, deben estar construidas con materiales rígidos e inalterables, su superficie exterior debe ser de textura suave al tacto y antideslizante; en caso de estar expuestas a temperaturas extremas, deben estar convenientemente revestidas. Se recomienda que las agarraderas tengan secciones circulares o ergonómicas, siendo las dimensiones de la sección transversal definidas por el diámetro de la circunferencia circunscripta a ella, comprendidas entre 35mm y 50mm. La separación libre entre la agarradera y la pared u otro elemento debe ser mayor o igual a los 50mm, deben estar fijadas firmemente y ser capaces de soportar como mínimo, una fuerza de 1,5 kN concentrada en la posición más desfavorable sin doblarse ni desprenderse. Los extremos deben ser de diseños curvos, de manera de evitar el punzonado o eventuales enganches.

En términos específicos, para los lavatorios se debe colocar al menos una agarradera horizontal o vertical de 75 cm de longitud, colocada a, o desde los 80 cm de altura medidos desde el nivel de piso terminado.

B.6 Espejo: El borde inferior de los espejos debe estar a una altura máxima de 90 cm sobre el nivel de piso terminado, y a partir de ahí el espejo tendrá una inclinación de 10 grados.

### 21.2.3. C – MINGITORIO

C.1 Altura: Se recomienda el uso de mingitorios hasta nivel de piso; sin embargo, los mingitorios que no cumplan tal característica deben colocarse a alturas comprendidas entre 43cms y 50cms con respecto al nivel de piso terminado.

C.2 Válvula de descarga: Se recomienda que la descarga sea automática, pero en el caso de disponerse de válvula de descarga, la misma debe colocarse a una altura máxima de 100cms, pudiendo ser accionada a presión o palanca.

C.3 Agarraderas: En términos generales, deben estar construidas con materiales rígidos e inalterables, su superficie exterior debe ser de textura suave al tacto y antideslizante; en caso de estar expuestas a temperaturas extremas, deben estar convenientemente revestidas. Se recomienda que las agarraderas tengan secciones circulares o ergonómicas, siendo las dimensiones de la sección transversal definidas por el diámetro de la circunferencia circunscripta a ella, comprendidas entre 35mm y 50mm. La separación libre entre la agarradera y la pared u otro elemento debe ser mayor o igual a los 50mm, deben estar fijadas firmemente y ser capaces de soportar como mínimo, una fuerza de 1,5kN concentrada en la posición más desfavorable sin doblarse ni desprenderse. Los extremos deben ser de diseños curvos, de manera de evitar el punzonado o eventuales enganches.

En términos específicos, se deben disponer dos agarraderas verticales de 80cm de longitud, colocadas a 70cm de altura con respecto al nivel de piso terminado y separadas a 30cm de la pared posterior. Las mismas se deben ubicar a ambos lados del mingitorio, equidistantes 40cm con respecto al eje del aparato.

### 21.3. OBRAS DE CONCRETO

#### 21.3.1. GENERALIDADES

Este trabajo comprende las obras de concreto que complementan los sistemas de suministro de agua potable, conducción, evacuación y desfogue final de aguas negras y pluviales.

Para la conformación de la excavación estructural de losas y otros elementos de fundación de las obras de hormigón, El Contratista respetará las dimensiones y niveles indicados en planos, o suministrados por la Inspección si las condiciones del suelo difieren, desfavorablemente, de los resultados del estudio de suelos efectuado en la fase de diseño.

Una vez que la excavación requerida haya sido terminada, la superficie donde se asentarán las losas o placas de fundación deben ser cuidadosamente preparadas, removiendo todo el material suelto y quitando toda materia extraña. El Contratista debe, en cada caso, obtener la aprobación de la Inspección en lo que se refiere al subsuelo, acabado de la excavación, dimensiones y armadura de las placas.

Después de que la Inspección hayan aprobado el suelo encontrado y previa limpieza, se colará un sello de 5 cm. (concreto de 140 kg/cm<sup>2</sup>) de espesor, el cual permitirá mantener el suelo limpio e inalterado. El concreto se colocará siguiendo las indicaciones de estas especificaciones y lo que indique la Inspección.

Durante los trabajos de cimentación, el Contratista deberá, por su cuenta y riesgo, evacuar las aguas que, a juicio de la Inspección, interfieran o afecten los trabajos de armado y colado.

### 21.3.2. MATERIALES

Se respetarán los requerimientos para concreto y acero de refuerzo establecido en estas Especificaciones Técnicas.

### 21.3.3. TUBERIAS INCRUSTADAS EN EL CONCRETO

En los pozos, tragantes y otros elementos de obra donde las tuberías deban penetrar, deberán dejarse los tubos incrustados o "mangas" de tamaño conveniente para facilitar su inserción posterior.

## **SECCIÓN 22**

### ESPECIFICACIONES ELECTRICAS

#### 22.1. GENERALIDADES

##### 22.1.1. DIRECCION DE OBRA

La obra deberá contar con un ingeniero eléctrico debidamente incorporado al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (C.F.I.A.) con amplia experiencia. Este será responsable de todos los trabajos ejecutados por el personal relacionado con la obra eléctrica.

##### 22.1.2. EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR

El contratista deberá presentar una descripción general de los equipos a instalar para su respectiva aprobación por parte de la inspección, indicando marcas, modelos, así como catálogos informativos generales de los mismos. Es requisito indispensable del contratista presentar ante la inspección la Solicitud de Aprobación de Materiales indicando marca, modelo, especificaciones, certificaciones y/o normativas, etc., que cumple cada producto propuesto. **La inspección se reserva el derecho de solicitar al contratista el reemplazo de cualquier material o equipo que haya sido instalado sin la previa autorización, sin que esto constituya costo extra para la administración.**

Todos los equipos, accesorios y materiales suministrados e instalados deberán ser nuevos y de primera calidad y cumplirán con las especificaciones del Código correspondiente. Estos equipos deberán permanecer en su empaque original, libres de humedad,

protegidos de la luz directa del sol y de daños por manipulación de personal no autorizado, hasta el momento de su instalación.

La empresa debe suplir todos los materiales, accesorios, y componentes necesarios para la debida terminación de las instalaciones y de los sistemas eléctricos, aún cuando no estén indicados en los planos constructivos o mencionados en estas especificaciones. Es su responsabilidad y obligación suministrar todos los materiales, accesorios y componentes necesarios para el correcto, eficiente, y seguro funcionamiento de los sistemas.

#### 22.1.3. PLANOS DE FABRICACION Y MANUALES DE OPERACIÓN

El Contratista deberá presentar planos de taller y fundaciones cuando los mismos se requieran por alguna situación especial, o cuando el inspector así lo solicite.

Deberá entregar TRES juegos de planos actualizados de la obra eléctrica, al término de la construcción así como tres juegos de CATÁLOGOS DE PARTES, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO de los equipos instalados, en idioma español.

#### 22.1.4. CONEXIÓN Y GARANTIA DE EQUIPOS

Todos los sistemas deben quedar en perfectas condiciones de funcionamiento y con conexión permanente al sistema de distribución de energía local. La obra no se dará oficialmente por recibida sin que el Ingeniero Eléctrico de la empresa constructora, suministre por escrito un informe y garantice el apropiado funcionamiento de todos los sistemas indicados en los planos y estas especificaciones.

El contratista garantizará que todo trabajo realizado estará libre de defectos en mano de obra y materiales y que todos los aparatos desarrollarán sus capacidades y eficiencias preestablecidas por el fabricante. En ningún caso se podrán chorrear losas, columnas, vigas o similares sobre tuberías o equipo eléctrico o dejar el mismo condenado, sin haber efectuado las respectivas pruebas y haber sido comprobada la instalación por el inspector.

