

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO EDUCATIVO

MANUAL

DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRA DE MANTENIMIENTO MAYOR



-ABRIL 2014-COSTA RICA-
-TERCERA EDICIÓN-



La primera edición del presente documento, fue elaborada en el año 2009 por el Departamento de Investigación y Desarrollo, actual Departamento de Investigación de la DIEE.

La presente edición cuenta con los aportes de:

Dirección de la DIEE

Departamento de Desarrollo de Infraestructura Escolar

Departamento de Ejecución y Control

Departamento de Investigación

Departamento de Contrataciones

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	VIII
I. GENERALIDADES	1
a) DIRECCIÓN TÉCNICA	2
b) INSPECCIÓN	2
c) USO DE BITÁCORA	3
d) PROGRAMA DE TRABAJO	3
e) OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA (OBRERO ESPECIALIZADO)	3
i) EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MANO DE OBRA	3
ii) DAÑOS IMPUTABLES AL CONTRATISTA	4
iii) LIMPIEZA	4
iv) PLANOS Y BITÁCORA	4
v) PRECIO DE CADA ÍTEM	4
vi) SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4
f) PLANOS	4
g) MATERIALES	5
h) USO DE LA PROPIEDAD	6
i) PRÁCTICAS DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	6
i) ORDEN EN EL SITIO DE TRABAJO	6
ii) OBSTRUCCIONES	7
iii) PESO EN LOS ANDAMIOS	7
iv) CONDICIONES DE LOS ANDAMIOS	7
v) SALIDAS DE EMERGENCIA	7
vi) ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	7
vii) EQUIPO DE SEGURIDAD PARA EXPOSICIÓN A TÓXICOS	7
viii) EQUIPO BÁSICO DE PROTECCIÓN	7
ix) VESTIMENTA DEL PERSONAL EXPUESTO A OXÍGENO Y ACETILENO	7
x) MANIPULACIÓN DE OBJETOS QUE PUEDAN CORTAR	7
xi) ESCALERAS Y ANDAMIOS	8
xii) EXCAVACIONES	8
xiii) USO DE ARNESES	8
xiv) VAGONETAS Y COBERTORES	8
xv) RECOLECCIÓN DE SOBANTES PELIGROSOS	8

xvi)	CASSETAS SANITARIAS _____	8
xvii)	SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DE NORMAS DE SEGURIDAD _____	9
xviii)	CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL _____	9
j)	IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DEL PROYECTO _____	9
k)	CERRAMIENTO PROVISIONAL _____	9
l)	BODEGA _____	10
m)	DEMOLICIONES _____	10
i)	MATERIALES DE DEMOLICIÓN _____	11
ii)	PROGRAMA DE DEMOLICIÓN _____	11
n)	PROTECCIÓN DE LAS OBRAS _____	11
i)	PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES _____	11
ii)	PROTECCIÓN DE LA OBRA CONTRATADA _____	12
o)	ACTIVIDADES PRELIMINARES _____	12
i)	ANULACIÓN DE RED ELÉCTRICA O HIDROSANITARIA AFECTADA _____	12
ii)	DESMONTE DE APARATOS SANITARIOS (LAVATORIOS, MINGITORIOS Y SANITARIOS) _____	13
iii)	DESMONTE DE CIELORRASO _____	13
iv)	DESMONTE DE PUERTAS, INCLUYE MARCOS Y HOJAS _____	13
v)	DESMONTE DE VENTANAS _____	13
vi)	DEMOLICIÓN DE PAREDES _____	13
vii)	DEMOLICIÓN DE MUEBLES EN CONCRETO U OTRO MATERIAL _____	13
viii)	DEMOLICIÓN TOTAL DE PISO _____	13
ix)	DESMONTE DE DIVISIONES LIVIANAS _____	14
x)	RETIRO DE ESCOMBROS _____	14
II.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MATERIALES _____	14
a)	CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS PREVIAS A LA CONSTRUCCIÓN _____	14
i)	GENERALIDADES _____	14
ii)	MATERIALES Y EQUIPO _____	15
	(1) MATERIAL DE RELLENO _____	15
	(2) EQUIPO DE COMPACTACIÓN _____	16
iii)	LIMPIEZA DEL TERRENO PARA EL PROCESO CONSTRUCTIVO _____	16
iv)	CORTES _____	17
v)	COMPACTACIÓN _____	17
vi)	TALUDES _____	18

