



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS,
ESCUELA DE SAN JOSECITO
DE ALAJUELITA, ISMAEL
COTO FERNÁNDEZ,
SAN JOSÉ.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA.

DICIEMBRE, 2014.

Índice de contenido

1	CONDICIONES GENERALES	10
1.1	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	11
1.1.1	EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MANO DE OBRA	11
1.1.2	CALIDAD DE LOS MATERIALES	11
1.1.3	DAÑOS IMPUTABLES AL CONTRATISTA.....	12
1.1.4	LIMPIEZA DE RESIDUOS.....	12
1.1.5	PLANOS Y BITÁCORA	12
1.1.6	PRECIO DE CADA ITEM	12
1.1.7	SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.....	13
1.2	PLANOS.....	13
1.3	MATERIALES.....	14
1.4	USO DE LA PROPIEDAD	15
1.5	PRÁCTICAS DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCION.....	15
1.5.1	ORDEN EN EL SITIO DE TRABAJO	15
1.5.2	OBSTRUCCIONES	16
1.5.3	PESO EN LOS ANDAMIOS	16
1.5.4	CONDICIONES EN LOS ANDAMIOS.....	16
1.5.5	SALIDAS DE EMERGENCIA	16
1.5.6	ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	16

1.5.7	EQUIPOS DE SEGURIDAD PARA EXPOSICIÓN A TÓXICOS..	17
1.5.8	EQUIPO BÁSICO DE PROTECCIÓN	17
1.5.9	VESTIMENTA DEL PERSONAL EXPUESTO A OXÍGENO Y ACETILENO.....	17
1.5.10	MANIPULACIÓN DE OBJETOS QUE PUEDEN CORTAR	17
1.5.11	ESCALERAS.....	17
1.5.12	EXCAVACIONES.....	18
1.5.13	USO DE ARNESES	18
1.5.14	VAGONETAS Y COBERTORES.....	18
1.5.15	RECOLECCION DE SOBRANTES PELIGROSOS.....	18
1.5.16	CASSETAS SANITARIAS	19
1.5.17	SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DE NORMAS DE SEGURIDAD.....	19
1.5.18	CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	19
1.6	IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN EL PROYECTO	19
1.7	CERRAMIENTO PROVISIONAL.....	20
1.8	BODEGA.....	21
1.9	DEMOLICIONES.....	22
1.9.1	MATERIALES DE DEMOLICIÓN	22
1.9.2	PROGRAMA DE DEMOLICIÓN.....	22
2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MATERIALES	24

2.1 CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS PREVIAS A LA CONSTRUCCIÓN.....	24
2.1.1 GENERALIDADES.....	24
2.1.2 MATERIALES Y EQUIPO.....	25
2.1.2.1 MATERIAL DE RELLENO.....	25
2.1.2.2 EQUIPO DE COMPACTACIÓN.....	26
2.1.3 LIMPIEZA DEL TERRENO PARA EL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	27
2.1.4 CORTES.....	28
2.1.5 COMPACTACIÓN.....	28
2.1.6 TALUDES.....	29
2.1.7 ARRIOSTRES Y ADEMES EN LAS EXCAVACIONES.....	29
2.2 CALIDAD Y USO DEL CONCRETO.....	30
2.2.1 OBJETIVOS.....	30
2.2.2 CONDICIONES GENERALES.....	31
2.2.2.1 MEZCLAS Y COLOCACIÓN.....	32
2.2.3 CEMENTO GRIS.....	35
2.2.3.1 CARACTERÍSTICAS.....	35
2.2.3.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	36
2.2.4 ARENA.....	36
2.2.4.1 CARACTERÍSTICAS.....	36
2.2.4.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	36
2.2.5 PIEDRA BRUTA.....	37
2.2.5.1 CARACTERÍSTICAS.....	37
2.2.5.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	37
2.2.6 AGUA.....	37

2.3 LÁMINAS DE CUBIERTA, CUMBRERAS Y BOTAGUAS	38
2.3.1 CARACTERÍSTICAS	38
2.3.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	38
2.3.2.1 DESCARGA	38
2.3.2.2 ALMACENAMIENTO	38
2.3.2.3 DESAGÜE.....	39
2.3.2.4 NO ALMACENAR ESTOS MATERIALES EN CONJUNTO	39
2.3.2.5 CERCANÍA AL SITIO DE TRABAJO	39
2.4 PINTURA	39
2.4.1 CARACTERÍSTICAS.....	39
2.4.1.1 DURABILIDAD	39
2.4.1.2 COLORES Y BRILLOS	40
2.4.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	41
2.5 CERÁMICA, MOSAICO Y TERRAZO	42
2.5.1 ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	42
2.5.1.1 PISOS DE MOSAICO, TERRAZO, AZULEJO O CERÁMICA.....	42
2.6 MADERA.....	43
2.6.1 CARACTERÍSTICAS.....	43
2.6.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	43
2.7 LOZA SANITARIA	43
2.7.1 CARACTERÍSTICAS.....	43
2.7.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	44

2.8 ACERO DE REFUERZO	45
2.8.1 CARACTERÍSTICAS.....	45
2.8.1.1 ACERO DE REFUERZO	45
2.8.1.2 ALAMBRE	48
2.8.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	49
2.9 TUBERÍAS	49
2.9.1 CARACTERÍSTICAS.....	49
2.9.1.1 AGUA POTABLE.....	49
2.9.1.2 AGUAS EXCRETAS.....	50
2.9.1.3 GAS PROPANO.....	50
2.9.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	51
2.9.2.1 CARGA Y DESCARGA	51
2.9.2.3 ALMACENAMIENTO EN OBRA	51
3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS PARTICULARES.....	52
3.1 CIMIENTOS	52
3.1.1 TRAZOS Y NIVELACIÓN.....	52
3.1.2 EXCAVACIÓN MANUAL.....	53
3.1.3 SELLO.....	55
3.1.4 COLOCACIÓN DE COLUMNAS Y CHORREA	56
3.1.5 ACABADOS EN PAREDES.....	57
3.2 PISOS DE CONCRETO.....	58
3.2.1 CONTRAPISO.....	58

3.2.1.1 NIVELACIÓN DEL TERRENO	58
3.2.1.2 COLOCACIÓN DE GUÍAS Y MALLA ELECTROSOLDADA.....	59
3.2.1.3 COLOCACIÓN DE LOSA (CHORREAR) Y AFINADO.	61
3.2.1.4 ACABADO DE PISO	63
3.3 TECHO.....	65
3.3.1 ESTRUCTURA DE HIERRO	65
3.3.2 CUBIERTA.....	68
3.4 CIELOS.....	69
3.4.1 CIELO FIBROLIT	70
3.4.2 CIELOS DE SUSPENSIÓN DE ALUMINIO.....	70
3.4.3 CIELOS DE GYPSUM.....	71
3.5 SISTEMA ELÉCTRICO	72
3.5.1 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO	73
3.5.2 DIRECCIÓN DE LA OBRA.....	73
3.5.3 INTERPRETACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES.....	74
3.5.4 EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR	74
3.5.5 CONEXIÓN Y GARANTÍA DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS	74
3.5.6 CALLES Y ACERAS.....	75
3.5.7 MANGAS.....	75
3.5.8 PRUEBAS	75
3.5.9 PINTURA	76
3.5.10 SOPORTES Y COLGANTES	76
3.5.11 ALCANCES DEL TRABAJO.....	76
3.5.12 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	79

3.5.13 CONDUCTORES	79
3.5.14 CINTA ADHESIVA AISLANTE	80
3.5.15 CANALIZACIONES	80
3.5.15.1 TUBERÍA METÁLICA RÍGIDA.....	82
3.5.15.2 TUBERÍA NO METÁLICA RÍGIDA.....	82
3.5.15.3 TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE.....	82
3.5.15.4 CAJAS DE SALIDA PARA ACCESORIOS	82
3.5.15.5 CENTROS DE CARGA	83
3.5.15.6 INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS (BREAKERS).....	84
3.5.15.7 CAJAS DE REGISTRO DE CONCRETO	84
3.5.16 LUMINARIAS	85
3.5.16.1 LUMINARIAS FLUORESCENTES	85
3.5.16.2 LUMINARIA FLUORESCENTE COMPACTO.....	85
3.5.16.3 LUMINARIAS PARA USO EN GIMNASIOS	85
3.5.16.4 LUMINARIAS DE EMERGENCIA.....	86
3.5.16.5 RÓTULOS DE SALIDA.....	86
3.5.17 BALASTROS.....	87
3.5.18 APAGADORES	87
3.5.19 TOMACORRIENTES.....	88
3.5.19.1 TOMACORRIENTES GENERALES	88
3.5.19.2 TOMACORRIENTES DE CÓMPUTOS	88
3.5.19.3 PREVISTAS PARA SALIDAS DE DATOS.....	89
3.5.19.4 SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO	89
3.5.19.5 VENTILADORES.....	90
3.6 SISTEMA HIDROSANITARIO	90
3.6.1 TUBERÍAS	90

3.6.1.1 AGUA POTABLE.....	90
3.6.1.2 AGUAS EXCRETAS.....	92
3.6.1.3 AGUAS PLUVIALES	96
3.6.1.4 ACCESORIOS DEL SISTEMA HIDRAULICO	98
3.7 TAPIAS Y MALLA CICLÓN	101
3.7.1 MALLA CICLÓN.....	102
4 LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA	105
4.1 ALCANCE	105
4.2 FISCALIZACIÓN	105
4.3 REVISIÓN FINAL	106
4.4 LIMPIEZA GENERAL.....	106
Anexos	107

1 CONDICIONES GENERALES

Las presentes especificaciones técnicas tienen como finalidad establecer una guía de procedimientos para llevar a cabo de forma satisfactoria y bajo el principio de la sana práctica constructiva, los diferentes trabajos requeridos.

EL CONTRATISTA deberá cumplir con los métodos, normas, que aquí se describen y deberán respetar lo estipulado en los planos constructivos de obras complementarias, elaborados por el PROFESIONAL RESPONSABLE del proyecto.

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 oferente 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 del PROFESIONAL RESPONSABLE y de LA JUNTA.

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 EL PROFESIONAL RESPONSABLE, debe ser repuesto inmediatamente por el CONTRATISTA. El hecho de que EL PROFESIONAL RESPONSABLE hubiese 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 estuviese de acuerdo con los planos, especificaciones o indicaciones hechas por EL PROFESIONAL RESPONSABLE, será considerada también, como trabajo defectuoso. La circunstancia de que EL PROFESIONAL RESPONSABLE hubiese aprobado el trabajo, no exime a la empresa constructora, de responsabilidad legal en el caso de que la obra resultare defectuosa.

1.1 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

1.1.1 EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MANO DE OBRA

Deberá aportar todas las herramientas, implementos mecánicos y mano de obra, necesarios para la correcta construcción de las obras.

1.1.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Los materiales que se utilicen en la obra deberán ser previamente revisados y aceptados por EL PROFESIONAL RESPONSABLE, mediante la presentación de muestras con la debida anticipación. En ciertos casos las especificaciones indican algún material por su nombre de fábrica, esto se hace con el objeto de establecer un estándar de calidad, tipo y características.

1.1.3 DAÑOS IMPUTABLES AL CONTRATISTA

La reparación de los daños al inmueble de la propiedad o a terceros por causas imputables al CONTRATISTA o al personal a su cargo, si los hubiere, correrá por su propia cuenta y se harán a completa satisfacción del PROFESIONAL RESPONSABLE y LA JUNTA.

1.1.4 LIMPIEZA DE RESIDUOS

Tan pronto se concluya la obra contratada y antes de que se efectúe la liquidación final del contrato, el CONTRATISTA deberá retirar por su cuenta y riesgo todos los escombros y desechos dejando los espacios completamente limpios. En cuanto a las construcciones provisionales, por él ejecutadas, deberá desmontarlas en su totalidad y hacer entrega de los materiales aprovechables a LA JUNTA con el fin de que ésta disponga de los mismos.

1.1.5 PLANOS Y BITÁCORA

Tendrá permanentemente en la obra copias de, los planos constructivos con los respectivos visados de ley, y del cuaderno de bitácora y las presentes especificaciones.

1.1.6 PRECIO DE CADA ITEM

Por cada uno de los renglones de pago EL CONTRATISTA deberá incluir materiales, equipo, mano de obra, cargas sociales, pólizas, etc. Necesarios para realizar los trabajos en forma completa y correcta.

1.1.7 SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

El CONTRATISTA debe cumplir con el Reglamento de Seguridad de Construcciones del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, con todos los reglamentos adicionales del citado Ministerio que sean aplicables a esta construcción. El CONTRATISTA deberá estar y mantenerse al día con sus obligaciones obrero patronales durante todo el proceso de selección, contratación y ejecución de las obras. Además deberá contar con la póliza de riesgos de trabajo y de ser necesario, póliza por daños a terceros (tanto de propiedades como daños físicos).

1.2 PLANOS

Si hubiese discrepancia entre los planos y las especificaciones, deberán ser sometidos al PROFESIONAL RESPONSABLE para su decisión. En todo caso, los dibujos a escala mayor, rigen sobre los de escala menor y las dimensiones rigen sobre las escalas.

El CONTRATISTA tomará todas las dimensiones adicionales necesarias en el campo. En caso de existir dudas o diferencias, deberá consultar con EL PROFESIONAL RESPONSABLE.

El CONTRATISTA deberá verificar cuidadosamente, las cantidades, medidas y anotaciones, que se marcan en los planos, especificaciones y alcances de trabajo, y será responsable, de cualquier error que resulte e 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 deberán ser oportunamente consultadas a resolución de EL PROFESIONAL RESPONSABLE y será responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA, si por falta de consulta previa, se producen modificaciones sobre lo ya realizado.

LA JUNTA no está autorizada para realizar pagos por adelantado, por lo cual todo pago será efectuado contra obra terminada y debidamente corroborada por el PROFESIONAL RESPONSABLE de la obra.

1.3 MATERIALES

La aprobación que se dé 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 del PROFESIONAL REPOSNSABLE sean necesarios para el funcionamiento eficiente de cualquier sistema.

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 cualquier 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 EL PROFESIONAL RESPONSABLE.

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, aun cuando no hayan sido mencionadas 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.

1.4 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 el PROFESIONAL RESPONSABLE 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 a los trabajos a los que se refiere esta especificación.

El CONTRATISTA no cargará, ni permitirá que cualquier parte de las obras se carguen con un peso que ponga en peligro la seguridad de éstas. Así mismo cumplirá y hará cumplir las instrucciones de LA JUNTA en lo referente a cartelones, anuncios, prevención para vehículos, peatones y usuarios del centro educativo.

1.5 PRÁCTICAS DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCION

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.

1.5.1 ORDEN EN EL SITIO DE TRABAJO

El sitio de trabajo debe permanecer ordenado y en óptimas condiciones de seguridad y sanitarias. Los servicios serán portátiles, los trabajadores por ningún motivo utilizarán los existentes.

1.5.2 OBSTRUCCIONES

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.

1.5.3 PESO EN LOS ANDAMIOS

En los andamios y plataformas se debe almacenar únicamente lo necesario para la labor que se está llevando a cabo, sin causar sobrepesos innecesarios.

1.5.4 CONDICIONES EN LOS ANDAMIOS

Los andamios y plataformas deben estar en perfecto estado.

1.5.5 SALIDAS DE EMERGENCIA

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.

1.5.6 ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Se deben implantar medidas de seguridad para el almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos como combustibles, solventes, pinturas, diluyentes, entre otros.

1.5.7 EQUIPOS DE SEGURIDAD PARA EXPOSICIÓN A TÓXICOS

Se debe implantar el uso de equipo de seguridad adicional tal como mascarillas para el personal expuesto a materiales tóxicos o peligrosos.

1.5.8 EQUIPO BÁSICO DE PROTECCIÓN

Todo el personal debe utilizar el equipo básico de protección tal como cascos, chaleco reflectivo, zapatos con suela antideslizante y punta de metal, anteojos de seguridad, protectores para los oídos (estos mismos en caso que su labor lo requiera).

1.5.9 VESTIMENTA DEL PERSONAL EXPUESTO A OXÍGENO Y ACETILENO

Los trabajadores que laboran con equipo de oxígeno y acetileno deben utilizar ropa de algodón.

1.5.10 MANIPULACIÓN DE OBJETOS QUE PUEDEN CORTAR

Para los trabajadores 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.

1.5.11 ESCALERAS

Las escaleras utilizadas deben estar en perfecto estado. Las que sean de madera deberán tener tacos debajo de los peldaños en forma tal que garantice que el peldaño no fallará. Escaleras que se utilicen en zonas de piso terminado deberán tener un

cobertor de hule en su parte baja con el fin de minimizar el peligro de deslizamiento. La escalera estará atada cerca de su último peldaño superior en forma tal que garantice que no resbale.

1.5.12 EXCAVACIONES

Todo trabajo que implique excavaciones (tales como cajas, pozos, tanques sépticos, entre otros) deben contar con un rótulo visible que indique precaución o con cinta protectora perimetral en señal de peligro.

1.5.13 USO DE ARNESES

Cuando se ejecuten trabajos en estructura metálica u otros a una altura mayor a 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.

1.5.14 VAGONETAS Y COBERTORES

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.