La responsabilidad por la protección del equipo eléctrico suministrado e instalado por el contratista será suya hasta tanto no haya sido recibido en forma definitiva la obra. Cualquier daño que ocurra al equipo será reparado por el contratista a plena satisfacción de la Institución debiendo otorgarse las garantías que el caso amerite.

La reparación de daños ocasionados por el contratista a las estructuras, cielos, paredes, soportes, pintura, pisos, y demás elementos existentes durante el proceso de construcción será realizada por este sin costo extra para la Junta Administrativa.

En caso de que alguno de los trabajos preliminares no sean posibles ejecutar temporalmente, el contratista deberá tomar las medidas de seguridad necesarias con el fin de garantizar la salud de su personal y el del M.E.P. de manera que se evite todo contacto físico con elementos o dispositivos eléctricos que puedan causar una descarga eléctrica.



Todo equipo que requiera ser trasladado, deberá ser reubicado en un recinto apto para su correcto funcionamiento. El Ingeniero Electricista de la empresa deberá entregar un informe en donde certifique y garantice el buen funcionamiento del equipo, en caso que el equipo sea dañado en el proceso de reubicación, la empresa deberá cubrir los costos de reparación (mano de obra, repuestos, traslados, etc.) sin costo extra para la Junta Administrativa.

La empresa deberá sustituir cualquier equipo, componente, o material que falle por causas normales de operación, durante el período de garantía indicado por el fabricante, el cual no debe ser en ningún caso inferior a 1 año, tomado a partir de la fecha oficial de recepción definitiva de la obra.

#### 22.1.5. FUNDACIONES Y SOPORTES DE EQUIPOS

El soporte de equipos deberá diseñarse con capacidad suficiente para resistir la carga a la que estará sometida de acuerdo con la normativa vigente.

Cuando se requieran fundaciones de concreto, éstas tendrán un espesor mínimo de 15 cm y deberán extenderse alrededor de la base del equipo un mínimo de 10 cm. Todo equipo deberá nivelarse con precisión. Los pernos de anclaje serán del tipo con gancho al extremo o con tuerca o placas con mangos alrededor de los tornillos. Deberá usarse una lechada de cemento para el relleno de mangas de piso y las monturas en el cielo o en paredes deberán fabricarse con acero estructural y ser anclados debidamente.

Cualquier ducto en cielo, paredes o piso, deberá diseñarse para que permita el correcto mantenimiento de las tuberías o cables de control, que pasen a través de él; aquellos ductos que queden a la intemperie o estén expuestos a posibles infiltraciones de agua, contarán con un cuello de ganso o mecanismo similar que evite dicha infiltración.

#### 22.1.6. MANGAS

Para el paso de tuberías a través de fundaciones, paredes, pisos, divisiones o azoteas, el Contratista deberá instalar mangas que podrán ser de tubo de hierro o tubo PVC. Deberán ser de un diámetro suficiente para permitir el movimiento libre de los tubos que pasarán por él.

Todos aquellos pasantes, picas, etc., deberán quedar debidamente sellados y reparados. En el caso de pasantes, la reparación deberá realizarse de manera tal que las tuberías queden debidamente cubiertas y selladas sin que haya espacios entre el concreto y su superficie.

#### 22.1.7. PRUEBAS

En ningún caso se dará por recibido un equipo que no haya sido probado.

Las pruebas se harán de acuerdo a lo indicado para cada sistema en estas especificaciones o de acuerdo con las especificaciones del fabricante, sin costo extra

para la Junta Administrativa. Deberá realizar todas las pruebas de funcionamiento de los sistemas eléctricos indicadas en estas especificaciones, o que el inspector indique en caso de dudar del buen funcionamiento de cualquier sistema, debiendo asumir el costo derivado de las mismas.

Las fallas se clasificarán como mayores y menores. Las fallas mayores serán las que requieran más de un día hábil para su corrección. Las fallas menores serán aquellas que requieran menos de cuatro horas para su reparación contando con sistemas usuales, de mantenimiento y repuestos fácilmente adquiribles. Un equipo que presente más de dos fallas mayores durante el período de prueba establecido no será recibido, debiendo iniciarse nuevamente el período de prueba una vez que se corrijan los defectos.

El contratista hará un informe de pruebas de cada equipo ajustándose a lo que se indique en estas especificaciones. El informe deberá indicar el número de períodos de prueba registrados, hora, número y procedencia de las fallas mayores y menores.

Se deberán realizar pruebas de continuidad y aislamiento a todos los cables instalados, utilizando para tales efectos el equipo adecuado ("Megger"). De tales pruebas el contratista emitirá un informe a la inspección con los datos obtenidos antes de conectar cualquier equipo al sistema eléctrico.

#### 22.1.8. SOPORTES Y COLGANTES

Deberán proveerse e instalarse soportes colgantes para las tuberías y conductos, de manera que los aseguren, eviten vibraciones, mantengan los gradientes, provean capacidad de expansión y contracción. Serán de la debida resistencia y rigidez para la carga a soportar y no deberán someter la estructura del edificio a esfuerzos indebidos.

El Contratista preparará las superficies para pintar todos los soportes y colgantes con pintura anticorrosiva.

#### 22.1.9. CÓDIGOS Y NORMATIVAS

Forman parte de éstas especificaciones:

- Código Eléctrico Nacional de Costa Rica, última edición (NEC).
- Normas para distribución de redes subterráneas de ICE/CFIA/CNFL, última edición.
- Normativa Técnica Eléctrica de ARESEP última edición.
- Reglamento para Instalaciones Telefónicas en Edificios.
- Normas EIA/TIA 568-B, 569 EIA/TIA 606-607 y revisiones.

#### 22.1.10. ACOMETIDAS Y CONEXIÓN DE LOS SERVICIOS

La Empresa debe gestionar y realizar los trámites correspondientes a la obtención de los permisos de conexión y el estudio de ingeniería ante la empresa de distribución eléctrica del lugar (C.N.F.L., I.C.E., J.A.S.E.C., Coopesantos, Coopelesca, Coopeguanacaste, etc.) y las instituciones u organismos competentes. Deberá asumir el costo derivado de los mismos y contemplar el tiempo que duren dichos trámites.

El servicio será monofásico, según el voltaje de distribución de la zona, y los cables, accesorios, postes, transformadores, etc., tanto en media como en baja tensión, deberán cumplir con las especificaciones y requerimientos de la empresa de distribución eléctrica del lugar.

La conexión y la acometida serán realizadas siguiendo las normas y reglamentos de dichas entidades y llevadas al punto que éstas indiquen. Se deberán instalar las tuberías, ductos, y accesorios requeridos y exigidos por las mismas, debiendo asumir el costo derivado de las conexiones.

Todos los trabajos en media tensión, deberán ser realizados por empresas certificadas y aprobadas por la compañía de electrificación de la zona.

Al finalizar la obra, se deberá entregar al Inspector las certificaciones de inspección, revisión, paso de derechos y aprobación emitidas por las compañías correspondientes.

#### 22.1.11. MANO DE OBRA Y MÉTODOS

El responsable de todos los trabajos eléctricos de la obra ante la Junta Administrativa, será el Ingeniero Electricista encargado de la Dirección Técnica de la obra del Contratista, el cual debe estar presente en todas las visitas de inspección coordinadas por esta Institución.

Se pondrá al frente de estas obras un capataz idóneo y de experiencia, el cual deberá estar trabajando continuamente en la obra.