vii)ARRIOSTRES Y ADEMES EN LAS EXCAVACIONES _____	18
b) CONCRETO _____	18
i)OBJETIVO _____	18
ii)CONDICIONES GENERALES _____	19
(1)MEZCLA Y COLOCACIÓN _____	20
iii)CEMENTO GRIS _____	23
(1)CARACTERÍSTICAS _____	23
(2)ALMACENAMIENTO Y MANEJO _____	23
iv)ARENA _____	23
(1) CARACTERÍSTICAS _____	23
(2)ALMACENAMIENTO Y MANEJO _____	24
v)PIEDRA BRUTA _____	24
(1)CARACTERÍSTICAS _____	24
(2)ALMACENAMIENTO Y MANEJO _____	24
vi)AGUA _____	24
c) LÁMINAS DE CUBIERTA, CUMBRERAS Y BOTAGUAS _____	24
i)CARACTERÍSTICAS _____	24
ii)ALMACENAMIENTO Y MANEJO _____	25
(1)DESCARGA _____	25
(2)ALMACENAMIENTO _____	25
(3)DESAGÜE _____	25
(4)NO ALMACENAR ESTOS MATERIALES EN CONJUNTO _____	25
(5)CERCANÍA AL SITIO DE TRABAJO _____	25
d) PINTURA _____	25
i)CARACTERÍSTICAS _____	25
ii)ALMACENAMIENTO Y MANEJO _____	27
e) CERÁMICA, MOSAICO O TERRAZO _____	28
i)ALMACENAMIENTO Y MANEJO _____	28
(1)PISO DE MOSAICO, TERRAZO, AZULEJO O CERÁMICA _____	28
f) MADERA _____	30
i)CARACTERÍSTICAS _____	30
ii)ALMACENAMIENTO Y MANEJO _____	30
g) LOZA SANITARIA _____	30
i)CARACTERÍSTICAS _____	30

ii)	ALMACENAMIENTO Y MANEJO	31
h)	ACERO DE REFUERZO	31
i)	CARACTERÍSTICAS	31
(1)	VARILLA	31
(2)	ALAMBRE	31
(3)	ALMACENAMIENTO Y MANEJO	31
i)	TUBERÍA PVC	32
i)	CARACTERÍSTICAS	32
(1)	AGUA POTABLE	32
(2)	AGUAS EXCRETAS	32
(3)	GAS PROPANO	32
ii)	ALMACENAMIENTO Y MANEJO	33
(1)	CARGA Y DESCARGA	33
(2)	MANEJO	33
(3)	ALMACENAMIENTO EN OBRA	33
(4)	ALMACENAMIENTO A LA INTEMPERIE	33
j)	BLOQUES DE CONCRETO	34
i)	CARACTERÍSTICAS	34
ii)	ALMACENAMIENTO Y MANEJO	34
k)	TRANSPORTE DEL PREFABRICADO	34
i)	CARACTERÍSTICAS	34
ii)	ALMACENAMIENTO Y MANEJO	35
III.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS PARTICULARES	36
a)	PAREDES	36
i)	MAMPOSTERÍA	36
(1)	CIMIENTO	36
(2)	PARED DE BLOQUES	42
ii)	PAREDES PREFABRICADAS	45
(1)	CIMIENTO	45
(2)	PAREDES	49
b)	PISO DE CONCRETO	52
i)	CONTRAPISO	52
(1)	NIVELACIÓN DEL TERRENO	52
(2)	COLOCACIÓN DE GUÍAS Y MALLA ELECTRO SOLDADA	53