1.5.15 RECOLECCION DE SOBRANTES PELIGROSOS

Todos los clavos, tornillos, fragmentos de madera, metal, vidrio, entre otros, deben ser recogidos de manera inmediata y depositados en los recipientes correspondientes, según lo establece el Plan de Gestión Ambiental, con el 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.

1.5.16 CASETAS SANITARIAS

Las casetas sanitarias deberán ser limpiadas al menos cada dos días para mantener las normas sanitarias mínimas.

1.5.17 SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DE NORMAS DE SEGURIDAD

El PROFESIONAL RESPONSABLE y LA JUNTA verificarán semanalmente el cumplimiento de las prácticas antes indicadas pudiendo solicitar la sustitución del personal que no cumpla con estas disposiciones siendo esta solicitud de carácter obligatorio, e incluso puede solicitar la aplicación de sanciones al encargado de las obras ya que son los responsables de velar por su cumplimiento.

1.5.18 CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

En todo momento el CONTRATISTA deberán regirse por las leyes y reglamentos vigentes y emplear prácticas consecuentes con el medio ambiente y respetar en detalle las condiciones dictadas por el sistema (en caso que sea necesario)

1.6 IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN EL PROYECTO

El CONTRATISTA estará obligado a suministrar e instalar en el sitio de la obra y a la vista una señal informativa y/o preventiva del proyecto, la cual tendrá las siguientes características:

- Una leyenda informativa del proyecto que se está ejecutando. Por ejemplo:

“hombres trabajando”, “pintura fresca”, “cemento fresco”, “riesgo de tropezar”, “material inflamable”, etc.

- Letra de molde completamente legible, color blanco con fondo azul.
- Figura o dibujo gráfico representativo de la leyenda.
- Pintura inalterable a la intemperie.

El sitio de colocación de las vallas o señales será acordado por LA JUNTA, además ésta previamente realizará recordatorio a los estudiantes, educadores y padres de familia del centro educativo con el fin de prevenir riesgos de accidentes durante la realización de la obra.

El CONTRATISTA deberá desmontar y retirar la o las señales al recibo final de la obra y dejar el espacio libre.

1.7 CERRAMIENTO PROVISIONAL

Este ítem se refiere al cerramiento del sitio de la obra con materiales fácilmente desmontables cuando éste por consiguiente no sea dentro de un lugar cerrado. Una opción podrá ser un cerramiento de malla Saran o lona plástica alrededor de la totalidad del perímetro de la obra, sostenida por armadura de madera y firmemente sujeta con los elementos de amarre que sean necesarios. El fin del cerramiento es lograr el aislamiento de la zona de trabajo de la circulación de personas ajenas a la obra.

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 junto con LA JUNTA y el director del Centro Educativo, previo al inicio de los trabajos

determinarán el Plan de Distribución de Áreas de Trabajo, donde indique cuáles serán las áreas de construcción, acceso y almacenamiento de materiales de manera que éste pueda tomar las previsiones del caso, con el fin de evitar o regular el acceso de estudiantes a dichas zonas.

1.8 BODEGA

Este ítem se refiere a la construcción de las instalaciones provisionales (en caso de ser necesario) en el sitio que se acuerde con LA JUNTA. Será una construcción provisional de elementos fácilmente desmontables que ofrezcan condiciones de protección y seguridad. Será adecuado para el almacenamiento de los materiales que por su naturaleza deban protegerse de la intemperie o que deban guardarse con cuidado especial por su tamaño o valor.

Los materiales utilizados serán propiedad de LA JUNTA por lo cual tendrán que ser puestos a disposición de la misma al concluir las obras.

La bodega estará dotada de un equipo o botiquín de primeros auxilios el cual debe llenar los requisitos mínimos necesarios y contar con la aprobación de LA JUNTA. La bodega deberá mantenerse cerrada y asegurada con cadena y candado en su puerta como medida de seguridad mínima y los únicos que tendrán copia de la llave de acceso serán el CONTRATISTA y su representante de LA JUNTA.

Debe tomarse en cuenta que no habrá pago por separado por concepto de señales, cerramientos y bodega, los cuales deberán ser incluidos en los costos de contratación de la obra. Será responsabilidad del CONTRATISTA cualquier daño que produzca a LA JUNTA o a terceros, por la realización de los trabajos y/o la movilización de los equipos.

1.9 DEMOLICIONES

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

1.9.1 MATERIALES DE DEMOLICIÓN

Los materiales producto de la demolición de estructuras, edificios y obstrucciones deberán ser retirados inmediatamente del lugar de la obra. Esto incluye mampostería y hormigón que se halle bajo tierra.

Si LA JUNTA los requiere para algún relleno, el contratista lo colocará en donde ellos indiquen. Otros materiales que se encuentren en buenas condiciones como estructuras prefabricadas, lámparas, inodoros, puertas, vidrios, madera contrachapada en buen estado, etc. deberá ser LA JUNTA quien se eroga la facultad de valorar si retienen o se deshace de dichos materiales.

Cuando existan árboles que interfieran con la construcción se determinará la conveniencia de eliminarlos previa consulta con el PROFESIONAL RESPONSABLE de la obra, quien tomará la decisión con base en las regulaciones ambientales establecidas por la ley.

1.9.2 PROGRAMA DE DEMOLICIÓN

El CONTRATISTA deberá realizar un inventario de bienes a demoler y presentarlo tanto en oferta como al PROFESIONAL RESPONSABLE 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 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 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 por parte del PERSONAL RESPONSABLE.

2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MATERIALES

2.1 CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS PREVIAS A LA CONSTRUCCIÓN

2.1.1 GENERALIDADES

Este trabajo comprende la excavación y regularización de las superficies para la subrasante de las calles, aceras, zonas de estacionamiento, edificaciones, otros, así como la extracción de materiales inadecuados para brindar el soporte requerido a las obras antes indicadas.

Todo ello deberá ejecutarse de acuerdo a las presentes especificaciones, acatando en todo momento los alineamientos, pendientes y dimensiones señalados en los planos o replanteados por EL PROFESIONAL RESPONSABLE.

Se deberán efectuar todas las demoliciones, excavaciones, rellenos y compactaciones necesarios para que el terreno quede a los niveles establecidos por el PROFESIONAL RESPONSABLE y con las características de resistencia requeridas en estas especificaciones.

El CONTRATISTA deberá familiarizarse con el estilo y la naturaleza del terreno que se va a excavar y nivelar. No se aceptará ninguna compensación por condiciones no previstas que sean evidentes como resultado de un examen cuidadoso del terreno.

2.1.2 MATERIALES Y EQUIPO

2.1.2.1 MATERIAL DE RELLENO

El material de relleno deberá ser aprobado por el PROFESIONAL RESPONSABLE. No podrá contener desperdicios, raíces, zacate u otros materiales perecederos.

A) UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

Los materiales adecuados que se obtengan de la excavación directamente en sitio, se utilizarán hasta donde sea posible en la formación de terraplenes para obtener el nivel de subrasante, taludes, rellenos y bases para excavaciones de detalle, así como para todos los demás aspectos contemplados en los planos o indicados por el PROFESIONAL RESPONSABLE.

Durante la ejecución de las excavaciones en sitio, el material encontrado y que se estime tiene buenas condiciones será conservado para colocarlo en las obras construir o para otros usos específicos según lo disponga el PROFESIONAL RESPONSABLE.

El suelo seleccionado como adecuado para relleno será transportado y colocado en forma y lugar apropiados, conservándose en un lugar separado de otros materiales excavados y no utilizables. Será cubierto con polietileno para mantener una humedad natural que permita su adecuada compactación.

B) MATERIAL DE PRÉSTAMO

En caso que los materiales producto de la excavación no cumplan con los requerimientos para ser utilizados como material de préstamo, el CONTRATISTA deberá utilizar un material apropiado procedente de otro sitio previa aprobación por parte del PROFESIONAL RESPONSABLE.

Ningún material proveniente de préstamo podrá colocarse hasta que se haya determinado que es necesario complementar el material de excavación. El CONTRATISTA deberá comunicar al PROFESIONAL RESPONSABLE con suficiente anticipación la necesidad de utilizar material de préstamo especificando su procedencia y aportando muestras para verificar sus características físico- mecánicas.

2.1.2.2 EQUIPO DE COMPACTACIÓN

El equipo a utilizar debe estar constituido por rodillos pata de cabro, aplanadoras y rodillos neumáticos de acuerdo con las siguientes exigencias.

A) RODILLO PATA DE CABRO

El equipo de compactación deberá componerse de al menos dos tambores metálicos, colocados en un bastidor de manera tal que permita su fácil giro y de un tractor de suficiente peso y potencia en las condiciones de trabajo establecidas, para desplazar los tambores a una velocidad mínima de 4 Km/h.

El peso de este tipo de rodillo de compactación debe ser el suficiente para ejercer una presión mínima de 17.5 kg/cm² en la zona de contacto del suelo con las patas de cabra y el rodillo debe estar diseñado de tal manera que su peso pueda ser aumentado para ejercer una presión de hasta 35Kg/cm² en la zona de contacto de las patas con el suelo.

B) APLANADORA DE RODILLOS LISOS

Este tipo de rodillo será de tres ruedas con un peso inferior a 9 000Kg debiendo originar una compresión debajo de sus tambores que no resulte menor a 58 Kg/cm de su ancho.

C) RODILLO NEUMÁTICO

Los rodillos neumáticos serán del tipo de doble eje, equipado con neumáticos de igual tamaño y tipo. El rodillo estará construido de tal modo que su peso total pueda ser variado para producir una carga de trabajo entre 455Kg y 910Kg por neumático. Cada uno de esos rodillos será accionado por un equipo que tenga la potencia y peso apropiados.

2.1.3 LIMPIEZA DEL TERRENO PARA EL PROCESO CONSTRUCTIVO

El CONTRATISTA limpiará las zonas donde se ubicarán las obras siguiendo el patrón de terraceo establecido en los planos constructivos o re-definidos por el PROFESIONAL RESPONSABLE, previo al inicio de cualquier labor de movimiento de tierra. El trabajo consistirá en la remoción de zacate, hierbas, arbustos y árboles, así como los raigones de estos últimos.

La basura resultante del trabajo se acarreará fuera al sitio a utilizar como botadero previa autorización del PROFESIONAL RESPONSABLE. En áreas donde no existan elementos constructivos o accesos, no podrá cortarse ningún árbol sin el visto bueno del PROFESIONAL RESPONSABLE y del MINAE.

Los árboles que se decida mantener, deberán ser cuidados convenientemente durante la compactación de los rellenos aledaños. En zonas de corte donde se decida dejar árboles, el trabajo deberá ser suficientemente cuidadoso evitando que el equipo los dañe. Todo árbol cortado deberá ser acarreado al sitio seleccionado por el PROFESIONAL RESPONSABLE.

Debe llevarse un control cuidadoso de estos árboles, los cuales no podrán salir de la propiedad sin que medie la orden del PROFESIONAL RESPONSABLE. En las zonas de corte y relleno que se indica en los planos deberá removerse completamente la capa

de la tierra vegetal, el material resultante de este trabajo será acarreado y extendido por el CONTRATISTA en los sitios indicados por la inspección.

2.1.4 CORTES

El CONTRATISTA ejecutará los cortes necesarios para alcanzar los niveles de subrasante indicados en los planos constructivos. Toda la tierra no apta para relleno será transportada y extendida en los sitios indicados por el PROFESIONAL RESPONSABLE.

En las zonas donde se hayan hecho cortes y se deba compactar, deberá escarificarse 15 cm al nivel de subrasante y recompactarlos a una densidad igual o mayor al 91% de la Prueba de Próctor Estándar.

2.1.5 COMPACTACIÓN

Cada capa de material de terraplén, excepto las formadas por rocas, deberá ser humedecida y oreada hasta lograr en ella un contenido uniforme de humedad adecuado para una compactación máxima, luego de lo cual se debe proceder a su compactación por medio del equipo apropiado.

Los materiales deben contener la humedad adecuada para obtener un grado de compactación mayor o igual al 95% de la Prueba de Próctor Estándar. Dicha compactación deberá ser aprobada por el PROFESIONAL RESPONSABLE con base en los resultados obtenidos en los ensayos de densidad en sitio. El relleno deberá ser suspendido en el momento que el PROFESIONAL RESPONSABLE determina que no se están obteniendo los resultados deseados debido a fallas de maquinaria o a otras condiciones indeseables en el método de ejecución del trabajo.

En caso que el CONTRATISTA lo juzgue conveniente, podrá emplear otro equipo que produzca un efecto relativo de compactación equivalente en el mismo período de tiempo que el que se indicó anteriormente en estas especificaciones técnicas.

2.1.6 TALUDES

Todos los taludes de suelo serán terminados de modo que queden razonablemente lisos y uniformes en su superficie, sin ningún quiebre notable, debiendo resultar concordantes sustancialmente con los planos respectivos u otras superficies indicadas por los alineamientos y secciones transversales que figuren en los planos.

El grado de terminación de los taludes deberá ser normalmente obtenido mediante las operaciones de motoniveladora o trabajo manual a pala, las partes superiores y los pies de los taludes incluyendo los de las cunetas de drenaje, se deberán redondear. Se deberán efectuar ajustes en los taludes para evitar daño a árboles en pie de manera gradual.

Los requerimientos de compactación de los taludes serán los mismos que los del resto del terraplén. Se deberán conformar de abajo hacia arriba, a medida que avanza la construcción del terraplén. En ningún caso se permitirán taludes formados por simple derrame de materiales de arriba hacia abajo.

2.1.7 ARRIOSTRES Y ADEMES EN LAS EXCAVACIONES

Deberá suministrarse todo el material necesario para llevar a cabo la construcción de los ademes, arriostres y soportes de madera necesarios para completar y proteger excavaciones y obras estructurales existentes, así como para brindar seguridad al personal.

Todo arrostramiento se colocará de tal forma que pueda ser removido conforme las excavaciones se rellenen, sin causar daño al terreno excavado o sus aditamentos, ni daños o hundimientos a taludes existentes. Todo hueco causado por la remoción de cualquiera de los arriostres mencionados se rellenará inmediatamente con un material granular y será compactado mediante apisonamiento o cualquier otro método aprobado por el PROFESIONAL RESPONSABLE.

2.2 CALIDAD Y USO DEL CONCRETO

2.2.1 OBJETIVOS

Los materiales a emplearse deberán ser todos nuevos y de primera calidad. Algunos son especificados por nombre de fábrica o fabricante con el fin de establecer un estándar de calidad.

El concreto será del tipo convencional con un peso específico no mayor a 500kg/m^3 . La calidad del concreto se determinará por su resistencia a los 28 días de colocado, la cual se denomina calidad $f'c$. todo el concreto que se empleará en la construcción de las placas de fundación, columnas, vigas, entrepisos, vigas de corona, mochetas coladas, vigas de tapichel y otros elementos estructurales, deberán tener una resistencia mínima $f'c$. de 210kg/cm^2 .

Para las aceras y contrapisos se empleará igualmente concreto con una resistencia mínima $f'c$. de 210kg/cm^2 . El control de la resistencia de las mezclas de concretos será efectuado mediante ensayos y pruebas de laboratorios de muestras tomadas en el sitio a juicio del PROFESIONAL RESPONSABLE.

En cualquier momento durante su preparación o uso los materiales podrán ser inspeccionados y si como consecuencia de ensayo o simple observación se comprueba

que no son los adecuados por no ser uniformes o consistentes con las especificaciones técnicas o con la muestra aprobada, se deberán cambiar inmediatamente.

2.2.2 CONDICIONES GENERALES

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento, agua, agregado fino (arena) y agregado grueso (piedra), los materiales cumplirán con las especificaciones que se detallan más adelante.

El diseño de la muestra se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación, de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras según las especificaciones. La dosificación se hará por volumen y se indicará en el diseño de la muestra.

TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DE MATERIALES DEL CONCRETO

Dosificación (C:A:P)	Resistencia probable a la compresión en 28 días f ' c (kg/cm ²)	Cantidades para un metro cúbico (m ³)				Total de agua	
		Cemento Portland Saco 50kg	Arena (sin colar) M ³	Piedra (quebrada) M ³	por saco de cemento Litros Galones		
1:2,5:5	140	5.10	0.472	0.944	19.6	5.18	
1:2:4	175	6.12	0.456	0.912	17.0	4.50	
1:1,5:2,5	210	7.65	0.427	0.859	15.7	4.14	
1:1:2	245	10.20	0.378	0.756	14.0	3.70	

En donde C= cemento, A= arena y P= piedra quebrada, cuarta o quinta, dependiendo de si es concreto estructural o concreto fluido para relleno de bloques.

El primer uno indica el volumen de medida del cemento y los números subsiguientes indican la equivalencia usando el mismo volumen de medida. Eso quiere decir que no se vale hacer mezclas de un saco de cemento con uno y medio carretillos de arena y dos y medio de piedra. En este caso se usa un carretillo de cemento, el cual equivale a cerca de 1.8 sacos.

2.2.2.1 MEZCLAS Y COLOCACIÓN

A) EQUIPO

Todo el concreto producido en la obra será mezclado mecánicamente. El equipo será capaz de combinar los componentes para producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y la velocidad especificada y descargada la mezcla del equipo, sin que se produzca segregación y desperdicio de material.