El tendido de tuberías y ductos eléctricos, el alambrado y en general todos los trabajos deben ser realizados por operarios experimentados e idóneos, en forma nítida, de acuerdo a la mejor práctica profesional, acatando todas las regulaciones del caso, dejando accesibles todos los componentes y accesorios para inspección y mantenimiento; los trabajos realizados no serán aceptados si no se cumple con este requisito.

El equipo será instalado de manera que pueda ser conectado y desconectado con facilidad. Los materiales, accesorios, componentes y equipos deben ser nuevos y de primera calidad, aprobados por la Underwriters Laboratories Inc., de los Estados Unidos o similar aprobado de cada país de origen. Todo equipo dañado o rayado debe ser sustituido.

Todos los materiales, equipos y la mano de obra estarán sujetos a la aprobación por el inspector.

Los planos y especificaciones sirven de guía y ayuda, pero la localización definitiva del equipo, distancias y alturas serán determinadas por las condiciones reales sobre el terreno y por las indicaciones del inspector. Además todo trabajo y material no indicado pero

necesario para dejar el sistema completo y en funcionamiento correcto, queda incluido según los requerimientos de esta sección.

Es responsabilidad del contratista proteger las instalaciones, materiales, accesorios, componentes, y equipos de todos los sistemas, durante la etapa de construcción y hasta la fecha de la terminación y aceptación oficial de la obra.

Los daños o pérdidas ocasionados en los sistemas durante la etapa de construcción, cualquiera que sea su origen y causa, serán asumidos por el contratista sin costo extra para la Junta Administrativa.

Se deberá etiquetar, marcar o probar el sistema como una unidad lista para operar.

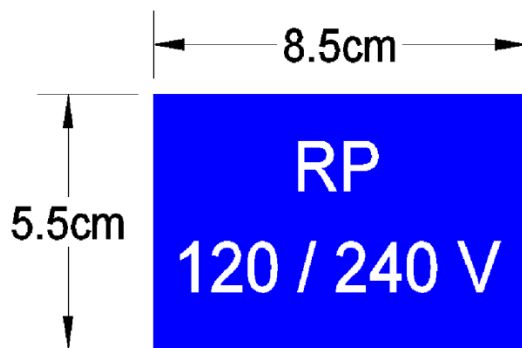
#### 22.1.12. RECTIFICACIONES DEL TRABAJO

El Contratista deberá realizar las correcciones indicadas por el inspector de obra en el plazo indicado. Las modificaciones se realizarán sin costo extra para la Junta Administrativa.

#### 22.1.13. ETIQUETADO E IDENTIFICACIÓN

##### 22.1.13.1. TABLEROS

Deberán quedar identificados con placas de baquelita o similar, ubicadas en la parte frontal superior o donde lo indique el inspector. La placa deberá llevar el nombre del tablero. Por ejemplo para tableros.



Se deberá colocar en el reverso de la tapa de todos los tableros o donde sea indicado por el inspector, el directorio correspondiente de cada tablero, donde se indiquen todos los circuitos tal y como quedan al final de la obra, para esto se permitirá el uso de plástico adhesivo.

Deberán ser escritos en computadora y mostrar como mínimo, lo que indican los directorios en los planos constructivos con las debidas modificaciones una vez terminada la obra.

#### 22.1.13.2. CABLES

El contratista deberá identificar TODOS los cables dentro de los tableros (inclusive los cables de neutro y de puesta a tierra), con etiquetas de nylon impresas con tinta indeleble.

#### 22.1.14. LIMPIEZA

La limpieza y eliminación de escombros correrá por cuenta del contratista. No se permitirá el uso de tuberías de evacuación para eliminar ningún desecho de construcción. El uso de tales procedimientos hará acreedor a la empresa de severas sanciones que podrían implicar hasta la reposición completa de la sección de la tubería que fuera dañada por tales procedimientos, sin cargo extra para la Junta Administrativa.

#### 22.1.15. CALLES Y ACERAS

El Contratista será responsable por reparar las calles, aceras cordones de caño que sean dañadas al realizar el trabajo. Las reparaciones de las calles se harán de acuerdo con los requisitos de la Municipalidad del lugar, sin costo para el MEP.

### 22.2. ALCANCES DEL TRABAJO

1. Sistema de iluminación.
2. Sistema de tomacorrientes.
3. Acometida eléctrica en media y baja tensión.
4. Transformador tipo pedestal (transformador a instalar en aceite tipo poste 75 kva 34.5v/240v)
5. Lámparas de emergencia.
6. Tableros eléctricos principales y secundarios.
7. Sistema manual de alarma contra incendio.
8. Sistema de timbres.
9. Acometida telefónica.
10. Salidas de cableado estructurado.
11. Todos los trabajos y obras necesarias, y trámites para dejar el sistema eléctrico en perfectas condiciones de funcionamiento.
12. Todos los sistemas eléctricos deben quedar debidamente probados y en funcionamiento.

#### 22.2.1. CONDUCTORES

El aislamiento de todos los conductores será apto para su voltaje y será del tipo THHN sello U.L. aprobado, cumpliendo con UL 83, UL 44, salvo indicación contraria en planos o especificaciones.

Durante el alambrado deberán ordenarse los cables de tal modo que se eviten quiebres y causar posibles daños al forro del aislamiento. Los conductores deberán ir ordenados para facilitar su identificación, formar ángulos de 90° cuando sea necesario cambiar de dirección y tener una longitud suficiente para evitar empalmes.

Todos los cables utilizados en tramos subterráneos deberán cumplir con el tipo de aislamiento para el voltaje indicado.

Los conductores eléctricos a utilizarse serán del tipo THHN de 7 o más hilos de cobre. No se permitirá instalar cable que haya sufrido daños en su aislamiento o en sus hilos que comprometan su correcto funcionamiento.

Deberá respetarse el código de colores para los cables de potencia, de acuerdo a la siguiente denominación:

Fases: color negro, rojo y azul.

Retornos iluminación: color contrario al color usado para la fase (rojo, negro o azul).

Neutro: color blanco

Tierra: color verde

En el caso de conductores mayores o iguales a 1/0, se permitirá el uso de tape de colores para su respectiva identificación.

#### 22.2.2. CINTA ADHESIVA AISLANTE

La cinta adhesiva aislante para el empalme de los conductores y cables eléctricos será igual o similar al tipo Scotch Súper # 33 aprobada por el Inspector, debiendo cumplir con las normas "Federal Specifications HH-T-101" última revisión.

#### 22.2.3. CANALIZACIONES

Deberán cumplir según corresponda con los siguientes artículos del NEC:

ARTÍCULO 345- Tubo metálico intermedio

ARTÍCULO 346- Tubo metálico rígido.

ARTÍCULO 347- Tubo metálico rígido no metálico.

ARTÍCULO 348- Tubería metálica eléctrica.

ARTÍCULO 349- Tubería metálica flexible.

ARTÍCULO 350- Tubo metálico flexible.

ARTÍCULO 352- Canalizaciones metálicas y no metálicas de superficie.

#### ARTÍCULO 362- Canales metálicos con tapa.

Las canalizaciones de instalaciones internas serán aéreas, con las correspondientes derivaciones al piso según las salidas y dispositivos que así lo requieran de acuerdo con los planos y/o especificaciones. La instalación exterior (en caso de requerirse) será subterránea, esto será exigido para todos los sistemas eléctricos.

Toda la tubería, deberá quedar debidamente soportada por medio de gasas y soportes adecuados y las cajas debidamente atornilladas a paredes o elementos estructurales.