	(3)COLOCACIÓN DE LOSA (CHORREAR) Y AFINADO	54
c)	TECHO	56
	i)ESTRUCTURA DE MADERA	56
	(1)DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	56
	(2)MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO	56
	(3)PROCESO DE EJECUCIÓN	56
	(4)MEDICIÓN	57
	ii)ESTRUCTURA DE HIERRO	57
	(1)DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	57
	(2)MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO	57
	(3)PROCESO DE EJECUCIÓN	57
	(4)MEDICIÓN	59
	iii)CUBIERTA	59
	(1)DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	59
	(2)MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO	59
	(3)PROCESO DE EJECUCIÓN	59
	(4)MEDICIÓN	60
d)	CIELO RASOS	60
	i)CIELO RASO EN FIBROLIT	61
	(1)COLOCACIÓN DE CIELO	61
	ii)CIELO RASO CON SUSPENSIÓN EN ALUMINIO	62
	(1)MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO	62
	(2)PROCESO DE EJECUCIÓN	62
	(3)MEDICIÓN	62
	iii)CIELO RASO EN GYPSUM	62
	(1)DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	62
	(2)MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO	63
	(3)PROCESO DE EJECUCIÓN	63
	(4)MEDICIÓN	64
e)	SISTEMA ELÉCTRICO	64
	i)ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS GENÉRICAS	64
	(1)MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO	65
	(2)INTERPRETACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES	65
	(3)EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR	65

(4)PLANOS	65
(5)CONEXIÓN Y GARANTÍA DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS	66
(6)FUNDACIÓN Y SOPORTE DE EQUIPOS	66
(7)CALLES Y ACERAS	67
(8)MANGAS	67
(9)PRUEBAS	67
(10)PINTURA	68
(11)SOPORTES Y COLGANTES	68
(12)ALCANCES DEL TRABAJO	68
(13)CONEXIÓN Y ACOMETIDA DE LOS SERVICIOS	70
(14)MANO DE OBRA Y MÉTODOS	71
(15)RECTIFICACIONES DEL TRABAJO	71
(16)SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	72
(17)CONDUCTORES	72
(18)CINTA ADHESIVA AISLANTE	72
(19)CANALIZACIONES	73
(20)CAJAS DE SALIDA PARA ACCESORIOS	74
(21)CENTROS DE CARGA	75
(22)INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS (BREAKERS)	76
(23)SUPRESORES DE TRASCIENTES	76
(24)CAJAS DE REGISTRO EN CONCRETO	76
(25)LUMINARIAS	77
(26)APAGADORES	79
(27)TOMACORRIENTES	79
(28)PREVISTAS PARA SALIDAS DE DATOS	80
(29)SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO	80
(30)VENTILADORES	81
f) SISTEMA HIDROSANITARIO	81
i)TUBERÍAS	81
(1)AGUA POTABLE	81
(2)AGUAS EXCRETAS	83
(3)AGUAS PLUVIALES	86
(4)ACCESORIOS DEL SISTEMA HIDRÁULICO	88
g)MUROS, TAPIAS Y MALLA CICLÓN	90

i)Muros diferentes a la mampostería	90
ii)Muro de Mampostería de bloques de concreto	90
(1)DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	90
(2)MATERIALES	90
(3)REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	91
(4)MEDICIÓN	91
(5)BASE PARA EL PAGO	91
iii)TAPIA DE BLOQUES DE CONCRETO	92
iv)TAPIA PREFABRICADA DE COLUMNAS VERTICALES Y BALDOSAS HORIZONTALES	92
v)MALLA CICLÓN	92
(1)DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	92
(2)MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO	93
(3)PROCESO DE EJECUCIÓN	93
(4)MEDICIÓN	94
IV. LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA	95
a) ALCANCE	95
i) FISCALIZACIÓN	95
ii) REVISIÓN FINAL	95
iii) LIMPIEZA GENERAL	95
ANEXOS	97
ANEXO 1.	98
ANEXO 2.	103
ANEXO 3.	1037

INTRODUCCIÓN

La Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) pone a disposición de las Juntas de Educación y Administrativas el presente Manual de Especificaciones Técnicas para Obras de Mantenimiento Mayor que constituye un conjunto de instrucciones técnicas orientadas al mejoramiento de las condiciones de seguridad, salubridad, funcionalidad y estética que deben reunir los centros educativos.