B) TIEMPO DE MEZCLADO

Las batidoras deberán ser del tipo de tambor que giren a la velocidad recomendada por el fabricante. Los agregados gruesos se colocarán de primero en la mezcladora, seguidos de la arena y luego del cemento; el agua se introducirá de último. El mezclado durará por lo menos 90 segundos y no más de 5 minutos. Después que todos los materiales hayan sido vertidos dentro de la batidora, si su capacidad es igual o menor que 1.5m^3 sobre eso el tiempo de mezclado se aumentará en 45 segundos por cada metro cúbico o fracción adicional de capacidad.

En ningún caso se agregará, con posterioridad, más agua al concreto que la proveída durante el mezclado. Después del mezclado, el concreto deberá ser descargado

directamente en carretillos, baldes de grúas o volquetas, o bien sobre una plataforma de madera o acero, debidamente limpios y libres de contaminantes. Ningún concreto deberá ser acarreado más de 150m excepto por camiones de premezclado o por bombeo.

La capacidad y la velocidad de la mezcladora deben ajustarse estrictamente a las recomendaciones del fabricante. No se permitirá el mezclado excesivo del hormigón, que requiera de agua adicional para mantener la consistencia.

Antes de introducir en el tambor una nueva carga, todo el material que esté dentro del mismo deberá descargarse. Los volúmenes en cada batida no deberá exceder la cantidad prescrita por el fabricante de la máquina. La dosificación de los ingredientes lo mismo que su cantidad y la del concreto resultante, podrán ser verificados en el caso de los trabajos a juicio del PROFESIONAL RESPONSABLE.

Una manera práctica de probar la consistencia y calidad del concreto en sitio es que una vez que ha sido vaciado en el carretillo se introduzca la mano y se agarre un puñado de material, se levante la mano y al voltearla, cueste que se caiga de la mano.

C) VACIADO EN LA OBRA

El concreto se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de 30 minutos preparada la mezcla a menos que haya sido dosificada con un aditivo autorizado por el PROFESIONAL RESPONSABLE que garantice su colocación después de ese tiempo, tampoco será permitido renovar ese concreto agregándole agua o cemento.

Cuando se coloque concreto sobre tierra, esta estará limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo o tierra porosa seca o rellenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

En los casos que nos atañen en las presentes especificaciones no se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor a 1.20m; excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable como las de columnas, muros y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser de 4.00m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla.

En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimientos del concreto se regulará la velocidad del vaciado de modo que se llene máximo 1.00m de altura del molde en media hora, la colocación del concreto se efectuará en forma continua en capas horizontales con un espesor no mayor a 45cm, hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aprobada por el PROFESIONAL RESPONSABLE.

La velocidad de colocación será tal que no permitirá que las superficies de concreto hayan endurecido cuando se coloque la siguiente capa, de manera que se evite la aparición de grietas en las juntas de construcción.

D) VIBRADO DEL CONCRETO

Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros capacitados.

El concreto no debe ser vibrado si ya han transcurrido más de 10 minutos de haber sido colocado. El concreto debe colocarse y vibrarse en capas no mayores a 30cm de tal manera que permita al aire atrapado escapar a la superficie sin dejar cavidades.

Los vibradores se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada. El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador, no obstante no deberá vibrarse la mezcla durante mucho tiempo para evitar segregación.

E) CURADO DEL CONCRETO

Inmediatamente después del colado, el hormigón será protegido de la acción de la lluvia, corrientes de agua o cualquier otro efecto que pueda dañarlo. Después de iniciada la fragua, el hormigón se mantendrá constantemente húmedo por espacio de seis días ya sea por aspersión mecánica o destacando permanentemente una persona encargada de mojarlo con manguera. En el caso de losas y entrepisos se recomienda el sistema usual de cubrirlo con unos cinco centímetros de agua mediante la formación de un cerco o montículo marginal adecuado.

F) ADITIVOS

Para asegurar la obtención de un concreto de primera calidad, en cuanto a resistencia, impermeabilidad, acabado y sin defectos de colocación, el PROFESIONAL RESPONSABLE podrá autorizar o recomendar el uso de aditivos plastificantes, reductores de agua, retardadores de fragua o impermeabilizantes. Estos aditivos serán de calidad y marca reconocidas y deberán cumplir con las normas ASTM-C 494 y ser aplicados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. La ficha técnica de dichos aditivos deberá ser suministrada por el CONTRATISTA a el PROFESIONAL RESPONSABLE para la aprobación final previa a su adquisición.

2.2.3 CEMENTO GRIS

2.2.3.1 CARACTERÍSTICAS

El cemento a utilizarse deberá conformarse a las especificaciones ASTM título C150 “Especificaciones para cemento Portland Tipo I”. Al sitio de la construcción deberán llegar en sus envases originales y enteros, ser completamente frescos y no mostrar evidencias de endurecimiento.

No se usará cemento sobrante de otras obras, el cemento deberá ser almacenado de tal manera que se prevenga su deterioro o la intrusión de cualquier materia extraña. El cemento deteriorado o que ha sido contaminado no deberá ser utilizado y por lo tanto se rechazará.

2.2.3.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO

El cemento en sacos deberá almacenarse en la bodega o en un lugar a prueba de agua, previniendo la forma de evitar la absorción, preferiblemente sobre tarimas de madera de 15cm de altura sobre el nivel del terreno como mínimo y apilado en estibas de 5 sacos como máximo.

2.2.4 ARENA

2.2.4.1 CARACTERÍSTICAS

La arena será limpia y de primera calidad, conocida como “arena de tajo” libre de materias orgánicas, tierra, hojas y otras impurezas. Deberá satisfacer los requisitos de la ASTM serie C-33 última edición.

2.2.4.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Depositar la arena en un lugar de fácil acceso para los obreros y evitar el contacto directo con el suelo. Colocar un manteado sobre la arena con el fin de evitar su exposición a condiciones de humedad, viento y lluvia, etc.

2.2.5 PIEDRA BRUTA

2.2.5.1 CARACTERÍSTICAS

Consistirá en fragmentos de roca sin recubrimiento, no porosa, dura y gruesa, libre de polvo, grasa, aceite y materias orgánicas. Todo el agregado grueso deberá ser piedra quebrada de procedencia bien conocida tanto para el CONTRATISTA como para el inspector. El agregado grueso deberá cumplir con los requisitos de la AST; serie C-33, última edición.

2.2.5.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO

No se debe almacenar en contacto con el suelo para evitar que se contamine con materia orgánica y tierra.

2.2.6 AGUA

El agua para uso en la obra deberá ser limpia y libre de materias dañinas como aceites, ácidos, materias orgánicas y otro tipo de materias que reaccionen con los materiales que entren en la formación del concreto reduciendo su resistencia y durabilidad. Podrá usarse el agua del servicio público. En lo general se tratará de usar agua potable y como la suministran las empresas de servicio público locales para consumo humano; sin embargo, aguas no potables podrán ser usadas en el mezclado si se cumplen las previsiones del código ACI 3118.95.

2.3 LÁMINAS DE CUBIERTA, CUMBRERAS Y BOTAGUAS

2.3.1 CARACTERÍSTICAS

Se utilizarán en todos los casos al menos láminas de hierro galvanizado calibre No. 26 de primera calidad (preferiblemente esmaltadas). Deberán estar en perfectas condiciones, sin rajaduras, astillas, agujeros, grietas o con reparaciones. En los terminales de los aleros laterales, las láminas de cubierta rematarán con la última onda hacia abajo, nunca podrán volar más de 5cm en relación con el último soporte estructural (clavador) al cual están sujetas.

La lámina se debe transportar en condiciones secas, no se aceptarán láminas que presenten arrugas, raspones, abolladuras o dobleces producto de un transporte inadecuado.

2.3.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO

2.3.2.1 DESCARGA

En la descarga se deberá evitar el contacto de las láminas con los filos de la plataforma utilizando el personal suficiente para las maniobras.

2.3.2.2 ALMACENAMIENTO

Las láminas deberán almacenarse: bajo techo, en un lugar seco y ventilado, sobre tarimas y barrotes, nunca directamente sobre el piso, en superficies planas.

2.3.2.3 DESAGÜE

El material debe tener una inclinación de que permita el desagüe en caso de humedad o condensaciones.

2.3.2.4 NO ALMACENAR ESTOS MATERIALES EN CONJUNTO

No se deben almacenar detergentes, solventes, líquidos, ácidos o alcalinos como cemento o yeso junto a las láminas.

2.3.2.5 CERCANÍA AL SITIO DE TRABAJO

Siempre que sea posible se deberán almacenar cerca del lugar donde serán utilizadas y ese deberá verificar con regularidad el almacenaje.

2.4 PINTURA

2.4.1 CARACTERÍSTICAS

Todas las pinturas, primarios, diluyentes, selladores e impermeabilizantes deberán ser de primera calidad y se utilizarán respetando las especificaciones del fabricante.

2.4.1.1 DURABILIDAD

Utilizar pinturas de calidad, durables y lavables, no se deben utilizar pinturas que no resistan el lavado normal para remover marcas de lápiz, tinta, tierra y manchas similares, sin comenzar a decolorarse, perder el brillo, se manchen o sufran otro tipo de daño.

2.4.1.2 COLORES Y BRILLOS

Las áreas expuestas a la intemperie deberán ser tratadas con pintura de primera calidad tipo “goltex anti hongos” o similar (propiedades mínimas: sólidos por volumen $45\% \pm 1$, sólidos por peso $60\% \pm 1$).

Las paredes adyacentes a los pasillos que no estén expuestas a la intemperie podrán ser tratadas con pintura de primera calidad tipo “acrilatex micronizado anti hongos” o similar, con acabado satinado (propiedades mínimas: sólidos por volumen $42\% \pm 1$, sólidos por peso $60\% \pm 1$).

Las superficies a pintar deberán ser tratadas según el siguiente procedimiento:

- Las zonas afectadas por hongos o susceptibles, de serlo, deberán ser tratadas debidamente con una solución fungicida de reconocida calidad.
- Las superficies deberán estar secas, limpias y libres de polvo, capas de pintura desprendidas o cualquier otro tipo de impurezas; para tal fin, podrán ser lijadas o tratadas con mecanismos a presión.
- Toda grieta, fisura o junta en pared y en marcos de ventana deberá ser sellada o rellenada con revestimiento para interiores o exteriores según sea el caso.
- Previo a la aplicación de las capas definitivas de pintura se deberá utilizar un sellador que permita una adecuada adherencia con el sustrato (propiedades mínimas: sólidos por volumen $48\% \pm 1$, sólidos por peso $69\% \pm 1$). Una vez aplicado el sellador se procederá a enmasillar las deficiencias que hayan quedado aún después del primer resane antes de aplicar las siguientes manos.

El CONTRATISTA se comprometerá a aplicar al menos dos capas de pintura de forma que se garantice un adecuado cubrimiento. Se deberá respetar los lapsos mínimos especificados por el fabricante entre una aplicación y otra.

En relación con las superficies metálicas, las mismas deberán estar libres de grasa, óxido, capas de laminación, escamas o pintura suelta antes de ser pintadas, para tal fin, podrán ser lijadas o tratadas con mecanismos de presión.

En caso de no poder eliminar del todo el herrumbre y siempre que la lámina no esté perforada, se deberá aplicar un producto que neutralice la corrosión tipo “Corrostop de Sur” o similar según normas del fabricante, posteriormente, deberán aplicarse dos manos de pintura anticorrosiva tipo “Loxorite de Sur” o similar (propiedades mínimas: sólidos por volumen $62\% \pm 1$, sólidos por peso $79\% \pm 1$).

Las superficies de concreto expuestas, al igual que todas, serán tratadas contra hongos e impurezas para luego aplicar dos manos de sellador transparente anti hongos.

Toda superficie que no quede adecuadamente cubierta con las manos que se estipulan como mínimo para cada caso particular, serán nuevamente pintadas por cuenta del CONTRATISTA hasta que quede satisfactoriamente terminadas con un acabado parejo, liso, libre de rallas de brochas, gotas, manchas y tonalidades diferentes a criterio del PROFESIONAL RESPONSABLE.

2.4.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Se deberá entregar la pintura en sus recipientes originales sellados y con etiquetas, portando nombre del fabricante, tipo de pintura, marca, designación de color, instrucciones para mezcla y/o reducción, fecha de adquisición y No. De lote.

El CONTRATISTA deberá tomar medidas de precaución para impedir peligros de incendio y combustión espontánea, en todo caso, él tiene la responsabilidad civil y penal que un siniestro pueda causar por falta de precauciones y cuidados.

Todos los materiales accesorios como solventes, limpiadores, etc. Deberán ser de la más alta calidad y portar etiquetas de identificación en el recipiente. Todos los recipientes deberán ser recibidos en el área de trabajo sin haber sido abiertos, la

preparación y aplicación deberán ser de acuerdo a las instrucciones de los fabricantes y no deberán ser diluidos ni adulterados si no lo recomienda el fabricante.

Para almacenar la pintura sobrante, debe taparse el bote herméticamente y colocarlo con la tapa hacia abajo así se podrá abrir fácilmente de nuevo y la pintura solidificada estará en el fondo del recipiente con lo que será más fácil su reutilización.

2.5 CERÁMICA, MOSAICO Y TERRAZO

2.5.1 ALMACENAMIENTO Y MANEJO

El CONTRATISTA deberá verificar que el material que recibe de la casa suministradora esté en excelentes condiciones.

El transporte se debe hacer en camiones tapados y el suministro en la obra debe hacerse con sumo cuidado para evitar quebraduras. Si se presentan piezas quebradas, con raspaduras o astillamientos, el CONTRATISTA no deberá instalarlas, así mismo comunicará a LA JUNTA quien inmediatamente solicitará que sin costo adicional, se cambien por piezas nuevas sin ningún desperfecto.

2.5.1.1 PISOS DE MOSAICO, TERRAZO, AZULEJO O CERÁMICA

Se deberán tomar en cuenta los distintos espesores de los materiales y acabados de piso y sus respectivos morteros de pega, para efectos de niveles.

2.6 MADERA

2.6.1 CARACTERÍSTICAS

Toda la madera decorativa o estructural que se use deberá ser de primera calidad y seca, recta, cepillada cuando las especificaciones lo requieran.

Deberá ser libre de picaduras, grietas, rajaduras, nudos y otros factores que perjudiquen sus características estructurales o estéticas. Toda la madera a utilizar deberá estar debidamente curada y tratada. El tratamiento de preservación debe ser llevado a cabo con materiales y procedimientos que no alteren su color y textura y que permitan recubrirla con barniz o pintura.

2.6.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO

La madera se colocará en la bodega o en un sitio protegido de la intemperie y a la temperatura ambiente y deberá depositarse de tal manera que no tenga contacto con el suelo.

2.7 LOZA SANITARIA

2.7.1 CARACTERÍSTICAS

Para todas las piezas sanitarias tales como inodoros, mingitorios, lavatorios, etc. Sus accesorios serán iguales o de superior calidad y características técnicas según el criterio de LA JUNTA a los fabricados por la casa INCESA STANDARD de fabricación centroamericana o AMERICAN STANDARD.

Serán de color blanco, con descarga a la pared o piso en el caso de los lavatorios y mingitorios y con descarga al piso en el caso de los inodoros. Deben llevar tubo de alimentación en cobre cromado con llave de paso con cuerpo de bronce de primera calidad.

Contarán con todos los accesorios en perfectas condiciones de operación, todos los accesorios visibles que formen parte de la instalación, tales como grifos, válvulas, desagües, tubos de abasto, flangers, trampas y conexiones serán acabados cromados de igual o superior calidad y características técnicas que las citadas de referencia en las respectivas especificaciones.

En lo que se refiere a los accesorios complementarios e los baños tales como papeleras, jaboneras, toalleros, etc., estas podrían ser sencillas o tipo dispensador según criterio de LA JUNTA.

El CONTRATISTA deberá reparar cualquier daño que ocasionen al azulejo ya instalado durante el proceso de colocación de las incrustaciones.

2.7.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO

El CONTRATISTA será el responsable por el cuidado de toda la loza sanitaria hasta su recepción, no se aceptará loza quebrada, despostillada, sucia, rallada, manchada, etc. No se permitirá el uso de la loza por parte del personal de la empresa adjudicada durante el proceso de instalación.

2.8 ACERO DE REFUERZO

2.8.1 CARACTERÍSTICAS

2.8.1.1 ACERO DE REFUERZO

Debe cumplir con la norma ASTM A 706, se permite utilizar acero ASTM A 6515 si cumple con lo indicado en 8.1.1. del Código Sísmico de Costa Rica 2010. Todas las varillas deberán colocarse limpias y libres de escamas, grasa o cualquier impureza que pueda afectar su resistencia o su adherencia al concreto.

La preparación, doblado y colocación de las varillas de acero de refuerzo se harán de acuerdo con la práctica establecida para este tipo de trabajo y de acuerdo con las especificaciones del Código Sísmico de Costa Rica y a las normas del “American Concrete Institute” con especial referencia a los “Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural y Comentario” (ACI 3185-08). Las barras 3y 4 deberán cumplir la norma ASTM A 615 $f_y = 2800 \text{kg/cm}^2$.

Las barras 5 en adelante deben cumplir la norma ASTM A 706 $f_y = 4200 \text{kg/cm}^2$. Salvo indicación contraria, el recubrimiento libre de las varillas, medido del encofrado al aro será el siguiente: Cuando el concreto haya de ser colocado directamente sobre el terreno, como en el caso de los cimientos o de los elementos que el inspector permita hormigonar directamente sin encofrado, el recubrimiento no será menor de 75mm sobre la superficie del terreno, salvo otra indicación en planos.