El diámetro de la tubería estará determinado por la cantidad de conductores que tenga en su interior. Se usará el siguiente criterio:

De 1 a 3 conductores No. 12 AWG se usará 13 mm de diámetro.

De 4 a 5 conductores No. 12 AWG se usará 19 mm de diámetro.

De 6 a 8 conductores No. 12 AWG se usará 25 mm de diámetro.

Todas las tuberías en proceso de instalación serán protegidas por tacos o tapones.

##### 22.2.3.1. TUBERIA METALICA RIGIDA

La tubería será de tipo EMT certificada, para todos los sistemas donde la misma quede expuesta, aprobada en diámetros de hasta 100 mm.

Las uniones y conectores de los ductos deberán ser del tipo a presión a prueba de agua; no se aceptan bajo ninguna circunstancia acoples del tipo de tornillo.

##### 22.2.3.2. TUBERIA NO METALICA RIGIDA

Este tipo de tuberías será de PVC y SCH40 de adecuado al código nacional para instalaciones eléctricas.

Las tuberías de diámetro mayor a 50 mm, serán tubo de PVC y SCH40.

##### 22.2.3.3. TUBERIA METALICA FLEXIBLE

Se utilizará para proteger los conductores que alimentan equipos, desde la salida de estos en la caja de paso o elemento de protección hasta la caja de conexión en el equipo. Deberá quedar debidamente sujeta por medio de gasas metálicas, la distancia entre estas debe ser tal que evite el levantamiento de la tubería de cualquier superficie vertical u horizontal y provoque algún accidente.

Se permitirá su uso en aquellos sectores donde la infraestructura existente no permita la colocación de tubería rígida de manera adecuada.

En ambientes húmedos, se deberá utilizar tubería metálica flexible certificada con forro y con sus respectivos accesorios y certificada.

##### 22.2.4. CAJAS DE SALIDA PARA ACCESORIOS

Todas las cajas de salida y sus correspondientes accesorios serán de hierro galvanizado y de pared gruesa 1,6 mm (calibre #16), servicio pesado. Serán iguales o similares a las fabricadas por STEEL CITY con sello U.L. aprobado y con pintura anticorrosiva color rojo o negro.

Se usará caja cuadrada de dos gang con aro de repello cuando converjan tres tubos en la misma caja o para la salida de cocina. Toda tubería debe acoplarse por medio de su respectivo conector a las cajas, las cuales deberán quedar con su respectiva tapa.

En paredes o cielo rasos de concreto, ladrillo u otro material no combustible, las cajas y accesorios se instalarán de modo que el borde frontal de la caja o accesorio no quede retirado a más de 10 mm de la superficie de la pared o cielo rasos terminado. En paredes o cielos rasos de madera u otro material combustible, las cajas de salida y sus accesorios estarán embutidos a ras de la superficie acabada o saliente de ella.

Las cajas ocultas en muros de ladrillo o cielo falso y en interiores empotrados en concreto serán del tipo hondo para concreto, además deberán ser pintadas con pintura anticorrosiva.

Las cajas de salida en áreas húmedas serán del tipo conduleta de metal fundido con nabos roscados, a prueba de intemperie, y con adecuada protección anticorrosiva.

La máxima distancia entre cajas de registro y el número de cables dentro de ellas será como se indica en el N.E.C.

Todas las cajas empotradas en concreto y utilizadas para colocación de tomacorrientes, apagadores, teléfonos y salidas de datos deberán pintarse con pintura anticorrosiva color rojo o negro.

Cuando por alguna razón de fuerza mayor se requiera colocar una salida expuesta (no empotrada), se deberá usar caja rectangular o cuadrada tipo FS, con sus respectivos accesorios.

#### 22.2.5. INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS

En ningún caso la carga total debe exceder el 80% de la capacidad de los interruptores en operación normal de carga continua por tres o más horas.

Deben cumplir con los requerimientos de la última revisión de las siguientes normas:

- UL489, Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers)
- CSA 22.2, N° 5-1986, Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers).
- NEMA AB-1, Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers and Molde Case Switches).
- US Federal Specification W-C-375B/GEN, Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers).



IEC 157-1 Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers).

BS 4752, Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers).

Todos los disyuntores termomagnéticos, tanto principales como de circuitos ramales, de tableros principales y secundarios, deberán tener la capacidad interruptiva según la corriente de cortocircuito en ese punto.

#### 22.2.6. SUPRESORES DE TRANSIENTES

Deberán cumplir con las normas ANSI C62.41- 1991 Categorías A, B o C, según corresponda.

Deberán tener una garantía de mínimo dos años desde su puesta en operación y deberán cumplir con la Norma UL 1449.

#### 22.2.7. CENTROS DE CARGA

Deben cumplir con los siguientes artículos del NEC:

ARTÍCULO 373-Gabinetes y cajas de cortacircuitos.

ARTÍCULO 384-Cuadros de distribución y tableros.

En los tableros deberán usarse los huecos de fábrica (Knockout). Si es necesario algún hueco adicional, éste se hará con troquel. Todos los espacios no utilizados deberán taparse con "cubre espacios".

Los tableros serán instalados y suministrados por el Contratista. La altura máxima de instalación de cualquier panel será de 2.00 m del sobre superior al N.P.T.

Deberán quedar al menos 5 tubos previstos del tablero hasta el cielo para futuras ampliaciones. Además, el tablero deberá disponer de tapa con llavín.

Los tableros serán trifásicos o monofásicos, con capacidad en barras según lo indicado en planos.

#### 22.2.8. CAJAS DE REGISTRO EN CONCRETO

Se harán según detalle de planos, herméticas con un empaque de poliuretano en su tapa, con aldaba y candado suministrado por el Contratista; deben quedar como mínimo 5 cm por encima del nivel de terreno, con una capa de grava en el fondo para facilitar la filtración de agua. Las tuberías que entran y salen deberán respetar las indicaciones de planos y ser lo suficientemente lisas para no dañar el aislante de los conductores. Las cajas deben quedar alineadas con las paredes del edificio.

El Contratista deberá rehacer las cajas de registro si no quedan a satisfacción del Inspector tanto en su acabado técnico como estético.

Las tapas metálicas en áreas verdes se pintarán con pintura anticorrosiva, quedando con acabado color verde.

### 22.2.9. PEDESTAL DE ACOMETIDA

Será construido en mampostería, tal y como se indica en planos. El contratista deberá tomar las dimensiones reales de los equipos que instalará para ajustar, si fuera necesario, las dimensiones del pedestal.

En este se colocarán: el interruptor principal y el medidor, a las alturas establecidas en la Norma Técnica Eléctrica de la ARESEP, última edición.

### 22.2.10. TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL

Deberán ser de frente muerto, tanto en el lado primario como en el lado secundario, tipo lazo, cumplir con las normas ANSI C57.12.00 y cualquier otra característica particular que se indique. Los transformadores serán diseñados para operación tipo lazo, altitud hasta 1000 m.s.n.m., humedad relativa de 95%. Se aceptarán únicamente transformadores nuevos

Con el fin de obtener seccionamiento ya sea del transformador o del lazo, éste deberá ser provisto con un seccionador tipo T (LBOR - Loadbreak Oil Rotary) con las siguientes características eléctricas:

- a) Número de posiciones: 4
  - b) Voltaje máximo de operación: 35 kV.
  - c) Corriente nominal máxima: 200 A.
  - d) Corriente momentánea RMS simétrica: 10 kA.
  - e) El seccionador tipo LBOR deberá ser operable desde el exterior bajo carga, mediante una manija de operación o con pértiga
- Para el lado de media tensión (34,5 kV), deberá ser 150 kV y en el lado de baja tensión, de 30 kV. Ambos son valores mínimos.

El transformador debe ser diseñado para que opere a una temperatura ambiente máxima de 40°C.

Todos los componentes para funcionamiento en lazo deben ser operables bajo carga, capaces de soportar una corriente primaria permanente mínima de 200 A y tener una capacidad de cortocircuito de 10 kA durante 10 ciclos.

Las potencias normalizadas, en este documento, serán las comprendidas en el ámbito de: 75 a 2500 kVA. Las capacidades aceptables para ser cedidas a la empresa distribuidora para su operación y mantenimiento, estarán de acuerdo con las disposiciones técnicas de la empresa distribuidora de energía eléctrica.

El transformador de pedestal deberá ser construido en su totalidad en acero inoxidable tipo AISI 304. Los compartimentos deben ser separados por una barrera de metal en el caso de diseño de dos puertas y cumplir con lo estipulado en norma ANSI C57.12.28, que contempla aspectos de diseño y seguridad en la construcción de gabinetes, para lo cual deberá cumplir las siguientes pruebas:

- a) Prueba de palanca.
- b) Prueba de intento de introducción de un alambre.
- c) Prueba de tirado.
- d) Prueba de operación.

Almacenamiento: el transformador deberá ser almacenado, transportado e instalado en una posición normal tal y como fue diseñado y construido, o sea con la base del mismo en posición horizontal con respecto de un piso nivelado.

Instalación: El equipo fabricado desde esta especificación debe ser instalado en áreas donde:

La operación de los codos, pararrayos, el seccionador de cuatro posiciones (LBOR) y fusibles, será mediante una pértiga, se debe dejar espacio mínimo de 3 metros entre el frente muerto y la pared más cercana, para realizar la operación correspondiente.

Cumplir con las normativas técnicas eléctricas de ARESEP, relativas a la ubicación del equipo eléctrico.

Espacio suficiente para la instalación y reemplazo mediante el uso de equipos (grúas, montacargas, etc.)

#### 22.2.11. TRANSICIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEO

El contratista deberá realizar los trabajos correspondientes a la transición aéreo-subterráneo para la alimentación del transformador de pedestal, para lo cual, deberá contemplar los postes, anclajes, cortacircuitos, fusibles, pararrayos y demás accesorios que solicite la empresa de electrificación del lugar.

Todos los trabajos en media tensión, deberán ser realizados por una empresa aprobada por

#### 22.2.12. LUMINARIAS

El equipo de alumbrado será igual o similar a la marca y tipo según catálogo especificado en planos, y será suministrado e instalado por el Contratista. Todas las lámparas y equipos de alumbrado deben ser aprobados previamente por el Inspector, previa presentación de catálogos e información técnica.

Los tubos fluorescentes serán del tipo T8, (2,54 cm de diámetro) 1.22 m (4 pies) de largo, temperatura de color de 6.500 °K, CRI 85% promedio de vida 20.000 horas, excepto que en planos se indique lo contrario.

##### 22.2.12.1. LUMINARIAS FLUORESCENTES

Las luminarias tipo fluorescente serán para un voltaje de operación de 120V, con 3 tubos T8, balastro electrónico, para colocar de parche, con difusor cuadrículado color blanco, de 1.22 m de largo, igual o similar al modelo 408-EO-48-3 (2x4) de Sylvania temperatura 6500°K.

##### 22.2.12.2. LUMINARIAS EN PASILLOS

Serán para colocar de parche, con voltaje de operación de 120V, con fluorescente ahorrador de energía de 25W, base E-27, con protección contra vandalismo, IP-65, igual o similar al modelo 188018SA-1ALU de Sylvania, 2700°K.

##### 22.2.12.3. LUMINARIAS FLUORESCENTES EN AULA DE CÓMPUTO

Serán para colocar de parche, con voltaje de operación de 120V, con 2 tubos T8, balastro electrónico, 2.44m de largo, igual o similar al modelo 409-EO-48-3, en cómputo de FOD.

#### 22.2.12.4. LUMINARIAS EN SERVICIOS SANITARIOS Y BODEGAS

Será para colocar de parche, voltaje de operación 120V, con fluorescente ahorrador de energía de 20W, 2700°k, base E-27, con difusor acrílico lechoso, igual o similar al modelo 1415-1B de Sylvania.

#### 22.2.12.5. LUMINARIAS EXTERIORES

Será para uso a la intemperie, voltaje de operación de 240V y bulbo metalarc de 250W, con fotocelda y refractor de vidrio temperado, igual similar al modelo 2250-2-250MET de Sylvania. Se deberá instalar en un poste de HG de 6 metros de altura, según detalle mostrado en planos.

#### 22.2.12.6. LUMINARIAS DE EMERGENCIA

Las luminarias de emergencia deberán tener como mínimo las siguientes características:

Autonomía: 90 minutos como mínimo, según NFPA 101, capítulo 7, sección 7.9

Desempeño: 10 lux promedio en el inicio y 1 lux a lo largo de las vías, medido a nivel del suelo. NFPA 101, capítulo 7, sección 7.9.

Desempeño al final de la carga de la batería: Promedio no menor a 6 lux y 0.6 lux al final de la duración de la iluminación, NFPA 101, capítulo 7, sección 7.9

Baterías recargables.

Alimentación a 120V.

Encendido automático.

Sistemas de protección contra descarga total de batería y contra errores de conexión.

Deberán suministrarse e instalarse todas las luminarias de emergencia que se muestran en los planos.

Además se deberá garantizar la existencia de repuestos tales como baterías recargables, bulbos y dispositivos electrónicos.

El modelo de referencia es igual o similar al E-40L de Sylvania

#### 22.2.13. BALASTROS

Serán del tipo electrónico

Certificados U.L.

Factor de potencia de 90%, con capacitores libres de PCB

Protección térmica a 110°

Fusible para corrientes altas inusuales

Temperatura de operación de 50°C

Nivel de ruido menor del 75% de nivel A para un electromagnético

Contenido máximo de tercera armónica de 25%

Con capacidad adecuada para manejar solamente el número de tubos fluorescentes instalados en cada lámpara, no se aceptarán bajo ninguna circunstancia de luminarias con balastos con capacidad de manejar un número mayor de tubos que los requeridos por la luminaria.

Igual o similar a los modelos REL-1P32-RH-TP, REL-2P32-RH-TP, REL-3P32-RH-TP, de Advance Transformer Co

#### 22.2.14. APAGADORES

Todos los apagadores, deberán contar con su respectiva placa de Nylon, color marfil. La conexión deberá ser la adecuada según la función indicada en planos (sencillo, doble o triple). Serán para 120V, 15A (excepto en los talleres que serán de 20A), grado comercial, instalados a la altura especificada en planos, U.L. aprobados.

#### 22.2.15. TOMACORRIENTES GENERALES

Todos los tomacorrientes deberán contar con su respectiva placa de nylon color marfil. Cada dispositivo deberá presentar una adecuada conexión en sus terminales de alimentación que le permitan un adecuado funcionamiento de acuerdo con lo recomendado en el NEC.

Serán para 120V, 15A (excepto en los talleres que serán de 20), grado comercial, con conector para tierra, instalados a la altura indicada en planos, U.L. aprobados

#### 22.2.16. TOMACORRIENTES DE CÓMPUTO

Serán de color rojo, con placa de Nylon color rojo, distribuidos alrededor de las paredes conforme se muestra en planos, colocados en una canaleta de 105x50 milímetros.

Los tomacorrientes a utilizarse serán grado comercial, 20A, 120V, polarizados y con conector de tierra.