Cuando el hormigonado se haga en encofrados y después de la remoción de estos, el concreto quedará en contacto con el terreno o la intemperie, el recubrimiento no será menor a 50mm. Para otras aplicaciones se acatará lo establecido en “Requisitos de Reglamento par Concretos Estructurales y Comentario (ACI 3185-08).

Los repellos no se consideran como recubrimiento. Todo el acero de refuerzo debe sujetarse firmemente y mantenido en posición para evitar su desplazamiento durante el hormigonado o por efecto del proceso de vibrado, las varillas se sujetarán entre sí con ataduras dobles y cruzadas de alambre de hierro dulce N° 16, los recubrimientos especificados entre varillas y el encofrado se aseguraran por medio de separadores cúbicos de mortero o cualquier otro medio aprobado por el inspector.

Los dobleces de las varillas con un diámetro nominal no mayor de 25.4mm se harán con un diámetro superior a seis veces su diámetro, los ganchos semicirculares se harán con un diámetro no menor a seis veces el diámetro nominal de la varilla pero no mayor a 12 veces dicho diámetro. La extensión de los extremos libres deberá ser el mayor valor de 4 veces el diámetro de la varilla 0 65mm.

2.8.1.2 ACERO ESTRUCTURAL

El CONTRATISTA debe suministrar e instalar todos los elementos de acero indicados en los planos, los perfiles laminados y placas serán de acero, de acuerdo con la norma ASTM A 36 última edición, los tubos serán de acero de acuerdo con la norma ASTM A 570, grado C, última edición, los pernos de anclaje deben satisfacer la norma ASTM A 36.

Las tuercas, roscas y arandelas serán de acuerdo con la norma ASTM A 307 última edición. Todas las vigas, perfiles, láminas, y demás secciones de acero deben ajustarse a los tamaños y dimensiones especificadas en la lámina G05, deben ser nuevos y estar libres de oxidación profunda, defectos de fábrica, golpes, torceduras, o cualquier otra imperfección producida por transporte o manipulación, cumplirán con las especificaciones indicadas en la norma ASTM A36, última edición.

Todos los trabajos de fabricación se harán de acuerdo con los requisitos pertinentes indicados en las normas del "American Institute of Steel Construction (AISC)". El CONTRATISTA suministrará sin costo adicional todos los accesorios, elementos de

anclaje, y de unión que, a juicio del inspector, sean necesarios en el caso de que no estén indicados en planos.

En las uniones con pernos los agujeros se ubicarán en su posición exacta y tendrán un diámetro no mayor que 1.6mm mayor que el diámetro del perno correspondiente, para colocar los elementos de la estructura en su posición final se deberá utilizar los equipos y procedimientos adecuados, la estructura será alineada, nivelada y aplomada con una tolerancia de 1/500 en alineación, nivelación y plomo, para cada uno de sus elementos. Será responsabilidad del CONTRATISTA suministrar todos los elementos de soporte y arriostramiento temporal que se requiera durante el montaje.

Todos los cortes y uniones deben encajar adecuadamente dando un acabado uniforme y una resistencia estructural adecuada. Solo se permitirá el uso de masilla plástica para el afinado de las superficies, no se podrá utilizar en hendiduras mayores de 5mm, todas las partes finales de los tubos deberán ser tapados y sellados debidamente.

Cuando en los planos no se indique otra cosa, los elementos de la estructura se unirán con soldadura. Todos los trabajos de soldadura serán realizados por operarios experimentados requiriéndose un trabajo de primera calidad que se regirá por las normas de la "American Welding Society (AWS)". También se aplicarán en lo concerniente, las normas del "American Institute of Steel Construction (AISC)".

Los electrodos serán E-60-13 adecuados para el proceso y posición de la soldadura a efectuar, es recomendable secar los electrodos a una temperatura entre 70°C y 100°C por un periodo de 30 a 60 minutos antes del uso, las superficies a soldar deben estar libres de escamas sueltas, herrumbre, grasa, pintura e impurezas. Se limpiarán adecuadamente con cepillos de acero u otro procedimiento aprobado por el inspector, la soldadura debe limpiarse cuidadosamente y se le debe quitar la escoria superior.

Antes del proceso de soldadura todos los elementos se pintarán con dos manos de anticorrosivo y luego de limpiar las soldaduras y remover en su totalidad la escoria de los electrodos se volverán a pintar. Se debe acatar todas las indicaciones para limpieza y pintura de los elementos de acero.

Para fijar la estructura metálica al edificio se indica el uso de pernos de hacer, tipo Hilti KB3 de 12.7mmØx95mm o similar de igual calidad o superior. Se deberá utilizar un adhesivo epóxico o un dispositivo de fijación que permita embutirse dentro de la estructura de concreto del edificio y que garantice la resistencia adecuada. Se ubicarán en la superficie de la estructura que tenga contacto con la estructura de concreto del edificio, los pernos de la placa de asiento deberán cumplir con la norma ASTM A36 de 16mmØx0.60m con tuercas y arandelas.

Los elementos metálicos y de madera incluyendo barandas, escaleras, plataformas, vigas, columnas y demás piezas serán pintadas con tres manos de pintura. Las superficies ya limpias se cubrirán con una primera mano de pintura anticorrosiva preferiblemente cromato de Zinc o minio rojo, antes de fabricar la estructura, se aplicará una segunda mano de pintura anticorrosiva también en taller a los elementos ya fabricados, una tercer mano de pintura se aplicará antes de montar la estructura y se usará esmalte de tipo alquídico.

Las tres manos de pintura serán de diferente color a ser aprobados por el inspector y se aplicarán con pistola, se entiende por mano de pintura una capa uniformemente distribuida en todas las superficies de las piezas y de un espesor no menor de 32 micras (0.032mm).

2.8.1.3 ALAMBRE

El alambre liso deberá tener un $f_y=3500\text{kg/cm}^2$ como mínimo, se deberá revisar que no presente herrumbre.

2.8.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Las varillas de refuerzo no deben almacenarse a la intemperie ni quedar en contacto con el suelo.

Deben de guardarse en grupos marcados conforme al diámetro de cada varilla de modo que puedan identificarse fácilmente a la hora de usarse o de la inspección.

El CONTRATISTA antes de armar la estructura, deberá limpiar con cepillo de cerdas de acero todas las varillas de refuerzo para quitarles el herrumbre y lavarlas con agua para remover cualquier materia o sustancia adherida.

2.9 TUBERÍAS

Se utilizarán opciones que reduzcan los riesgos de contaminación y de fallas, las tuberías de PVC por sus propiedades de hermeticidad, estanquidad, atoxicidad, resistencia a la corrosión y abrasión es actualmente una de las mejores opciones para conducir el agua potable y por ende otras en el mercado.

2.9.1 CARACTERÍSTICAS

Las tuberías serán de PVC (cloruro de polivinilo) de los diámetros y calidades establecidas en los planos constructivos y estas especificaciones.

2.9.1.1 AGUA POTABLE

Se usará tubo PVC SCH40 con igual calidad para sus accesorios (para presión) se deberá hacer pruebas de presión a 150lbs por 24 horas, garantizando la no existencia de fugas.

2.9.1.2 AGUAS EXCRETAS

Se utilizará tubo PVC SDR17 con igual calidad para sus accesorios (pared gruesa) 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.

2.9.1.3 GAS PROPANO

Se deberá utilizar tubería de cobre tipo L (cobre rígido) de 12 mm de diámetro (1/2 pulgada) refrigeración utilizando accesorios en cobre y bronce. Los codos y tees deben ser soldables. La soldadura a utilizar será de plata al 5%. Las salidas terminarán en un adaptador macho soldable con rosca de 12mm (1/2 pulgada) cañería, en el caso de las mesas laterales deberán incluirse una válvula de paso y un conector para manguera de 9,5mm (3/8 de pulgada).

En la entrada de gas se deberá dejar todo lo necesario para la conexión de un cilindro de 45,5kg, comercial, incluyendo una válvula check para gas, una válvula de paso, etc., todo rígidamente soportado. El cilindro de gas se ubicará en una casetilla a construir que garantice su protección contra sol, lluvia y vandalismo.

Se vigilará que no esté en la ruta de emergencias, dentro del aula debe quedar una válvula que cierre toda la alimentación de las salidas y cada salida tendrá una válvula independiente. Se deberán hacer pruebas de presión a 150lbs por 24 horas garantizando la no existencia de fugas.

2.9.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO

2.9.2.1 CARGA Y DESCARGA

Durante la carga y descarga de los tubos estos no deben arrojarse al suelo, someterlos a peso excesivo o golpearlos. Se recomienda que por lo menos dos hombres se encarguen de esta operación. Cuando la carga o descarga se haga con grúas o montacargas, se deben utilizar elementos que no dañen los tubos, tales como eslingas de nilón, fajas de lona, etc. Debe evitarse el uso de cadenas de acero.

2.9.2.3 ALMACENAMIENTO EN OBRA

El lugar de almacenamiento debe situarse lo más cercano posible al sitio de la obra. Los tubos deben de colocarse en una superficie plana, nivelada y libre de piedras apoyando la primera línea de tubos sobre piezas de madera, las cuales deben tener una separación no mayor a 1.5m.

La estiba que más se recomienda es la de camas perpendiculares sobre todo si se cuenta con suficiente espacio, la estiba de camas paralelas es la más adecuada cuando se dispone de poco espacio y la estiba piramidal es práctica únicamente cuando se carece de espacio suficiente y se tienen pocos tubos.

Cuando los tubos vayan a estar expuestos al sol por más de 30 días deben almacenarse bajo techo. No deben cubrirse con lonas o polietileno, pues esto provoca un aumento de la temperatura que puede causar deformaciones por lo que se recomienda un techado que permita una buena ventilación a los tubos.

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS PARTICULARES

3.1 CIMIENTOS

3.1.1 TRAZOS Y NIVELACIÓN

A) DESCRIPCIÓN DEL ITEM

El trazado consiste en marcar sobre el terreno la precisa y exacta ubicación de los ejes de la construcción, las dimensiones de algunos de sus elementos y sus niveles, así como definir sus linderos y establecer marcas y señales fijas de referencia con carácter permanente unas y otras auxiliares con carácter temporal.

El CONTRATISTA someterá los replanteos y los trazos a la aprobación del supervisor antes de dar comienzo a los trabajos.

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Toda herramienta y equipo requerido para realizar el trabajo de forma satisfactoria y efectiva será aportado por el CONTRATISTA. Este incluirá un nivel, manguera de nivel, rollo de cuerda, plomadas de albañil, reglas de madera, estacas, martillo, serrucho, carretillos, palas, equipo de soldadura, taladros, batidoras, vibradores, compactadoras, plantas generadoras, bombas de succión, etc.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

Una vez limpias las áreas de trabajo, el CONTRATISTA podrá fijar el sistema de puntos de referencia topográfica (estacas, niveletas, hitos, etc.) Que le sirvan para la

demarcación, alineamiento y nivelación de las obras a ejecutar. El trazo de la obra se hará por el método tradicional de yuguetas, codales y cuerdas, para facilitar la labor de la fiscalización, el CONTRATISTA deberá especificar líneas de referencia las cuales se demarcarán debidamente en el terreno.

Una vez ejecutado el trazo, el CONTRATISTA notificará al supervisor para su debida verificación en el sitio. Cualquier movimiento de tierra y operación constructiva requiere de la aprobación del trazado por parte del supervisor para poder realizarse.

D) MEDICIÓN

La unidad de medición de este ítem será el sistema métrico decimal, y se remitirá a la superficie construida del edificio.

3.1.2 EXCAVACIÓN MANUAL

A) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

Comprende todos los trabajos de excavación para fundaciones ejecutados a mano y hasta las profundidades establecidas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo.

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El material a excavar es el existente en el sitio, como la propuesta se trata de excavación manual se requerirá del empleo de herramientas menores, palas, picos, carretillos, baldes, etc.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

Una vez que el trazado de los cimientos ha sido aprobado por el supervisor de la obra se podrá dar comienzo a las excavaciones correspondientes.

El CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evacuar toda el agua freática o de lluvia que se presente durante la excavación de los cimientos y deberá mantener las excavaciones secas y en condiciones óptimas de limpieza para permitir una correcta colocación del sello y del concreto.

Antes de iniciar la excavación el CONTRATISTA verificará que por el sitio no crucen líneas de tuberías existentes. Si es necesario remover algunas de estas redes se deberá contar con el visto bueno por escrito del PROFESIONAL RESPONSABLE y se tomarán todas las previsiones para mantener en forma ininterrumpida los servicios existentes tales como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y otros, en caso de daño a las mismas el CONTRATISTA deberá reemplazarlas por su cuenta.

También se hará un estudio de estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles daños.

Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por LA JUNTA aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales. Las excavaciones terminadas deberán presentar superficies sin irregularidades, tanto en las paredes como el fondo tendrán las dimensiones indicadas en los planos respectivos.

En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos de construcción o indicados por el PROFESIONAL RESPONSABLE, el CONTRATISTA realizará el relleno y compactado por su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al

PROFESIONAL RESPONSABLE y aprobado por éste antes y después de su realización.

D) MEDICIÓN

Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos (m³), tomados en cuenta únicamente el volumen neto de trabajo ejecutado.

3.1.3 SELLO

A) DESCRIPCIÓN DEL ITEM

La profundidad de las fundaciones que se muestran en los planos es solamente aproximada. Si al llegar a dicha profundidad el terreno no es adecuado, se deberá profundizar las excavaciones, de acuerdo con las instrucciones del supervisor.

Las excavaciones deben llegarse hasta suelo firme, de encontrarse un subsuelo de baja calidad a criterio del PROFESIONAL RESPONSABLE, el CONTRATISTA deberá remover mayor cantidad de suelo hasta un extracto cuya capacidad sea igual a 1k/cm², se rellenará el exceso con concreto 170kg/cm² o con lastre-cemento en la proporción 1:10 hasta el nivel requerido, la relación profundidad/ancho del hueco de fundación debe mantener una relación 2,7.

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales que se utilizarán deberán cumplir con lo especificado en el ítem de concreto del capítulo de materiales en las proporciones indicadas de cemento, arena y piedra respectivamente.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

Se procederá a colocar una capa de concreto de 10cm de espesor de 175kg/cm² (o lo que se indique en los planos constructivos) donde se ubicarán los cimientos esto para proteger el suelo de los efectos de la intemperie, especialmente de la lluvia y el sol y para logara una superficie de trabajo limpia exenta de barro y de la tierra suelta. Esta capa deberá ser debidamente nivelada y planchada. Se dejará endurecer durante 24 horas como mínimo antes de colocar la columna y el concreto de la fundación.

D) MEDICIÓN

El hormigón será medido en metros cúbicos (m³) entendiéndose que la mano de obra se encuentra incluida en este ítem.

3.1.4 COLOCACIÓN DE COLUMNAS Y CHORREA

A) DESCRIPCIÓN DEL ITEM

Comprende el levantamiento de columnas y chorrea del concreto para el cimiento, de conformidad con el diseño y detalles de los planos constructivos y lo estipulado en el Código Sísmico de Costa Rica en su última edición, las especificaciones técnicas y las instrucciones del PROFESIONAL RESPONSABLE.

B) MATERIALES, HERRAMEINTAS Y EQUIPO

Todo elemento prefabricado a incorporar en la obra debe encontrarse en perfecto estado.

3.1.5 ACABADOS EN PAREDES

A) DESCRIPCIÓN DEL ITEM

En esta sección se le da acabado a las paredes para garantizar una adecuada impermeabilización de las mismas.

B) MATERIALES, HERRAMEINTAS Y EQUIPO

Se utilizará cemento Portland, masilla de cal, arena natural limpia, aditivo en caso de ser necesario. Como herramienta, generalmente se usa la llaneta de madera y de metal.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

Las paredes serán repelladas, afinadas o lujadas según se indique en los planos, donde sea necesario o lo indiquen los planos se aplicará aditivo para mejorar adherencia del mortero (Plaster Bond o similar salvo en exteriores expuestos a la humedad) las paredes deben quedar a codal.

Todo trabajo de repello y afinado se hará posterior a la actividad de cubierta de techo y previo a la de colado de contra piso, los repellos deben bajar 5cm del nivel de contra piso, las paredes deben quedar a codal.

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 e doce horas de repelladas las superficies, se procederá a planchar la superficie con llaneta d 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, tres de cal y una parte de arena de rio muy fina, esta capa será de 2mm de espesor.

Donde se especifique repello lujado este 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. En el caso del 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 2mm.

D) MEDICIÓN

La unidad a utilizar para medir el avance del trabajo realizado será por metro cuadrado (m²).

3.2 PISOS DE CONCRETO

3.2.1 CONTRAPISO

3.2.1.1 NIVELACIÓN DEL TERRENO

A) DESCRIPCIÓN DEL ITEM

Esta etapa consiste en la nivelación del terreno al cual se le colocará las capas necesarias para alcanzar el nivel de piso requerido.

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Como la nivelación se realizará de manera manual, se requerirá del empleo de herramientas menores, palas, picos, carretillos, etc. También se utilizará lastre el cual debe cumplir con las características indicadas en planos constructivos.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

Se deberá remover completamente la capa de tierra vegetal, el material resultante de este trabajo será acarreado y extendido por el CONTRATISTA en los sitios indicados por el supervisor. La excavación debe llegarse hasta suelo firme.

De encontrarse un subsuelo de baja calidad a criterio del PROFESIONAL RESPONSABLE, El CONTRATISTA deberá remover mayor cantidad de suelo hasta un estrato cuya capacidad sea igual o mayor a 1k/cm^2 luego procederá a sustituir el suelo con lastre compactado al 95% Próctor Modificado y colocado en capas no mayores de 10cm, utilizando un sistema de compactación mecánica.

Luego se colocará una base de lastre compactada con un espesor mínimo de 17cm. Esta base de lastre será compactada mecánicamente al 95% del Próctor Modificado, en capas no mayores de 10cm.

El CONTRATISTA ejecutará los cortes necesarios para alcanzar los niveles de subrasante indicados en los planos constructivos, toda la tierra no apta para relleno será transportada y extendida en los sitios indicados por el supervisor.

D) MEDICIÓN

La unidad de medición para la nivelación del terreno será por metro cuadrado (m^2) y la colocación del lastre será por metro cúbico (m^3).

3.2.1.2 COLOCACIÓN DE GUÍAS Y MALLA ELECTROSOLDADA

A) DESCRIPCIÓN DEL ITEM

Esta etapa consiste en la colocación de las maestras de nivelación para la chorrea del concreto.

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El formaleteo se hará con madera o metal y dispondrá de un elemento que forme una llave de 25x50mm de profundidad entre losas. Se colocará una malla de refuerzo de varilla corrugada No3. A cada 30cm en ambas direcciones.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

Se deberá formar una cuadrícula de 3x3m. Se instalará la cara superior de la formaleta al espesor de la losa. Si se usan formaletas de madera su grosor deben ser al menos una tercera parte del espesor de la losa. Para apoyar y fijar las formaletas de madera se requiere colocar estacas de 45cm de largo a cada metro. Si se utilizan formaletas metálicas, estas pueden ser de perfil tubular o viga canal con las correspondientes estacas de acero.

Las formaletas de madera a menos que hayan sido aceitadas o tratadas con algún agente desmoldante, deberán humedecerse antes de la colocación del concreto. Algunos agentes desmoldantes de uso común son: el diesel, aceite quemado, parafina con petróleo, o desmoldantes patentados.

La falta de cuidado al remover las formaletas causa el desastillado de los bordes de la losa. La malla electro soldada no da refuerzo estructural, el único propósito del acero es mantener las grietas lo más cerradas posible. Como las grietas aparecen en la superficie, este acero de refuerzo debe de colocarse en la parte superior, a 45cm de la superficie. Las mallas deben de colocarse utilizando soportes de concreto (helados) del adecuado espesor para que la malla quede en la parte superior de la losa.

D) MEDICIÓN

Para la medición de la formaleta la unidad de medición es el metro (m), la colocación de malla electro soldada se medirá por unidad.

3.2.1.3 COLOCACIÓN DE LOSA (CHORREAR) Y AFINADO.

A) DESCRIPCIÓN DEL ITEM

Aplicar las buenas prácticas constructivas sobre el colocado de concreto sobre el terreno de tal forma que resulte duradero y de excelente calidad.

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Se utilizará concreto de $210\text{kg}/\text{cm}^2$, pala preferiblemente de forma cuadrada, rastrillos, alisadoras, vibrador, llanetas, maestras de madera o metal, etc.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

Sobre la base de lastre compactado, se colocará el contrapiso con un espesor no menor de 8cm y una resistencia del concreto a los 28 días de edad de $210\text{kg}/\text{cm}^2$. Para evitar problemas de humedad se colocará sobre la base de lastre compactado, una capa de polietileno, con juntas traslapadas 15cm y sobre éstas se colocará el hormigón armado del contrapiso.

El CONTRATISTA deberá ajustar los niveles y espesores de todos los contrapisos para que todas las uniones de piso queden a perfecto nivel. El colado del piso se hará mediante franjas largas iniciando la primera a la orilla de la pared y colocando la franja adyacente después que la primera ha endurecido o construyendo en franjas alternas.

Con franjas adyacentes es más económico el uso de las formaletas porque se remueve y se coloca en la franja continua.

La regla más importante al colocar el concreto es evitar la segregación de los agregados gruesos con el mortero compuesto de arena y cemento. Deposite el concreto lo más cerca al lugar donde lo va a ocupar, para moverlo lo menos posible. Empiece en una esquina y trabaje hacia afuera de la esquina, no descargue el concreto con una caída mayor a 60cm. Use las herramientas apropiadas.

La consolidación del concreto se logra mediante el uso de vibradores de aguja o reglas vibratorias pero en caso de no tener disponibles estos equipos se debe compactar el concreto introduciendo repetidas veces una varilla, se debe retirar el exceso de concreto de la superficie de la losa, el método más utilizado es el uso de una maestra transversal que es una pieza recta de madera o metal, se desplaza manualmente sobre la formaleta al mismo tiempo que se le imprime un movimiento de vaivén.

Si el piso es de concreto la superficie del concreto del contrapiso será planchada integralmente en fresco con llaneta de madera hasta lograr la textura deseada. El acabado final será liso logrado mediante llaneteo, no se permite acabado con espuma de poliuretano o plancha de madera.

Si el piso es lujado se usará una mezcla de mortero con color que se preparará en la proporción 7 partes de cemento por una de ocre y se aplicará con una llaneta de metal hasta obtener el acabado liso lo mejor posible. Esta actividad se hará posterior a la colocación de cielo raso y marcos de ventanas.

D) MEDICIÓN

Para esta actividad se utilizará la unidad de medición por metro cuadrado (m²).

3.2.1.4 ACABADO DE PISO

A) DESCRIPCIÓN DEL ITEM

El terrazo a colocar será de primera calidad, sin cambios de coloración ni grietas, con sus caras y aristas en ángulo recto, las piezas serán de 30x30cm y de 2.54cm 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 13mm, no se acepta polvo de mármol, concha ni arena como partículas. Debe ser pulido a máquina y brillado en cuyo caso se 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 del PROFESIONAL RESPONSABLE junto con las muestras correspondientes previo a la adquisición.

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Se utilizará terrazo de primera calidad de 30x30cm y de 2.5cm de espesor, mortero de pega en proporción 1:4 (cemento: arena), flejes de PVC.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

El terrazo se pegara con una capa de mortero no menor de 2,5cm colocada sobre el contrapiso ya limpio y húmedo, el mortero será en la proporción 1:4. La sisa entre mosaicos será de 1,5mm aproximadamente.

Las juntas de construcción se realizarán estando aun blanda la capa de mortero, se procederá de acuerdo con los anchos y el patrón mostrado en los planos, en dichas juntas se colocará flejes de PVC u otro tipo de sello aprobado por el PROFESIONAL RESPONSABLE 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 porque 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 de que el concreto lavado haya sido curado al menos por 7 días de manera constante, se procederá a su limpieza 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.

D) MEDICIÓN

Para esta actividad se utilizará la unidad de medición por metro cuadrado (m²).

3.3 TECHO

3.3.1 ESTRUCTURA DE HIERRO

A) DESCRIPCIÓN DEL ITEM

Consiste en la colocación de todos los elementos necesarios para soportar la cubierta de techo y las cargas que eso genere.

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Perfiles de acero laminado en frío (RT), soldadura, piqueta, pintura anticorrosiva tipo minio, máquinas soldadoras, etc.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

El CONTRATISTA suministrará todo lo necesario para ejecutar los trabajos de techo conforme a los planos respectivos y a estas especificaciones. La estructura será hecha de una manera nítida y profesional, todo trabajo y material no indicado, pero necesario para que el sistema funcione correctamente, queda incluido bajo los requerimientos de esta sección.

Todas las medidas que se dan en los planos deben ser verificadas en cada sitio antes de proceder a la fabricación de la estructura del techo. Todos los anclajes necesarios para fijar la estructura de las cerchas deberán colocarse en lo posible durante la

erección de los elemento de soporte. El espesor mínimo de la lámina empleada para la fabricación de perfiles troquelados será de 1.58mm.

Toda unión debe realizarse mediante soldadura 6013 y ser pintada posteriormente para su protección. Los cajones de perfil laminado en frío serán soldados con cordón continuo en uniones transversales, longitudinalmente se aplicará una costura de 5cm cada 50cm, máximo. Los cajones serán provistos de tapas de lámina de igual calibre en sus extremos abiertos tanto expuestos como internos al cielo raso.

Una vez confeccionados los cajones de perfil laminado en frío, debe eliminarse la escoria producto de las costuras de soldadura y la pintura quemada por esta acción.

Posteriormente se repintarán estas zonas con dos manos de anticorrosivo tipo minio previo al montaje de la estructura; el montaje se comenzará con la instalación de la solera perimetral, esta debe ser perforada en los puntos coincidentes con las dovelas empotradas a las columnas prefabricadas o donde se tienen previstos los tornillos de anclaje, en el caso que el sistema constructivo utilice, las dovelas se doblarán sobre la solera y se soldarán con electrodo 6013.

Cuando el sistema utilice tornillo, se colocarán en las roscas previstas en las columnas previa verificación de que estén debidamente aplomados, finalmente se pintarán las dovelas con dos capas de pintura previa limpieza de pintura quemada y escoria.

Se instalarán vigas de cajón de perfil laminado, se apoyarán sobre soleras y columna de corredor, la columna de corredor dispondrá de una placa de 6mm x 13cm x 13cm para garantizar un correcto apoyo; los largueros para cavadores serán piezas continuas, las únicas uniones permitidas serán contra las vigas de apoyo o solera. Las uniones contra viga de carga se harán mediante cordón de soldadura perimetral, las uniones contra solera se harán con cordón en toda la longitud del apoyo sobre solera, además se unirá en todo su desarrollo con el larguero del vano siguiente o alero para garantizar continuidad del elemento.

Donde se indique en planos se construirán aleros de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos. Los cordones de soldadura serán despojados de escoria y pintura quemada y se aplicará dos manos de pintura. Todo trabajo de soldadura debe ser realizado por operadores calificados y experimentados en este tipo de labores, las máquinas soldadoras deben tener una capacidad de 200-400 amperios y 25-40 voltios.

La soldadura deberá cumplir con las especificaciones del AISC y AWS con un esfuerzo permisible al cortante mínimo de 1200kg/cm². Las superficies a soldar deben estar libres de escamas sueltas, herrumbre, grasa, u otras materias extrañas, todas las superficies a soldar se limpiarán con cepillo de acero. Los miembros terminados tendrán verdadera alineación y estarán libres de torceduras, dobleces y juntas abiertas. Las soldaduras serán de filete o en “V” simple, según el caso y su apariencia y calidad serán de primera. Para la soldadura de perfiles laminados en frío se usarán electrodos del tipo E- 60-13 del tamaño y amperaje que se indica a continuación.

Calidad del perfil	Tamaño del electrodo	Amperaje
11	3.2mm	90-100
13	2.4mm	45-65
16	1.6mm	20-30

En cuanto a otros detalles no mencionados aquí la soldadura deberá cumplir con lo estipulado en sección 1.17 de las especificaciones A.I.S.C. los perfiles laminados en frío se pintarán con pintura anticorrosiva tipo minio en las áreas cubiertas, en el caso de estructuras galvanizadas, se colocarán dos manos de Corrostyl de Sur o similar, en los corredores y aleros se aplicará un acabado final con esmalte del color seleccionado por el PROFESIONAL RESPONSABLE.

D) MEDICIÓN

La unidad de medición para el montaje de la estructura será por metro cuadrado (m²).

3.3.2 CUBIERTA

A) DESCRIPCIÓN DEL ITEM

Consiste en la colocación de láminas metálicas como forro de la estructura.

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Lámina ondulada esmaltada al horno calibre No.26, tornillos de fijación, taladro, clavos con arandela de plástico, etc.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

Todas las cubiertas en un mismo plano deben de quedar a codal, sin ondulaciones ni quiebres y con las pendientes indicadas en los planos. La cubierta será de lámina ondulada esmaltada al horno calibre No. 26 como mínimo y de tamaño acorde con la separación de los clavadores. La separación de los clavadores será la indicada en los planos,, el traslape mínimo entre láminas será de 15cm, los tornillos de fijación serán colocados en la parte superior de la ondulación con arandelas de neopreno.

El CONTRATISTA es el único responsable de las goteras que ocurran en el techo y de los daños que éstas causen en la obra. Deben llevar la pendiente indicada en los planos, para efecto de su colocación, deberá considerarse la dirección de viento predominante, de tal forma que el traslape transversal quede en el sentido contrario a ésta.

Es responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA la protección y mantenimiento de los techos en perfecto estado hasta el recibo final de la obra. Todo rayón, mancha, suciedad o desperfecto deberá ser subsanado por el CONTRATISTA. Las precintas serán de fibrolit con las dimensiones y espesores indicadas en los planos, siempre debe prolongarse como mínimo 2.5cm bajo el nivel del cielo que se va a construir, debe garantizarse su correcto alineamiento y un acabado uniforme de las juntas.

También deben incluirse los accesorios de hierro galvanizado como:

- Canoas: serán hechas de lámina esmaltada lisa No. 24 con superficies y dobleces de primera, con empalmes remachados y soldados con estaño, siguiendo la mejor práctica establecida en este tipo de trabajo. Las canoas deberán tener el tamaño y pendientes necesarios para garantizar su correcto funcionamiento, así como los soportes necesarios para este efecto. Las canoas serán debidamente pintadas según el procedimiento de metal, hasta lograr un acabado homogéneo en su superficie, tanto por fuera como por dentro a criterio del PROFESIONAL RESPONSABLE.
- Cumbreiras y botaguas: serán hechos de lámina esmaltada lisa de calibre No.24, estas se colocarán en los sitios indicados en los planos y deberá tenerse especial cuidado en la colocación de los botaguas para garantizar la impermeabilidad de las cubiertas, todos los botaguas tendrán corta gotas en su extremo inferior.
- Bajantes: se colocarán donde se indique en los planos o donde sea necesario, serán de tubería PVC según diámetro, tipo y detalle de instalación indicado en planos, deben respetarse los detalles establecidos en planos en cuanto a figuras a utilizar y tipo de soportería. El bajante se llevará hasta el tubo, caja o cuneta para evitar salpiques.

D) MEDICIÓN

La unidad de medición para el montaje de la estructura será por metro cuadrado (m²). Los accesorios de hierro galvanizado se medirán por metro (m).

3.4 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 el PROFESIONAL RESPONSABLE antes de presentar oferta formal. En caso contrario, se considerará incluido en el contrato y no se reconocerá ningún cargo adicional.

3.4.1 CIELO FIBROLIT

Cuando se indique en los planos se usará similar a Fibrolit, de color gris natural del espesor indicado en los planos, con emplantillado cuadrado de madera de Laurel de 50 x 25mm, cepillada una cara, tratada con Xilocrom, penta o similar mediante el método de inmersión en bateas o canoas, en cuadros de 0.60m x 0.60m centro a centro.

Adicionalmente se construirán soportes de madera para el emplantillado de madera de 50mm x 75mm a cada 1.22m en ambas direcciones, el distanciamiento y dimensiones de las piezas dependerán de las recomendadas en planos y por el inspector. Todos los cielos deben entregarse perfectamente alineados, nivelados y sin imperfecciones. Las láminas de Fibrolit deben ser clavadas bajo el emplantillado de madera de manera que se obtenga un alineamiento y nivelación óptimos.

3.4.2 CIELOS DE SUSPENSIÓN DE ALUMINIO

A) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Aluminio estriado con molduras T y L, soporte en alambre galvanizado, en los lugares donde así lo indiquen los planos se colocarán cielos con suspensión de aluminio esmaltado y paneles acústicos antipandeables tipo Armstrong.

B) PROCESO DE EJECUCIÓN

El sistema de suspensión será de aluminio estirado 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 60 x 60cm.

El sistema de soporte será con alambre galvanizado, la estructura deberá estar perfectamente alineada y nivelada. Los cartones de cielo deberán ser de 60 x 60cm libres de fisuras, despuntes o perforaciones, estas serán pintadas de fábrica y se tendrá especial cuidado de no ensuciarlas ni mancharlas al ser colocadas.

3.4.3 CIELOS DE GYPSUM

A) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

Todo el trabajo de cielos de Gypsum ha de ser ejecutado por operarios especializados en este tipo de obras utilizando materiales de primera calidad, herramientas y equipos necesarios y adecuados, el trabajo ha de ser de primera calidad. El hecho de que el CONTRATISTA subcontrate parcial o totalmente el trabajo de cielos no lo releva ni le disminuye su exclusiva responsabilidad por su trabajo, así mismo, es él el único responsable por el transporte, manipuleo y colocación del cielo, debiendo reemplazar sin costo adicional alguno, cualquier deterioro o desperfecto.

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA deberá aportar todos los materiales. Equipo y herramientas necesarias para garantizar la correcta instalación de los diferentes elementos del cielo de Gypsum.

B) PROCESO DE EJECUCIÓN

Todas las instalaciones del cielo deberán cumplir con los requisitos del sistema de Gypsum y el emplantillado debe ser de estructura metálica, las uniones de los canales o tensores en forma de "C" y de los furrings deben usar clip. El tamaño de los tornillos deberá estar acorde con el espesor de la lámina y el material de la estructura sobre la cual se colocará el Gypsum, los tornillos deberán colocarse a un máximo de cada 30cm y a 1cm de los extremos y bordes.