Deberá pegarse una tabla de madera curada de 15 centímetros de ancho en las paredes para la instalación de la canaleta.

#### 22.2.17. SALIDAS ESPECIALES.

Serán expuestas, con tubería EMT del diámetro indicado, 240V, 50A, 3P-3W, igual o similar al modelo 112 de EAGLE.

#### 22.2.18. SALIDA PARA EXTRACTORES

Las salidas para extractores serán a 240V y 40 amperios, según ubicación en planos.

#### 22.2.19. SISTEMA DE TIMBRES

Será para un voltaje de operación de 120V, tipo campana, con botón pulsador.

#### 22.2.20. ACOMETIDA TELEFONICA

Se deberá realizar según diseño en planos.

#### 22.2.21. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

El sistema del cableado estructurado debe permitir la distribución del servicio de datos desde el cuarto de cableado más cercano hasta los puestos de trabajo de los usuarios. Dicho trabajo será ejecutado por personal técnico especializado y capacitado para trabajos en cableado estructurado.

Los materiales requeridos deben cumplir o exceder los siguientes estándares de cableado estructurado:

ANSI/TIA/EIA 568B.1 y addenda aprobados / Cableado en edificios comerciales.

ANSI/TIA/EIA 568B.2 y addenda aprobados / Cableados en Categoría 6.

ANSI/TIA/EIA 568B.3 y addenda aprobados / componentes para cableados en fibra óptica.

ANSI/TIA/EIA 569B y addenda aprobados / Rutas y espacios de telecomunicaciones para edificios comerciales.

ANSI/TIA/EIA 606A y addenda aprobados / Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.

ANSI/TIA/EIA JSTD 607A y addenda aprobados / Requerimientos de Puesta a Tierra y Punteado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.

ANSI/NFPA 70. Código eléctrico. ( Asociación Nacional de los Estados Unidos para la Protección Contra Incendios, Código Eléctrico Nacional (National Fire Protection Association, National Electrical Code, Código de Costa Rica vigente).

ISO/IEC 11801 (2da edicion ) clase E.

#### 22.3. MATERIALES

##### 22.3.1. CONECTORES MODULARES DE 8 POSICIONES (RJ45) CATEGORÍA 6

Todos los conectores modulares de 8 posiciones (RJ45), placas de salida (faceplate), paneles de parcheo (patch panel), cordones de parcheo (patch cord), y regletas 110 que sean ofertados deben de ser de la misma marca.

Se requiere de conectores modulares de 8 posiciones, categoría 6, que cumplan o excedan las especificaciones técnicas encontradas en el estándar ANSI/TIA/EIA 568B.2 y addenda aprobados, con desmontaje frontal y tecnología de doble reactancia y deberán de esta disponibles en versiones de 90° y angulados (45°).

Se requiere de conectores modulares de 8 posiciones cuyo rendimiento eléctrico sea consistente de un producto a otro. Los oferentes deben demostrar la utilización de tecnología de circuito impreso en la fabricación de sus conectores modulares de 8

posiciones, así como la utilización de tecnología sin soldaduras en la fabricación de cada conector modular de 8 posiciones.

Los contactos eléctricos en la parte frontal de cada conector modular de 8 posiciones (RJ45) deberán de tener un baño de oro de 1.27 micrones (50 micro-pulgadas) para asegurar un excelente contacto eléctrico y prevenir su oxidación así como un espacio para iconos de identificación.

Los conectores modulares de 8 posiciones (RJ45) deberán soportar un mínimo de 750 ciclos de conexión y desconexión del cordón de parcheo, sin variación en su rendimiento eléctrico.

Las terminaciones para los cables horizontales de 4 pares en la parte posterior de cada conector modular de 8 posiciones (RJ45) deberán ser de tipo IDC (conexión por desplazamiento del aislamiento) de baja emisión electromagnética, y deberán aceptar conductores con calibres entre el 22 AWG y el 24 AWG. Estas terminaciones tipo IDC deberán soportar al menos 22 ciclos de re-terminación de cable horizontal, sin variación en su rendimiento eléctrico.

Cada conector modular de 8 posiciones (RJ45), debe de cumplir con todos los requisitos de seguridad que sean especificados por el código eléctrico. Los materiales plásticos utilizados e la construcción de cada conector modular de 8 posiciones deben de cumplir con los requisitos de seguridad especificados por el código eléctrico. (autoextingible y de baja emisión de humos).

#### 22.3.2. PATCH CORDS MODULARES CATEGORÍA 6

Se requiere de patch cords modulares, categoría 6, de 0.91 metros (3pies), 1.52 metros (5pies), 2.13 metros (7pies), 2.74 metros (9pies), y 4.57 metros (15 pies, que cumplan o excedan las especificaciones técnicas encontradas en el estándar ANSI/TIA/EIA 568B.2 y addenda aprobados.

El cable utilizado en la construcción de cada patch cord deberá ser de tipo multifilar (stranded) de 4 pares de calibre 24 AWG, categoría 6, de acuerdo con el estándar ANSI/TIA/EIA 568B.2 y addenda aprobados. El cable utilizado en cada cable deberá de ser CMR.

Cada patch cord debe de contar con capuchones plásticos y un lugar para la identificación de puerto en cada extremo para liberar el estrés mecánico del cable. No se aceptaran patch cords que solo estén compuestos por cable multifilar categoría 6, y dos plugs RJ45 descubiertos en sus extremos (armados en campo).

Los patch cords deberán ser comprobados en fabrica de acuerdo con los puntos 6.1 a 6.3 y anexo F del, estándar ANSI/TIA/EIA 568B.2 y los puntos 7.2.1.3 y 7.4.4 de la adenda ANSI/TIA/EIA 568B.2.1.

Cada patch cord debe de cumplir con todos los requisitos de seguridad que sean especificados por el código eléctrico. Los materiales plásticos utilizados en la

construcción de cada patch cord deben de cumplir con los requisitos de seguridad especificados por el código eléctrico.

#### 22.3.2.1. PATCH PANELS CATEGORÍA 6

Se requiere de patch panels de alta densidad, categoría 6, de 12 ó 24 puertos, que cumplan o excedan las especificaciones técnicas encontradas en el estándar ANSI/TIA/EIA 568B.2 y addenda aprobados.

El patch panel debe cumplir o superar los estándares con terminación 110 que soporte tanto configuración T568A como T568B, barra organizadora de cable trasero, identificador o iconos de puertos, con diseño IDC que maneje los calibres de cable categoría 6. De circuito impreso y venir agrupado en módulos de 6 conectores, el circuito impreso debe de venir protegido y no debe de ser visible en ningún momento.

Con identificador por icono y capacidad de etiquetado según el estándar 606A. Y debe de poseer un organizador trasero incluido para el debido soporte del cable y organización del mismo.

Cada conector modular de 8 posiciones (RJ45) deberán de tener un baño de oro de 1.27 micrones (50 micro-pulgadas) para asegurar un excelente contacto eléctrico y prevenir su oxidación, también deberán de soportar un mínimo de 750 ciclos de conexión y desconexión del cordón de parcheo, sin variación en su rendimiento eléctrico.

#### 22.3.2.2. CABLE UTP DE 4 PARES CATEGORÍA 6

Se requiere de un cable de 4 pares trenzado sin blindaje metálico (UTP / Unshielded Twisted Pair), categoría 6, con impedancia característica de 100 Ohm. El calibre de cada conductor sólido estará entre el 24 AWG y 22 AWG. El cable ofertado debe de cumplir con los estándares ANSI/TIA/EIA 568B.2 y addenda aprobados.