Se colocará cinta adhesiva (malla de fibra de vidrio) para las juntas de las láminas, colocándola directamente sobre la lámina y sobre ella se colocará la masilla, según recomendaciones del fabricante.

Se debe pasar una capa de masilla sobre cada tornillo, este procedimiento se hace con espátulas. Una vez colocada la cinta adhesiva y que la pasta esté seca, se procede con una espátula a una segunda aplicación de pasta; esta segunda capa de pasta debe sobre pasar la primer capa y se debe dejar secar antes de aplicar la tercer capa, la cual lleva el mismo procedimiento, se debe tener cuidado de no dañar la cinta. Solamente se deben lijar las áreas con pasta (en juntas y tornillos) no se debe lijar la superficie de la lámina.

3.5 SISTEMA ELÉCTRICO

Se debe suministrar e instalar todo lo indicado en los planos, especificaciones y lo necesario para el funcionamiento exitoso de estas obras, aplicando las normas que rigen el diseño y ejecución de este tipo de obra (Código eléctrico NEC, normas ICE, CNFL, etc.) y las instrucciones y regulaciones del Servicio Nacional de Electricidad, de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, del ICE, el nuevo Código Eléctrico vigente, etc.

3.5.1 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA deberá aportar todos los materiales, equipo y herramientas necesarias para garantizar correcta funcionabilidad del sistema, se incluyen dentro de esta actividad, la acometida exterior, el interruptor, los tableros, el medidor, la tubería, los cableados, las cajas de salida, luminarias, receptáculos, interruptores y cualquier otro accesorio que pueda requerirse de acuerdo a los planos y que asegure el debido funcionamiento de la red eléctrica y cableado telefónico, de ser el caso.

Si el sistema eléctrico sobrepasa los 150kw todo oferente deberá contar con los servicios de un profesional en ingeniería eléctrica debidamente incorporado al Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, el cual fungirá como PROFESIONAL RESPONSABLE de la obra eléctrica.

3.5.2 DIRECCIÓN DE LA OBRA

El CONTRATISTA deberá poner al frente de la obra eléctrica un ingeniero eléctrico debidamente incorporado al Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica con amplia experiencia, este será responsable de todos los trabajos ejecutados por los electricistas y demás personal que tenga relación con la obra eléctrica.

El ingeniero responsable deberá estar presente durante las visitas de inspección programadas por los ingenieros inspectores de obras y su ausencia a estas inspecciones será considerada como que la obra se encuentra sin dirección y será motivo suficiente para detener los trabajos si la situación lo amerita.

El CONTRATISTA presentará una terna para designar al ingeniero responsable si el presentado en la oferta es rechazado por incumplimiento de los requisitos solicitados.

3.5.3 INTERPRETACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES

No se aceptará bajo ningún motivo excusas o cobros extras con respecto a errores de dibujo o mecanografía, discrepancias entre los planos y las especificaciones o cualquier otro error obvio, como motivo para una instalación deficiente o antiestética.

3.5.4 EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR

El CONTRATISTA deberá presentar por escrito, al solicitar la aprobación de equipos, los procesos que lo han llevado a seleccionar tales equipos, de modo que cumplan con lo estipulado en planos y especificaciones escritas, lo cual no le releva de cualquier defecto de operación que pueda ocurrir.

3.5.5 CONEXIÓN Y GARANTÍA DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS

Todos los equipos indicados en los planos y especificaciones serán suministrados e instalados por el CONTRATISTA, la conexión de los ductos, tuberías y conductos eléctricos que deberá llegar a ellos, de acuerdo con los planos deberán ser entregados e instalados por el CONTRATISTA el cual tendrá la responsabilidad de ponerlos en operación.

El CONTRATISTA garantizará que todo trabajo efectuado estará libre de defectos en mano de obra y que todos los aparatos desarrollaran 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 PROFESIONAL RESPONSABLE.

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 el

trabajo. Cualquier daño que ocurra al equipo será reparado por el CONTRATISTA a plena satisfacción de LA JUNTA debiendo otorgarse las garantías que el caso amerite.

3.5.6 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 LA JUNTA.

3.5.7 MANGAS

Para el paso de tuberías a través de fundaciones, paredes, pisos, divisiones o azoteas, el CONTRATISTA deberá instalar mangas que podrán ser de hojalata de calibre No 22, tubo de hierro o PVC, deberán ser de un diámetro suficiente para permitir el movimiento libre de los tubos.

3.5.8 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, en presencia del PROFESIONAL RESPONSABLE sin costo alguno para LA JUNTA.

Las fallas se calificarán como mayores o menores, las mayores serán las que requieran más de un día hábil para su corrección, las menores serán las 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 periodo de prueba establecido no será recibido, debiendo iniciarse nuevamente el periodo de prueba una vez que se corrijan los errores.

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 periodos de prueba registrados, hora, número y procedencia de las fallas mayores y menores. Una vez terminado el trabajo se hará una prueba final del sistema completo después de la cual se entregará en condiciones de operación y limpieza aceptables y se sellará para evitar la contaminación hasta la puesta en marcha.

3.5.9 PINTURA

El CONTRATISTA preparará las superficies de todos los soportes y colgantes para pintar, con pintura anticorrosiva, la pintura o acabado fina para las tuberías y equipos será tal como está establecido por el Ministerio de Industrias según decreto No. 1215-MEIC del 15 de Junio de 1981.

3.5.10 SOPORTES Y COLGANTES

Deberán proveerse e instalarse soportes colgantes a las tuberías y conductos de manera que los aseguren, eviten vibraciones, mantengan los gradientes, provean capacidad de expansión y contracción de los tubos y conductos. 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 instalará donde se requiera canales de acero estructural según aprobación del inspector, para el soporte de tuberías, no se permitirá asegurar tuberías y conductos con alambre.

3.5.11 ALCANCES DEL TRABAJO

En este trabajo el CONTRATISTA debe, suministrar, instalar, probar y garantizar todos los equipos que se indiquen en los planos o en estas especificaciones, los cuales incluyen:

- Sistema de iluminación.
- Sistema de tomacorrientes.
- Acometida eléctrica.
- Rótulos luminosos de Salida.
- Lámparas de emergencia.
- Tableros eléctricos.
- Pedestales de acometida.
- Cajas de registro.
- Previstas para cableado estructurado.
- Sistema de alarma contra incendio.
- Todos los trabajos y obras necesarias y trámites para dejar el sistema eléctrico en perfectas condiciones de funcionamiento.
- Todos los sistemas eléctricos deben quedar debidamente probados y en funcionamiento.

Forman parte de estas especificaciones:

- Código Eléctrico Nacional de los Estados Unidos, última edición (NEC).
- Código Eléctrico Actual de Costa Rica.
- Normas EIA/TIA 606-607 y revisiones.
- Normas para distribución de redes subterráneas de ICE/CNFL/CFIA, última edición.
- Reglamento para Instalaciones Telefónicas en Edificios.

Estos tres últimos reglamentos se deberán aplicar según última revisión de la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP) publicada en La Gaceta, o en su defecto los equivalentes publicados por el CFIA.

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 debe gestionar y realizar el trámite correspondiente a la obtención de los permisos de conexión y el estudio de ingeniería ante la empresa de distribución eléctrica correspondiente de la zona y demás gestiones ante el Instituto Costarricense de Electricidad y las instituciones u organismos competentes, deberá asumir el costo derivado de los mismos y contemplar el tiempo que duren dichos trámites.

Es obligación del CONTRATISTA incluir dentro de su oferta los trabajos preliminares necesarios para la plena ejecución de las obras eléctricas como movimiento de postes y líneas de distribución, acometidas eléctricas primarias y secundarias aéreas o subterráneas, cajas de registro, pedestales para medidores, postes, cableado eléctrico, bóvedas o recintos de transformadores, casetas de generadores de emergencia y similares.

En caso de que alguno de los trabajos preliminares no sea posible ejecutar temporalmente, el CONTRATISTA deberá tomar las medidas de seguridad necesarias con el fin de garantizar la salud del personal de su empresa y la de los usuarios del centro educativo de manera que se evite todo contacto físico con elementos o dispositivos eléctricos que puedan causar una descarga eléctrica.

El CONTRATISTA debe 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 de las mismas. La ruptura de aceras, pavimento en calles, tanto en el interior como en el exterior de la propiedad, necesarias para el tendido de tuberías y ductos y para la acometida y conexión de los sistemas eléctricos y telefónicos son responsabilidad del CONTRATISTA quien asume el costo de su reparación atendiendo los requisitos de la Municipalidad local y siguiendo las indicaciones del inspector.

Los trámites para reubicación temporal o permanente del sistema eléctrico si fuera necesario, estarán a cargo del CONTRATISTA, el mismo debe suplir todos los

materiales, accesorios, y componentes necesarios para la debida terminación de las instalaciones y de los sistemas eléctricos aun cuando no estén indicados en los planos constructivos o mencionados en estas especificaciones, es su responsabilidad y obligación suplir todos los materiales, accesorios y componentes necesarios para el correcto, eficiente y seguro funcionamientos de los sistemas.

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.

3.5.12 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Todos los equipos y tableros deben quedar conectados a tierra de acuerdo al artículo N° 250 del “National Electric Code”. En los sistemas de telecomunicaciones deberá cumplirse con las normas EIA/TIA 568-B (categoría 5e) -569 EIA/TIA 606-607 y revisiones.

3.5.13 CONDUCTORES

El aislamiento de todos los conductores será apto para su voltaje y será del tipo THHN sello U.L. aprobado, salvo indicación contraria en los planos o en las especificaciones.

Los conductos para circuito de control serán codificados por color y con etiquetas plásticas en cada terminal. 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 u 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.

3.5.14 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. Esto para cables calibre 8 o menor y para calibres mayores, debe primero usarse aislante para acometidas tipo No. 23 y rematar con súper 33.

3.5.15 CANALIZACIONES

Deberán cumplir según corresponda con los siguientes artículos de NEC:

Artículo 345. Tubo metálico intermedio.

Artículo 346. Tubo metálico rígido.

Artículo 347. Tubo 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 del edificio serán aéreas con las correspondientes derivaciones al piso según las salidas y dispositivos que así lo requieran de acuerdo con los planos y especificaciones. La instalación exterior será subterránea, esto será exigido para todos los sistemas eléctricos.

Las tuberías subterráneas usarán conduit PVC SRD 32.5 e irán enterradas a una profundidad mínima de 40 cm. Deben rellenarse con arena hasta 15cm sobre el tubo y luego debe compactarse, antes de rellenar las zanjas se debe verificar que la tubería tenga una pendiente no menor del 1% y que no se formen bolsas donde pueda acumularse agua.

Los rellenos se harán en capas de 10cm, el suelo utilizado para el relleno debe estar suelto y libre de bloquitos o piedras. Excepto cuando se indique lo contrario, todo relleno se debe compactar a la densidad original del suelo, si es necesario añádase agua para obtener la máxima compactación.

El relleno se colocará en ambos lados de la tubería, en todos los casos se deberá agregar una capa de 5 a 10cm de lastre-cemento sobre la cual se tenderá la cinta amarilla de prevención según las características indicadas en planos. Cuando se coloque tubería conduit bajo el contrapiso la misma se colocará sobre el relleno después de que el mismo haya sido compactado con el fin de evitar que el diámetro del tubo se estrangule, sobre él irá la malla electrosoldada y luego la chorrea, los extremos de las tuberías se sellarán adecuadamente usando plástico grueso con ligas o sellándolo provisionalmente con calor.

Toda la tubería deberá quedar debidamente soportada por medio de gasas 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 N° 12 AWG se usará 13mm de diámetro.

De 4 a 5 conductores N° 12 AWG se usará 19mm de diámetro.

De 6 a 8 conductores N° 12 AWG se usará 25mm de diámetro.

Todas las tuberías en proceso de instalación serán protegidas por tacos o tapones.

3.5.15.1 TUBERÍA METÁLICA RÍGIDA

La tubería conduit será de tipo EMT para todos los sistemas donde la misma quede expuesta, aprobada en diámetro de hasta 100mm. Los acoples y conectores de los ductos debe ser del tipo a presión a prueba de agua, no se aceptan bajo ninguna circunstancia acoples del tipo tornillo.

3.5.15.2 TUBERÍA NO METÁLICA RÍGIDA

Este tipo de tubería será de PVC, SDR adecuado para instalaciones eléctricas, las tuberías de conduit de diámetro mayor a 50mm, serán tubo de PVC, SDR-32.5.

3.5.15.3 TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE

Se usará 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.

3.5.15.4 CAJAS DE SALIDA PARA ACCESORIOS

Todas las cajas de salida y sus correspondientes accesorios serán de hierro galvanizado y de pared gruesa 1.6mm (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 caja.

En paredes o cielos 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 10mm de la superficie de la pared o cielo terminado. En paredes o cielos de madera u otro material combustible las cajas de salida y sus accesorios estarán 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 según las especificaciones de pintura. La máxima distancia entre cajas de registro y el número de cables dentro de ellas será como se indica en el NEC.

Todas las cajas utilizadas para colocación de tomacorrientes, apagadores, teléfonos y salidas de datos deberán pintarse con anticorrosivo color rojo o negro según las especificaciones de pintura.

3.5.15.5 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.

Los tableros serán instalados y suministrados por el CONTRATISTA, la altura máxima de instalación de cualquier panel será de 2m del sobre superior al nivel de piso terminado. Se debe colocar una tarjeta de material resistente a la humedad con indicación clara y escrita a máquina de los circuitos servidos. Todos los circuitos deben instalarse por completo incluyendo sus correspondientes conexiones a tierra. En los

tableros deberán usarse los huecos de fábrica, si es necesario algún hueco adicional, este se hará con troquel.

3.5.15.6 INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS (BREAKERS)

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).

CSA22.2, 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).

BS4752-Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers).

3.5.15.7 CAJAS DE REGISTRO DE CONCRETO

Se harán según detalle de planos, coladas con concreto armado, herméticas al agua con un empaque de poliuretano en su tapa, con aldaba y candado suministrado por el CONTRATISTA , deben quedar como mínimo 10cm por encima del nivel del terreno.

Las tuberías que entran y salen deberán respetar las indicaciones en planos y estar lo suficientemente desbastadas para no dañar el aislante de los conductores, el eje de las cajas consecutivas debe marcar paralelo al eje de las paredes del edificio. El CONTRATISTA deberá rehacer las cajas de registro si no quedan a satisfacción de inspector tanto en su acabado técnico como estético. Las tapas metálicas en áreas verdes se pintarán con pintura anticorrosiva, quedando con acabado color verde.

3.5.16 LUMINARIAS

El equipo de alumbrado será igual a la marca y tipo según catálogo especificado en planos y será suministrado e instalado por el CONTRATISTA, todas las lámparas y equipo de alumbrado debe ser aprobado previamente por el inspector previa presentación de catálogo e información técnica. Los tubos fluorescentes serán del tipo T8 (2.54cm de diámetro) de 1.22m (4 pies) de largo, temperatura de color de 6500°k, CRI 85%, con un promedio de vida de 20 000 horas excepto que en planos se indique lo contrario.

3.5.16.1 LUMINARIAS FLUORESCENTES

El modelo de referencia de las luminarias para las aulas es 200-EO-48-2 de Sylvania, 2 tubos T8 de 32 Watts, balastro electrónico de bajo nivel de ruido, alta eficiencia y alto factor de potencia, con protector PAL40CT8 para los tubos. Para la cocina, el modelo de referencia es 705-EO-48-2 Standard IP65 de Sylvania.

3.5.16.2 LUMINARIA FLUORESCENTE COMPACTO

Será para colocar de parche con socket plafón de porcelana, con balastro electrónico incorporado de alta eficiencia, Twin tube de 26w.

3.5.16.3 LUMINARIAS PARA USO EN GIMNASIOS

Serán del tipo Metalarc, 250W, 240V, sin vidrio; deberán quedar firmemente fijadas a la estructura metálica de la edificación y protegidas contra impactos directos mediante una jaula metálica con puerta. El modelo de referencia es 2500-1-250MET de Sylvania.

3.5.16.4 LUMINARIAS DE EMERGENCIA

Deberán tener como mínimo las siguientes características:

- Autonomía: 90 minutos como mínimo según NFPA101, 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, NFPA101, 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, NFPA101, capítulo 7 sección 7.9.
- Baterías recargables.
- Alimentación a 120 V.
- Encendido automático.
- Sistemas de protección contra descarga total de batería y contra errores de conexión.

Deberán suministrarse e instalarse las que se muestren en planos. Además debe garantizarse la existencia de repuestos tales como baterías recargables, bulbos y dispositivos electrónicos.

3.5.16.5 RÓTULOS DE SALIDA

Deben cumplir con los requerimientos del “NFPA life safety code” referente a medios de salida.

Las luminarias indicadoras de salida deberán tener el rótulo “SALIDA” con letras legibles de una altura mínima de 15 cm, con un grosor de trazo de 2cm y un espacio entre letras de 1cm mínimo. El indicador de dirección debe estar ubicado fuera de la leyenda SALIDA, a no menos de 1cm de cualquier letra, debe ser tipo “Chevron” según figura 5-10.4.1.2 del NFPA y debe ser identificable como indicador de dirección a una distancia mínima de 30m.

La luminaria debe ser de color verde tal que contraste con decoraciones acabado interior u otras señales.

Estas luminarias deben permanecer encendidas todo el tiempo .en el caso de fallo del sistema eléctrico normal deben tener respaldo por un periodo no menor de 3 horas. Tendrán sistema de protección contra descarga total de batería y contra errores de conexión, dispositivo de prueba integral que dé alarma en caso de falla. El modelo de referencia es E50R AC/DC de Sylvania.

3.5.17 BALASTROS

- Serán de encendido 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 balastros con capacidad de manejar un número mayor de tubos que los requeridos en la luminaria.

Igual o similar a los modelos REL-1P32-RH-TP, REL-2P32-RH-TP, REL-3P32-RH-TP, de Advance Transformer Co.

3.5.18 APAGADORES

Todos los apagadores deberán contar con su respectiva placa de Nylon. La conexión deberá ser la adecuada según la función indicada en planos (sencillo, doble o triple).

Serán para 120V, 15 A, grado comercial, instalados a la altura especificada en planos, U.L. aprobados.

Como regla práctica, los apagadores de pared a utilizar deberán ser similares o mejores que el Bticino, modelo 5001 o 5003 Magic, para operación de 120VAC-15 Amperios de capacidad (similar o superior). Estará constituido por una o más pastillas, el riel de montaje y una placa metálica de acero inoxidable (modelo 503/1SR o 503/2SR).

3.5.19 TOMACORRIENTES

3.5.19.1 TOMACORRIENTES GENERALES

Deberán contar con su respectiva placa de nylon, 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, grado comercial, con conector para tierra, instalados a la altura indicada en planos, U.L. aprobados. Como regla práctica, los tomacorrientes serán iguales o mejores al modelo Magic 5028N (15A) de BTicino, polarizado, dobles, montados en un riel metálico y con una placa en acero inoxidable (modelo 503/2SR).

3.5.19.2 TOMACORRIENTES DE CÓMPUTOS

Serán de color rojo, con placa de nylon color rojo, distribuidos alrededor de las paredes conforme al diagrama de ubicación de mesas de trabajo. Se deberá utilizar canaleta tipo Panduit de 50x100mm con división central, color marfil o similar, colocada a 0,5m sobre el nivel de piso terminado. Esta canaleta se montará sobre una regla de madera de Laurel o Cedro debidamente curada, de 100mm de ancho por 25mm de grueso, los tomacorrientes que se coloquen en las aulas de cómputo deberán colocarse a 50cm de altura y ocultos detrás del mueble.

Deberán utilizarse todos los accesorios para canaleta, tanto figuras como módulos para montar los tomacorrientes. Se usarán los de grado comercial, 20A, 120V, polarizados y con conector de tierra.

3.5.19.3 PREVISTAS PARA SALIDAS DE DATOS

La salida de datos mostrada en planos se implementará solamente a nivel de prevista, con tubería de 19mm de diámetro y su respectiva caja metálica cuadrada de doble fondo, pared gruesa, instalada a la altura que se indica en planos, con su respectiva tapa ciega.

Todas las tuberías previstas deberán llevarse hasta el aula de cómputo, donde el CONTRATISTA deberá instalar un bastidor para pared de 6 unidades de rack con una bandeja y un organizador horizontal. La tubería llegará a una canasta tipo "Flex Trail" y terminará con conectores EMT tipo presión, la canasta subirá hasta el bastidor.

3.5.19.4 SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO

En los casos en que esté diseñado, el CONTRATISTA deberá suministrar e instalar un sistema de alarma central con un total de estaciones, a especificar, de operación manual a ubicar en cada módulo conforme se indica en planos. El sistema deberá contar con un panel central de hasta 32 posiciones, incluye pantalla alfanumérica de 80 caracteres, fuente de poder, batería recargable de 12 VDC, 26 AH. Todo lo anterior contenido en un gabinete metálico con cerradura y llavín, deberán disponer de una sirena de 30 Watts de salida.

Este equipo central se ubicará en la Administración de la escuela y cada estación de accionamiento manual se ubicará conforme se muestra en planos.

La interconexión de las estaciones especificadas con el modulo central, se hará por medio de cable de señal de corriente directa de 2 pares a prueba de intemperie e incendio, el cual viajará a través de las canalizaciones subterráneas dispuestas a través de todo el centro educativo.

El cable por utilizar para enviar las señales de datos y alimentación desde el gabinete metálico principal hasta todas las salidas para previstas indicadas en planos debe ser STP # 20 ISO 9002.

3.5.19.5 VENTILADORES

Cada unidad deberá quedar soportada en todos los casos a la estructura del techo, para ello se deberá soldar a la misma en cada sitio elegido, una base metálica de 120x120mm y de 6.35mm de grosor, para luego anclar la base del ventilador mediante cuatro tornillos con tuerca y arandela de presión. El modelo deberá ser igual o similar al 78127 industrial de Sylvania para operación a 120VAC, 300/350 Watts e incluirá la caja con el control de velocidades.

3.6 SISTEMA HIDROSANITARIO

3.6.1 TUBERÍAS

3.6.1.1 AGUA POTABLE

A) DESCRIPCION DEL ITEM

Este trabajo comprende la colocación de las tuberías y accesorios requeridos para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable, incluyendo la construcción de tanques de almacenamiento de agua y los sistemas de

bombeo. El CONTRATISTA deberá cumplir en todo momento con las Normas de Construcción para Urbanizaciones y Fraccionamientos, establecidas por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las tuberías serán de PVC (cloruro de polivinilo) de los diámetros y calidades establecidas en los planos constructivos y estas especificaciones. La tubería debe cumplir con las normas ASTM para tuberías a presión, las tuberías expuestas deben ser de hierro galvanizado.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

Colocación de tuberías: serán instaladas de acuerdo con los trazos 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 colocará con respecto a las tuberías de alcantarillado sanitario a una distancia mínima de 0.20m en elevación y 0.50m 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 con el PROFESIONAL RESPONSABLE 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 deberá efectuar bajo la supervisión del PROFESIONAL RESPONSABLE de la obra, las pruebas de presión a 10.5kg/cm^2 (150PSI) 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.

Zanjeo, relleno y compactación: las profundidades máximas y mínimas serán de 1,20 y 0,80m de la rasante terminada a la corona del tubo para tuberías bajo accesos, calles o parqueos. En áreas verdes la profundidad mínima será de 0.40m por lo demás se siguen los criterios expuestos para otras tuberías en estas especificaciones.

Válvulas: se ubicaran 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.

Hidrantes: los cabezotes para hidrante serán de hierro fundido con válvula incorporada, tendrán como mínimo dos salidas, una de 112.5mm con rosca exterior de 4 hilos/25mm y otra de 62.5mm con rosca exterior de 7.5hilos/25mm y estará provistos de tapa tipo bombero, serán para una presión mínima de 14kg/cm² (140m de carga de agua).

Deberán observarse las normas del INS y obtener su aprobación previa a la instalación, a cada hidrante se le colocará una derivación de la cañería madre que lo alimente y una válvula. Las bocas de salida del hidrante deben quedar a una altura mínima de 45cm sobre el nivel de acera terminada, perfectamente verticales y hacia la calle.

D) Medición

La unidad de medición será por metro lineal y por unidad.

3.6.1.2 AGUAS EXCRETAS

A) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

Este trabajo comprende la colocación de las tuberías y accesorios requeridos para dejar en correcta operación el sistema de conducción y evacuación de aguas excretas, el CONTRATISTA deberá cumplir en todo momento con las Normas de Construcción para

Urbanizaciones y Fraccionamientos, establecidas por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillad

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las tuberías serán de PVC de los diámetros y calidades establecidas en los planos constructivos y estas especificaciones, la tubería podrá ser del tipo Novafort o similar, para este tipo de usos, cuya calidad debe cumplir con las normas ASTM para tuberías sanitarias.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

Colocación de tuberías: serán instaladas de acuerdo con los trazados y gradientes indicados en los planos, las profundidades máximas y mínimas de la rasante terminada a la corona del tubo serán de 2.50 y 1.00m, cuando se ubiquen bajo vías de acceso, calles o parqueos y de 0.60m 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 CONTRATSTA 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 indiquen en estas especificaciones, se quitará del lugar de los trabajos todo material rechazado lo antes posible, con el 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.

Zanjeo, relleno y compactación: la profundidad de las zanjas no será mayor de 0.80m, el diámetro del tubo para tuberías de 100, 150 y 200mm. El ancho de la zanja no será mayor que el diámetro de la tubería más 0.50m, ni menor que el diámetro de la tubería más 0.40m, 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 recomendada por el fabricante con el 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, fino, de 0,30m de espesor, que será compactada a mano con pisones adecuados.

Las capas sucesivas se colocarán y compactarán debidamente en alturas no mayores de 0.15m. El relleno de la zanja deberá tener una densidad mayor al 91% del Próctor Modificado, la cual será verificada por el PROFESIONAL RESPONSABLE mediante ensayos de compactación en sitio, en las diferentes capas colocadas.

En caso que la densidad en sitio del material del relleno de zanjas sea menor al especificado, se deberá remover todo el material colocado y volver a rellenar la zanja cumpliendo con lo establecido en estas especificaciones. Será responsabilidad del CONTRATISTA velar por que 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 la inadecuada correrá por su cuenta el suministro de un material de préstamo adecuado para cumplir con la densidad del relleno especificada.

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 0.60m 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 20mm o angulares de 3mm de acuerdo a planos constructivos.

Todos los pozos llevarán en su fondo contratapa de hormigón sobre 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 9.5mm 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.

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

Pruebas: se deberán hacer pruebas de presión por columna de tres metros sobre el nivel más alto del sistema por una semana garantizando la no existencia de fugas, dichas pruebas serán presenciadas por el PROFESIONAL RESPONSABLE y constituye un requisito previo a la recepción provisional del proyecto.

D) MEDICION

La unidad de medición será por metro lineal y por unidad.

3.6.1.3 AGUAS PLUVIALES

A) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

Este trabajo comprende la colocación de las tuberías y accesorios requeridos para dejar en correcta operación el sistema de evacuación de aguas pluviales, el CONTRATISTA deberá cumplir en todo momento con las Normas de Construcción para Urbanizaciones y Fraccionamientos, establecidas por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Se utilizarán tuberías de PVC, hormigón C-14 o C-76 clase III, según se especifica en los planos.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

Colocación de tuberías: Las tuberías serán instaladas de acuerdo con los trazos y gradientes indicados en los planos y cumpliendo con las normas de AYA.

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 efectuaran siguiendo recomendaciones del fabricante con base en el tipo de tubería utilizada.

Zanjeo, relleno y compactación: Se seguirán los criterios expuestos en estas especificaciones para tuberías de aguas excretas.

Tragantes: Se construirán conforme se indique en los planos constructivos (ubicación, forma y dimensiones). Las paredes, vigas y losas serán de concreto de $f'c$ 210kg/cm², las conexiones de las tuberías con las paredes de los tragantes deberán quedar bien selladas y al extremo del tubo alineado con su parte inferior, la parrilla será de hierro fundido.

Pozos de registro: Los pozos de registro de la red tendrán la profundidad y ubicaciones indicadas en los planos constructivos, para su construcción aplican los mismos criterios de los pozos de aguas excretas indicados en estas especificaciones.

Desfogues: La estructura y terminación de los desfogues 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.

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.

Camas granulares en tuberías: Todas las tuberías C-14 deberán tener una cama de material granular debidamente compactado según detalles en planos constructivos.

Para establecer el tipo de cama de acuerdo a la altura del relleno sobre la corona se utilizará la siguiente tabla:

TABLA N° 1

Peso unitario del relleno = 2000 kg/m³

Diámetro (cm)	Ancho de zanja (00000000m)	Sin carga viva Tipos de cama				Con carga viva Tipos de cama				
		A	B	C	D	A	B	C	D	D*
30	0.74	□	6.04	6.04	2.03	□	5.75	3.07	1.56	0.70
40	0.89	□	4.04	4.04	1.76	□	3.79	2.37	1.17	0.90
50	1.03	7.71	3.46	3.46	1.63	7.52	3.21	2.09		
60	1.19	5.88	3.09	3.09	1.53	5.72	2.83	1.88		
70	1.39	4.72	2.71	2.71	1.40	4.55	2.43	1.62		
80	1.53	4.34	2.57	2.57	1.35	4.18	2.29	1.53		
90	1.68	3.96	2.41	2.41	1.28	3.80	2.12	1.40		

Limpeza del sistema: aplica lo indicado en estas especificaciones para aguas excretas.

C) MEDICIÓN

La medición será por metro lineal y por unidad.

3.6.1.4 ACCESORIOS DEL SISTEMA HIDRAULICO

A) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

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

Cuando las necesidades del trabajo requieran cambios en la localización de componentes del trabajo mecánico estos se efectuarán sin costo adicional para el propietario. El CONTRATISTA podrá proponer cambio en los planos o especificaciones y el inspector los aprobará si los considera convenientes. Todas las tuberías deberán ser aprobadas antes de ser tapadas en presencia del PROFESIONAL RESPONSABLE y una vez que la obra esté lista para su entrega provisional.

Los sistemas de aguas potables, aguas excretas, ventilación y aguas pluviales, serán cuidadosamente revisados por el PROFESIONAL RESPONSABLE por lo que no se deberá tapar ninguna de ellas hasta que el inspector dé el visto bueno.

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

Las cajas de registro de aguas excretas 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 el PROFESIONAL RESPONSABLE para su ubicación.

Todos los niveles deberán de verificarse antes de construir cualquier caja.

Es responsabilidad del CONTRATISTA realizar estas mediciones y notificar al PROFESIONAL RESPONSABLE 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.

B) MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA deberá aportar todos los materiales, equipo y herramientas necesarias para garantizar correcta funcionalidad de los accesorios a instalar, se incluyen dentro de esta actividad, la instalación de red de agua potable y aguas necesarias.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

Piezas sanitarias: cuando la obra nueva a construir requiera la instalación de piezas sanitarias estas serán de las siguientes calidades.

Los inodoros serán del tipo económico similares al modelo N° 505 de Incesa Standard con tanque.

Los lavatorios serán similares al modelo Aqualyn de Incesa Standard empotrados en el mueble fijo indicado en planos.

Los accesorios de baño: papeleras, jabonera, etc; serán de primera calidad y tipo aprobado por el PROFESIONAL RESPONSABLE, deben ser para tránsito pesado marca Helvex o similar.

Mingitorios: serán del tipo indicado en planos similares al Ártico de Incesa Standard. Dado que el desagüe es a pared deberá preverse la construcción de un murete adosado en la pared prefabricada que permita su instalación. Igualmente deberá respetarse los diámetros de la tubería de alimentación establecidos por el fabricante para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema de evacuación.

Baños 7600: Los baños 7600 tendrán dos barras de apoyo horizontales

Niqueladas, de acuerdo con dimensiones indicadas en el reglamento a la Ley 7600. El lavatorio tendrá una cachera de manilla larga especial para personas con discapacidad similar a la Helvex de igual o mejor calidad, las barras serán de la marca Bradley de igual o mejor calidad, de 61cm de longitud ubicada según se muestra en planos a una altura máxima de 0.90 metros.

El servicio sanitario será especial para personas con discapacidad de modelo mejor o similar al American Standard modelo Elderly, de tanque.

Mueble de lavatorio: Serán construidos en sitio de acuerdo al detalle indicado en los planos. Deberán contar con empache en azulejo en la losa superior y las mochetas laterales en todas sus caras visibles.

El concreto de la losa será de 210kg/cm^2 a los 28 días de edad y el concreto de relleno de las mochetas de mampostería de 175kg/cm^2 . Todas las celdas de las mochetas deberán ir rellenas, se tendrá refuerzo vertical y horizontal en varilla corrugada N°3 a cada 20 cm.

Nota: Pueden ser de otras marcas de reconocida calidad y aprobadas por el inspector.

D) MEDICIÓN

La unidad de medición será por unidad.

3.7 TAPIAS Y MALLA CICLÓN

3.7.1 MALLA CICLÓN

A) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

Para la construcción de la malla ciclón deben regirse por el plano típico que facilitara la DICE dicha malla se construirá en los sitios que se indique, el alto de la malla será de 2m y los portones, los metros a instalarse, el ancho así como el número de hojas de cada portón deberá ser como se indique en los planos.

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Malla ciclón de alambre 5x5cm de 3.1mm de diámetro, postes en tubo hierro galvanizado de 50.8mm de diámetro exterior y 1.8mm de espesor, tubo hierro galvanizado de 38mm de diámetro exterior y 1.8mm de espesor, alambre de púas.

El CONTRATISTA deberá aportar todo el equipo y las herramientas necesarias para garantizar la correcta funcionabilidad de los accesorios a instalar, se incluyen dentro de esta actividad, la instalación de red de agua potable y aguas servidas necesarias.

C) PROCESO DE EJECUCIÓN

Para levantar la malla se debe hacer el trazo de la ubicación de la misma excavando los huecos de cimiento a cada 3.00m de centro a centro máximo. En la parte donde el terreno tenga pendiente, la verja será escalonada, manteniendo los tubos inferior y superior horizontales, y si la pendiente del terreno es muy pronunciada se deberá reducir la separación de los postes de modo que la distancia entre el tubo inferior y el suelo no sea mayor a 20cm, (zona que deberá llenarse con concreto).

Los postes intermedios y arriostres de la malla serán colocados en bases de concreto con una resistencia de 210kg/cm^2 con una dimensión de 0.30x0.30x0.5m.