El diámetro máximo aceptado para estos cables será de 0.25 pulgadas, según el punto 4.3.3.1 del estándar ANSI/TIA/EIA 568B.2.

Se requiere de cable listado CM según definición del código eléctrico. Cuando este cable sea instalado en un ambiente plenum, la canalización utilizada deberá ser metálica y cerrada, según artículos 300-22 y 800-53 (b) código eléctrico.

El cable debe de ser de la misma marca de los productos ofrecidos o aceptado por el fabricante para lograr su máximo desempeño y su debida certificación de canal.

#### 22.3.2.3. GABINETES DE TELECOMUNICACIONES (BASTIDORES).

Los gabinetes de telecomunicaciones serán para montaje en pared, sin puerta, de 12 unidades de rack con su respectiva barra principal de tierras y regleta de tomacorrientes con supresor de transientes de 19", montado a 2.00 metros S.N.P.T.



#### 22.3.2.4. GENERALIDADES SOBRE LA RED HORIZONTAL DE DATOS

La red de cableado estructurado deberá hacerse atendiendo a las especificaciones y normas contenidas en el estándar EIA/TIA 568-A-5 para cableado UTP 6 o superior.

Desde el gabinete principal partirá en forma de estrella el tendido de cableado horizontal a cada uno de los puntos de datos de los usuarios de la red empleando cable UTP categoría 6

La manipulación de los Cables UTP, se realizará con extremo cuidado y siguiendo todas las recomendaciones emanadas del fabricante.

Se definirá un sistema de identificación con codificación visual (símbolos y colores) y/o escrita (etiquetas), desde el tablero de distribución (patch panels) en los cuartos de cableado hasta el punto final a nivel del usuario, esto con la finalidad de facilitar el reconocimiento, las labores de mantenimiento y la identificación en la placa del punto de voz y el de datos.

Todas las tuberías serán instaladas de acuerdo con las necesidades que establecen los volúmenes de cable a ser dispuestos a través de la canalización respectiva y de acuerdo a los enrutamientos acordados.

#### 22.3.2.5. PRUEBAS

Deberán realizarse las siguientes mediciones de enlace permanente y entregar su respectivo informe:

- Mapa de Alambrado
- Longitud
- Pérdida de Inserción
- NEXT
- ELFEX
- Pérdida de Retorno
- Retorno de Propagación
- Delay Skew
- PSNEXT
- PS ELFEXT

#### 22.3.3. SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO

El Contratista deberá suministrar e instalar un sistema de alarma de incendio que consistirá en un panel de alarma del tipo no direccionable, con al menos 2 zonas IDC, expandible a

10 zonas IDC, 2 NACS de 2A cada uno, con sus respectivas baterías cumpliendo la norma NFPA72, certificado UL 864, modelo igual o similar a 4006-9102 de Simplex.

Este equipo central se ubicará en la Administración de la escuela y la estación de accionamiento manual se ubicará conforme se muestra en planos. Será instalada a 1.20m S.N.P.T., del tipo doble acción, color rojo con letras blancas indicando FIRE, no direccionable, con protección contra vandalismo o falsas alarmas, igual o similar al modelo 2099-9756 de Simplex.

El cable a utilizar para la interconexión entre las estaciones manuales y el panel principal de alarma será FPLR #18 AWG

Los dispositivos de notificación sonora y audible serán instalados según se muestra en planos y deberán tener una ganancia de 90 dB, con luz estroboscópica multicable, montaje en pared, color roja con letras blancas, igual o similar al modelo 4906-9127 de Simplex.

Salida en cielo para detector de humo del sistema de alarmas contra incendio, igual o superior a intrade abc, mod. sd4p.

Detector de humo alimentado por baterías, con principio fotoeléctrico de luz de control. Autochequeo automático de la valoración del humo.

Señal acústica de alarma pulsante de alta intensidad, unos 85 dB(A).

Indicación de necesidad de cambio de la batería.

Indicación de suciedad y anomalías.

Pulsador de prueba incorporado para comprobación del funcionamiento.

Control de portabaterías: si el detector no tiene la batería, no puede montarse en el zócalo.

Protección contra inversiones de polaridad: imposibilidad de dañar el detector por conexión incorrecta de la batería.

## SENSORES DE TEMPERATURA

Termocuplas J, K, E, T, R, S, y sensores PT100 para condiciones de trabajo exigentes

Las Termocuplas y PT1000 industriales de diseño robusto, están preparadas para trabajar en ambientes industriales y de uso continuo. Los materiales utilizados son el acero inoxidable, el aluminio, el Bronce, la Cerámica y el Nylon rígido.

Características Técnicas

Termocuplas J, K, E, T, R, S, y Sensores PT100

Rangos de temperatura desde -200°C hasta +1800°C

Precisión de +/- 0.1°C para PT100 y +/- 0.01mV para Termocuplas

Cabezales industriales y vainas sin cabezal

Roscas y adaptadores de diferentes tamaños y tipos

Diseños a medida según la aplicación

#### 22.3.4. SALIDAS PARA AIRE ACONDICIONADO

Serán monofásicas, 240V, de 50A para las unidades condensadoras y 240V, 20A, monofásico para las evaporadoras. Tanto la evaporadora como la condensadora deberán contar con un desconectador de mantenimiento, sin portafusibles, en gabinete NEMA 3R si está se instala a la intemperie o en gabinete NEMA 1 si se instalar en interiores. Para las condensadoras, la capacidad del desconectador de servicio será de 50A, 240V, 3 polos, sin portafusible, y para las unidades evaporadoras será de 20A, 240V, 2 polos, sin portafusible.

En el caso de las aulas de computación, las salidas para aire acondicionado serán monofásicas, 240V, 50A para la condensadora y 240V, 20A para la evaporadora. Ambas deberán contar con su respectivo desconectador de servicio de capacidad indicada.

### **SECCIÓN 23**

#### 23.1. RAMPAS

Todas las rampas deben contar con un pasamano a todo lo largo, con prolongación horizontal no menor de 30 cm tanto al comienzo como al final de la misma; con los extremos redondeados.

Deben tener además una señal sensible al tacto que indica la proximidad de los límites de la rampa y el número de piso en el que se encuentra.

Las rampas que son accesibles a personas con discapacidad deben encontrarse debidamente identificadas al inicio de la misma con el símbolo internacional de acceso.

Una vez determinadas las dimensiones según cada caso, es necesario que las rampas presenten una superficie uniforme y en material antideslizante.

Además deben de contar con la altura de señalización, en un área de 1.20m de ancho y 60 cm de largo indicando la zona de aproximación, para poder ser identificadas por las personas con deficiencia visual.

Las rampas deben contar con pasamanos a todo lo largo de las mismas.

Los pasamanos se colocan uno a 90cm y otro a 70cm de altura y deben tener una separación libre mínima de 5 cm entre el pasamano y una pared u otra obstrucción.

### **SECCIÓN 24**

#### 24.1. TANQUE DE AGUA

Para éste proyecto se utilizarán tanques de agua EcoTank similar ó superior.

Los EcoTank son contenedores plásticos, fabricados por Fibras S.A. a través de un proceso de Moldeo Rotacional Automatizado, que permite fabricar grandes cuerpos de una pieza, con excelentes características estructurales y de gran resistencia química, cumpliendo requerimientos y estándares nacionales e internacionales.

Se ha incorporado una tapa hermética con válvula de presión o venteo, que asegura una buena operación y una total protección al producto almacenando. Se consideraron colores con protección a rayos ultravioleta UV8 que impiden la transmisión de luz, evitando procesos fotosensibles, tales como el crecimiento de algas y microorganismos.