Los tubos horizontales serán soldados a los verticales mediante un corte llamado boca de pez, los postes esquineros, finales o de portones de la malla serán colocados en bases de concreto con una resistencia de 210kg/cm^2 con una dimensión de $0.30 \times 0.30 \times 0.80\text{m}$ con su respectiva armadura. El riel inferior debe quedar a una altura de 5cm sobre el nivel suelo.

Los postes intermedios serán en hierro galvanizado de 50.8mm de diámetro exterior y 1.8mm de espesor, se colocaran a un máximo de 3.00cm de centro a centro, los postes esquineros, finales o de portones serán de tubo de 10cm de diámetro exterior. Todos los postes intermedios se harán en una sola pieza doblada con una curvatura de 45° en los últimos sesenta centímetros. Los dos metros siguientes serán para la malla y los restantes 40cm para penetrar en el cimiento de concreto. Tendrá al menos tres trozos de varilla N°3 soldado dentro del cimiento para ayudar a anclar el tubo al concreto.

El riel superior e inferior (horizontal) serán en tubo hierro galvanizado de 38mm de diámetro exterior y de 1.8mm de espesor. Los arriostres a los postes esquineros, finales, en los portones y a cada 9.00 m serán puntuales o arriostres de hierro galvanizado de 32mm de diámetro exterior para darles mayor rigidez. Cada tubo debe llevar en la parte superior una tapa que al igual que todas las uniones deben ir debidamente soldadas para que no penetre el agua de la marquetería y se herrumbre.

Los postes de la verja serán provistos de palometas en ángulo en la parte superior para coger tres hilos de alambre de púas colocado sobre los últimos sesenta centímetros del doblez de la columna.

La malla será del tipo ciclón de alambre galvanizado de $5 \times 5\text{cm}$, el alambre de púas será de dos hilos de alambre galvanizado calibre 14, y con estrellas de cuatro puntas espaciados a 7.5cm uno de otro.

Las mallas y soldaduras que resulten quemados en el proceso de soldar serán limpiadas con cepillo metálico y pintadas con dos manos de pintura anticorrosiva plateada.

Se procederá a pintar las superficies metálicas que se dañen durante el proceso de soldadura, las mismas deberán limpiarse de grasa, óxido, capas de laminación, escamas, o pintura suelta, escoria y quemaduras, para tal fin podrán ser lijadas o tratadas con mecanismos a presión.

En caso de poder eliminarse del todo el herrumbre y siempre que la lámina no esté perforada se deberá aplicar un producto que neutralice la corrosión tipo Corrostop de Sur o similar. Se aplicará una mano de primario y dos manos de pintura anticorrosiva color plateado, como acabado tipo Corrostyl de Sur o similar a las zonas que hayan sido dañadas o donde la inspección considere necesario, tanto en la estructura como en el alambre de púas y la malla, preferiblemente se aplicará pintura anticorrosiva.

Será responsabilidad de la fiscalización verificar que se apliquen las capas de pintura indicadas. Se deberá programar además un mantenimiento (pintura completa) posterior a 2 años de la colocación, tiempo aproximado en que tardará en removerse en forma natural la protección galvánica de la estructura.

D) MEDICIÓN

La unidad de medición será por metro lineal.

4 LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA

4.1 ALCANCE

El presente capítulo normará todos los trabajos de revisión final y limpieza general que se deben efectuar en la obra previa a la entrega oficial.

4.2 FISCALIZACIÓN

El CONTRATISTA garantiza a LA JUNTA así como al fiscalizador de la DIEE, libre acceso a la obra, bodega y los demás sitios donde se almacenen los materiales con el objeto de realizar las inspecciones de calidad que se consideren necesarias. Estas inspecciones se realizarán de tal manera que no atrasen de manera innecesaria la obra.

EL CONTRATISTA deberá usar los materiales aprobados por LA JUNTA no obstante debido a que algunos defectos de los materiales pueden estar ocultos durante la aprobación previa a su respectiva utilización.

El CONTRATISTA podrá rechazar todo material que a su criterio y experiencia este defectuoso, aunque el mismo haya sido incorporado a la obra y no esté dando el rendimiento esperado, por lo tanto deberá informar inmediatamente a LA JUNTA para que la misma efectúe las acciones necesarias de reposición de estos materiales de acuerdo con las garantías y el contrato con la empresa abastecedora del material.

El contratista deberá corregir por su propia cuenta cualquier trabajo defectuoso inmediatamente después de la notificación por parte de LA JUNTA.

4.3 REVISIÓN FINAL

El CONTRATISTA indicará a LA JUNTA la terminación de la obra para que ésta proceda a efectuar una revisión general, la aprobación que se otorgue al CONTRATISTA por esta revisión no lo exime de los compromisos de garantía en cada uno de los ítems además de los pactados durante la negociación y la firma del contrato.

4.4 LIMPIEZA GENERAL

A medida que las actividades de la obra produzcan desperdicios y desechos, el CONTRATISTA deberá retirarlos del sitio de la obra.

Es obligación del CONTRATISTA, mantener todas las partes de la obra libres de desperdicios y desechos para garantizar la seguridad y eficiencia de los operarios en el desplazamiento de los materiales y equipos a su destino final dentro de la obra.

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.

LA JUNTA podrá exigir en cualquier momento el refuerzo de las actividades de limpieza y aseo cuando se observe negligencia de parte del CONTRATISTA en la limpieza y aseo de la obra y si después de notificarle, no corrige la situación, EL PROFESIONAL RESPONSABLE podrá suspender el trabajo hasta tanto el CONTRATISTA realice la labor o el PROFESIONAL RESPONSABLE ordene que ésta sea ejecutada por terceros, siendo por parte del CONTRATISTA todos los atrasos y costos causados.

Terminadas las actividades de la obra y previo a la entrega, el CONTRATISTA hará la limpieza general de la obra, eliminando todos los desechos de la construcción removiendo todas las reparaciones y construcciones provisionales, debe remover todos

los materiales sobrante, eliminar residuos, formaletas, andamios, escombros, etc. y entregar la obra completamente limpia utilizando los elementos y materiales necesarios, teniendo el cuidado de que estos no perjudiquen los acabados de los componentes de la edificación.

LA JUNTA se reservará el derecho de decidir cuáles de los materiales que resulten de demoliciones, sustituciones o reparaciones pasarán a su propiedad y cuales se consideran escombros. Estos últimos deberán ser retirados por el CONTRATISTA.

Anexos

Anexo 1

La utilización de colores en las instituciones educativas

Para la utilización de colores en áreas específicas ya sea un aula académica aislada o de cómputo, un comedor, etc., es decir cuando el proyecto está dentro de un Centro Educativo existente, es absolutamente necesario observar y respetar los colores que la institución está utilizando. O es su defecto aplicar colores de manera que traten de parecerse a los colores existentes.

El color tiene influencia significativa en la actividad humana, por lo cual hace necesario que su utilización en el centro educativo no pueda ser al azar.

Se sabe que los colores ejercen una influencia sobre los distintos procesos fisiológicos y funcionales del organismo, a la vez que producen vivencias psicológicas y otras ilusiones especiales.

A) La utilización de color en exteriores

Al considerar la aplicación práctica del color en el exterior del edificio deben tenerse en cuenta dos aspectos fundamentales: por una parte las propiedades físicas y los efectos del color en el organismo humano, y por otra parte las condiciones geográficas locales donde se sitúe la institución.

Como norma general en las grandes superficies se deben evitar los colores demasiado vivos y saturados, porque representan una fatiga visual y nerviosa por la dificultad de adaptación cromática. Los colores con altos factores de reflexión producen ambientes más alegres, limpios y adecuados que los que poseen factores de reflexión bajos. Si el clima es muy caluroso el uso de los colores de reflexión bajos, al absorber más energía solar, pueden resultar en extremo calientes.

La solución se da en determinar colores que, aproximándose lo suficiente al blanco como para ser frescos, no posean un factor de reflexión tan elevado como ese, entrando en esta categoría los colores claros y lavados, también denominados colores pálidos.

A continuación se destacan algunos tonos de colores recomendables para la pintura exterior y que oscilan desde un 50% a un 75% de índice de reflexión que resulta el más adecuado para las edificaciones de centros educativos (deben ser interpretados por la paleta de colores de los fabricante.

Naturaleza de la pintura	Factor de reflexión
Blanco viejo	0.75
Crema pálido	0.74
Crema	0.70
Beige pálido	0.70
Amarillo pálido	0.65
Ocre claro	0.64
Verde Nilo	0.63

Verde claro	0.62
Gamuza pálido	0.60
Azul claro, azul cielo	0.52
Azul pálido	0.57

Como punto de referencia se realiza la excepción y se muestra la paleta de colores equivalente de la marca Kativo y su código de paleta, sin embargo es posible utilizar cualquier otra marca con tono equivalente.

	Código Kativo	Nombre Kativo
Blanco viejo	43 YY 78/053	ANTIQUÉ WHITE
Crema pálido	40YY 80/196	
Crema	40YY 77/242	CORN SILK
Beige pálido	40YY 76/112	LIGHT NAVAJO
Amarillo pálido	45YY 83/187	STARLET
Ocre claro	20YY 54/342	PATE SHELL
Verde Nilo	50GY 49/227	FISHER ISLAND
Verde claro	30GY 66/086	AVIARY GREEN
Gamuza pálido	10YY 35/196	BROWN BAG
Azul claro,	90BG 56/125,	BLUE DANUVE,
azul cielo	70BG 50/235	CLOUDLESS SKY
Azul pálido	90BG 72/100	SKIERS TRAIL

De la pintura exterior deben excluirse el marrón por ser muy depresivo o el rosado porque resulta en extremo caliente, además de inducir debilidad.

Las condiciones geográficas locales son también un aspecto que se ha de considerar en la selección del color, a las que se unen las condiciones particulares de urbanización. En este sentido la institución educativa no puede enfocarse como un edificio aislado que no tome en cuenta el entorno.

B) La utilización de color en interiores

2.1 Generalidades: la pintura de interiores sigue los mismos planteamientos que la de exteriores, pero con especificaciones de acuerdo con las distintas utilidades de los diferentes salones de clase y áreas comunes, ello determina que los mismos colores que se excluyen para exteriores lo sean para interiores con la salvedad de que para los techos el blanco puro es muy recomendado, a fin de repartir luminosidad y refrescar el ambiente.

Las paredes deben ser siempre claras y de colores enteros, para incitar a los educandos a ser más limpios y cuidadosos y es función del educador enseñarlos y no tratar de ocultar la suciedad bajo un color oscuro.

Desde el punto de vista, son colores recomendables el color verde agua, azul cielo, coral, verde pálido, amarillo con sus derivados, crema, gamuza y beige.

2.2 Pasillos: pueden pintarse con colores relativamente vivos, pero no pueden presentar un contraste demasiado, en estos casos se recomienda el azul claro por su impresión de amplitud espacial.

2.3 Las aulas: al ser de uso múltiple, obligan a una selección del color determinada, han de pintarse de verde claro por su efecto sedante y equilibrado.

Si se desea que el color del aula tenga un efecto soñoliento sobre los educandos, el azul es de color más recomendable, por ejercer ese gran efecto.

Es interesante saber que este color tan sedante resulta demasiado frío y adormecedor para el aula del segundo Ciclo, en la que sí se realiza una actividad intelectual notable, por lo que es preferible usar el verde pálido o el amarillo con sus gamas.

2.4 Pizarras: se ha comprobado que el mejor color para la pizarra es el color verde oscuro, sobre la que se debe escribir con tiza amarilla.

2.5 Dormitorios: el azul es más recomendable por poseer un efecto soñoliento.

2.6 Comedores: estos pueden tener colores bastantes calientes, derivados del naranja, como el rosa, melocotón o gamuza claro, o incluso la puerta del comedor puede ser en la gama anaranjada, este es el único lugar en que colores tan calientes son recomendables.

2.7 Cocina: se debe evitar todo color caliente, con buenas superficies claras mates, suprimiendo toda aquella granulada o provista de algún relieve, en general convienen matices muy pálidos como marfil, azul cielo, gris pastel, etc., teniendo en cuenta el color de los aparadores, armarios, etc.

2.8 Dirección: debe poseer un color que impulse al dinamismo y a la actividad, es recomendable el amarillo suave, beige, crema y sus variantes.

2.9 Consultorio: si existiera un consultorio psicológico o pedagógico debería estar pintado en forma neutra, para no distraer de la actividad intelectual que se realiza. Es el único recinto en que se recomienda el gris pálido o marfil o tonos semejantes, la monotonía del gris se salva con los colores que los juguetes y materiales le imparten al local y este fondo neutro ayuda igualmente a un contraste más efectivo con el multicolorismo de estos.

2.10 Baterías sanitarias: la pintura de los baños, sin entrar a analizar las implicaciones de tipo psicológico, la realidad es que los baños de por sí son frescor y húmedos, y si se le añaden colores fríos, la sensación de frialdad aumentará, por lo

tanto, es contraindicado usar verde o azul y deben utilizarse colores bastante calientes como la gama del amarillo para que sus efecto psicológicos le impartan al lugar un clima cálido.

2.11 Centros experimentales y de enseñanza especial: en los centros experimentales o en los especiales, que existen aulas especiales como cuartos de experimentación, psicoterapia, actividades particulares, los cuales deben pintarse de acuerdo con su función, escogiéndose colores neutro que no distraigan la atención. Además según la ley 7600 artículo 136 para facilitar la movilidad de las personas con deficiencia visual se utilizara contraste en los colores de las escaleras, marcos de puertas y similares.

Anexo 2

Plan de gestión ambiental

1 COMPROMISOS AMBIENTALES

Los siguientes compromisos ambientales serán de acatamiento obligatorio y serán parte del libro de Especificaciones Técnicas de PROMECE para todo proceso licitatorio y de acatamiento obligatorio para el CONTRATISTA.

2 DEFORESTACION

Se tendrá como norma mantener el solar escolar con la mayor cantidad de árboles frutales y otras especies de arbustos existentes, la supervisión de PROMECE indicará en sitio cuales son los procedimientos a seguir para respetar esta norma.

3 TERRAZAS PARA CONSTRUCCIÓN

Los diseños de implantación de obras en los terrenos escolares tendrán como objetivo optimizar los cortes y rellenos con el 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 30cm sobre el nivel de terreno

natural para evitar problemas de inundación con aguas pluviales. La capa vegetal de contener humus, este 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 deberá 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.

4 AGREGADOS PARA LA CONSTRUCCION

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.

5 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 recolectores de la comunidad, en caso de no disponer de este servicio, el CONTRATISTA los trasladará por su propio medio hacia sistemas de reciclado y al relleno sanitario más cercano según correspondan, previo permiso ante las autoridades correspondientes.

El CONTRATISTA dispondrá de 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 entrega en operación de las instalaciones, se motivará a LA JUNTA de educación para que mantenga el mismo sistema de disposición de desechos sólidos comunes.

6 AGUAS EXCRETAS

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 excretas en la comunidad). El CONTRATISTA se ajustará a los diseños finales, cuál de las siguientes soluciones se implementará.

7 COLECTOR PÚBLICO

Cuando se indique en planos acometida aguas excretas 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 excretas, este caso implica a algunas escuelas urbanas de atención prioritaria que cuenten con el servicio público de alcantarillado sanitario.

8 TRATAMIENTO PRIMARIO

Se utilizarán tanques sépticos y drenajes de dimensiones que estén en proporción con el volumen de usuarios y según especificaciones sanitarias vigentes.

9 AGUAS PLUVIALES

Se tratarán según las siguientes alternativas:

A) CANOAS, BAJANTES Y CUNETAS

Canoas, bajantes, cunetas y evacuación a sistemas colectores pluviales, cuando no se indique en planos, si existen servicios públicos de alcantarillado pluvial en la comunidad, principalmente en zonas urbanas y rurales concentradas.

B) CAÍDA LIBRE Y DRENAJES PLUVIALES

Esta solución se implementará en zonas rurales desconcentradas cuando no se indique otra alternativa en planos. Sin embargo es una práctica que debe evitarse, el agua de escorrentía que cae de los techos es impulsada por los fuertes vientos hacia adentro de la infraestructura, creando condiciones no deseables en ventanales y pasillos.

10 SISMISIDAD

Todo material prefabricado para muros de edificaciones deberá certificarse por un laboratorio de materiales inscrito en la CFIA, su capacidad sismoresistente y apego al Código Sísmico de Costa Rica.

11 INUNDACIONES

Toda obra será ubicada en condiciones de elevación y alejamiento de zonas inundables.

12 DESLIZAMIENTOS

Las obras a ejecutar dentro de este proyecto serán ubicadas alejadas de abismos y pie de monte que amenacen con provocar deslizamientos.

13 TORMENTAS, HURACANES Y VIENTOS

Se preverán 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 alcantarillados pluvial de 50cm de diámetro y en una longitud de 4 m 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 3m de ancho.

14 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 excretas durante la construcción, todo CONTRATISTA deberá proveer sistemas colectores y de tratamiento provisional ambulante de aguas excretas durante el proceso constructivo. Deberá seguirse todas las especificaciones técnicas del proveedor de estos servicios para el manejo de estos.

15 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, pintura, cemento y otros materiales accesorios, todo material debe protegerse de la humedad y derrame de los mismos deberá aplicarse de tal modo que se eviten accidentes por derrame o vuelco de los mismos.

16 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 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.