#### 26.2. Diseño de Vanguardia

Los EcoTank han sido diseñados para almacenar desde agua hasta productos altamente corrosivos, con densidad desde 1.0 hasta 1.8 gr/cm<sup>3</sup>.

Características:

- Fabricados mediante procesos de roto moldeo.
- Polietileno de mediana y alta densidad.
- Color incorporado.
- Protección ultravioleta UV8.
- Excelente estabilidad, química y estructural.
- Cualidades fitosanitarias para almacenamiento y procesamiento de alimentos.

26.3. Instalación Los EcoTank son auto soportantes, livianos, con asas de manipulación y/o fijación, facilitando su transporte e instalación. No requiere de pesadas estructuras soportantes.

## **ANEXO**

### PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL:

I- COMPROMISOS AMBIENTALES: Los siguientes compromisos ambientales serán de acatamiento obligatorio y serán parte del libro de Especificaciones Técnicas de la DIEE, para todo proceso licitatorio y de acatamiento obligatorio para los Contratistas.

Deforestación: Se tendrá como norma mantener el solar escolar con la mayor cantidad de árboles frutales y otras especies de arbustos existentes. La Inspección indicará en sitio cuales son los procedimientos a seguir para respetar esta norma.

Terrazas para construcción: Los diseños de implantación de obras en los terrenos escolares tendrán como objetivo optimizar los cortes y rellenos a fin de minimizar el material de desecho y demanda de sustitución de suelos. Sin embargo todo edificio será implantado sobre una terraza de material seleccionado para elevarla al menos 30 cm sobre el nivel de terreno natural para evitar problemas de inundación con aguas pluviales. La capa vegetal, de contener humus, éste deberá removerse con cuidado y disponerse en áreas que lo contengan ya sea para enriquecerlas o para generar proyectos de huertas escolares. Los materiales de desecho producto del corte de suelo para la confección de terrazas deberán depositarse y conformarse en sitios adecuados para mejorar las condiciones topográficas del terreno escolar, así como minimizar los problemas provocados por las aguas de escorrentía pluvial, etc.

Agregados para la construcción: Las compañías adjudicatarias para la construcción de infraestructura educativa, deben certificar mediante acta notarial que los agregados para la construcción a utilizar provengan de fuentes que estén a derecho con las concesiones de explotación y no contravengan lo dispuesto en la Ley Orgánica del Ambiente vigente. Los mismos deberán permanecer cubiertos con plástico a fin de prevenir el lavado y ejercer un adecuado control de humedad.

Manejo de desechos sólidos comunes durante la construcción y en la fase de operación: Se espera poco volumen de este tipo de desechos, mismos que deberán tratarse correctamente. Para ello, el Contratista proveerá de depósitos para separar vidrios, plásticos, metales y desechos orgánicos. Estos serán debidamente tratados y entregados a los servicios colectores de la comunidad, en caso de no disponerse de estos servicios, el Contratista los trasladará por su propio medio hacia sistemas de reciclado y al relleno

sanitario más cercano según correspondan, previa permiso ante las autoridades correspondientes. El Contratista dispondrá un lugar para la alimentación de los trabajadores, bajo techo de tal forma que permita la concentración de desechos y su eficaz manipulación.

Previo a la etapa de entrada en operación de las instalaciones, se motivará a la junta de educación para que mantenga el mismo sistema de disposición de desechos sólidos comunes.

Aguas servidas: Todas las aguas servidas tendrán tratamiento de aguas mediante la utilización de sifones, ceniceros, cajas de registro, tanque séptico y drenajes (estos dos últimos podrán eliminarse en caso de existir un sistema público de tratamiento de aguas negras en la comunidad).

Tratamiento de aguas negras: El Contratista se ajustará a los diseños finales cuál de las siguientes soluciones se implementará:

Colector público: Cuando se indique en planos acometida aguas negras a colector público, solamente se dispondrá de sifones, ceniceros y cajas de registro según diseño mecánico y se conectará al sistema público de tratamiento de aguas negras. Este caso aplica a algunas escuelas urbanas de atención prioritaria que cuenten con el servicio público de alcantarillado sanitario.

Tratamiento primario: Se utilizarán tanques sépticos y drenajes de dimensiones que estén en proporción con el volumen de usuarios y según especificaciones sanitarias vigentes.

Aguas pluviales: Serán tratadas según las siguientes alternativas:

Canoas, bajantes, cuneta y evacuación a sistemas colectores pluviales: Cuando no se indique en planos: si existe servicios públicos de alcantarillado pluvial en la comunidad. Principalmente en zonas urbanas y rurales concentradas.

Caída libre y drenajes pluviales: Esta solución se implementará en zonas rurales desconcentradas donde no existen servicio público de colectores pluviales, cuando no se indique otra alternativa en planos.

Sismisidad: Todo material prefabricado para muros de edificaciones, deberá certificarse, por un laboratorio de materiales inscrito en el CFIA, su capacidad sismo resistente y apego al Código Sísmico de Costa Rica.

Inundaciones: Toda obra será ubicada en condiciones de elevación y alejamiento de zonas inundables.

Deslizamientos: Las obras a ejecutar dentro de este Proyecto, serán ubicadas alejadas de abismos y pie de monte que amenacen con provocar deslizamientos.

Tormentas, huracanes y viento: Se preverá obras de protección por la acción de tormentas y huracanes, tales como:

- Disposición correcta de aguas pluviales.
- Anclaje de estructura y cubierta de techos.
- Protección de vidrieras.

Revestimiento perimetral de las instalaciones con follaje tipo zacate o manicillo para evitar erosión por escorrentía, tres metros en periferia a edificios.

Los accesos a construir en las propiedades no obstruirán cunetas ni colectores pluviales. Debe disponerse de alcantarillado pluvial de 50 cm de diámetro y en una longitud de 4 metros en propiedades donde no dispongan de acceso, además debe lastrarse con grava seleccionada, compactada al 95% Próctor Standard, en una longitud igual a la distancia del lindero y el primer pabellón de edificios y 3 m de ancho.

Confort térmico: Las instalaciones educativas se ubicarán con sus ventanales hacia el norte y sur, predominando la mayor iluminación hacia el sur, la ubicación del corredor será hacia el sur, salvo que se indique lo contrario en aulas. Las culatas este y oeste no tendrán ventanales. Toda edificación tendrá cielo raso y una cámara de aire ventilada entre éste y la cubierta. Tratamiento de las aguas negras durante la construcción: Todo Contratista deberá proveer sistemas colectores y de tratamiento provisional ambulante de aguas negras durante el proceso constructivo. Deberá seguirse todas especificaciones técnicas del proveedor de estos servicios para el manejo de estos desechos.

Materiales de construcción: El Contratista dispondrá por su cuenta de una bodega para almacenar materiales de construcción. No se permitirá que utilice instalaciones existentes en el terreno escolar. La bodega será suficiente para almacenar por separado: metales, madera, inflamables, pinturas, cemento y otros materiales accesorios. Todo material deberá protegerse de la humedad y derrame de los mismos. Deberán apilarse de tal modo que se eviten accidentes por derrame o vuelco de los mismos.

Campamentos para trabajadores: En lo posible, el Contratista facilitará la contratación de mano de obra local para mejorar la oportunidad del acceso a fuentes de trabajo y capacitar el recurso humano en las comunidades intervenidas. Sin embargo, en caso de falta de oferta de mano de obra calificada, el Contratista podrá levantar un campamento de tal forma que no intervenga instalaciones existentes, deberá proveer de dormitorios, cocina y comedor provisionales.