El Manual establece una guía con indicaciones e instrucciones sencillas, accesibles y claras, pero con fundamento y criterio profesional que asegura su adecuación a los requerimientos de cada institución.

Cada capítulo está orientado a las actividades que se consideran mantenimiento mayor, con instrucciones precisas, concretas, y fáciles de entender por lo que incluye ilustraciones para facilitar su lectura y localizar con rapidez las consultas de índole técnico.

Obras de Mantenimiento Mayor, son todos aquellos trabajos o actividades que deberán realizarse para rehabilitar o corregir el deterioro o fallas detectadas en los inmuebles o en sus instalaciones, es decir obras que por sus características técnicas afectan la estructura del edificio y que por su dificultad, especialización y riesgo no se pueden realizar únicamente con la participación de un obrero especializado si no que necesita la intervención y el respaldo de un profesional en las áreas de la arquitectura, la ingeniería civil o ingeniería eléctrica; dichas obras, requerirían de la supervisión estricta del proceso por parte del Profesional y LA JUNTA del respectivo centro educativo.

El Manual se estructura por capítulos que corresponden a los diferentes elementos que conforman las edificaciones de los centros educativos. Todas las operaciones de mantenimiento aquí señaladas, se realizarán conforme a la normativa técnica vigente, según las exigencias de seguridad reglamentadas. Tanto las especificaciones generales como las particulares son una guía para la realización de la obra, en ellas se estipulan las características, tipo y calidad mínima de materiales que deberán usarse.

El propósito de La Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo ha sido facilitar a las Juntas herramientas para garantizar el confort y la calidad de vida de los usuarios de los centros educativos, por medio del funcionamiento eficaz de las instalaciones en las cuales se desarrolla el proceso “enseñanza – aprendizaje”.

I. GENERALIDADES

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 deberá respetar lo estipulado en los planos constructivos de obras complementarias, elaborados por el PROFESIONAL RESPONSABLE del proyecto, el cual deberá aplicar en todo momento lo estipulado en la Guía para Implementación de Sitio (ver Anexo 3). Para cualquier modificación a lo aquí estipulado, EL CONTRATISTA y LA JUNTA, deberán realizar previa consulta escrita ante la DIEE quien se reserva el derecho de autorizar o rechazar la propuesta.

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 se haga estos. Por ello es que el Oferente antes de presentar su oferta formal para la ejecución de los trabajos, debe comunicar cualquier duda u omisión, que; sin embargo, 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 la inspección, 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 estuviere de acuerdo con los planos, especificaciones o indicaciones hechas por el PROFESIONAL RESPONSABLE, será considerada también, como trabajo defectuoso. La circunstancia de que la inspección hubiese aprobado el trabajo, no exime a la empresa constructora, de responsabilidad legal en el caso de que la obra resultare defectuosa.

a) DIRECCIÓN TÉCNICA

Para garantizar la correcta ejecución de la obra, LA JUNTA deberá colocar al frente de los trabajos, a un Ingeniero Civil, Ingeniero en Construcción o Arquitecto, debidamente incorporado al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA), este profesional deberá elaborar planos constructivos y especificaciones escritas; además, deberá honrar su compromiso como director técnico por medio de visitas según la frecuencia mínima sugerida por la Ley Orgánica y el Reglamento Interior General del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA), durante todo el proceso de diseño, contratación y ejecución de todas y cada una de las obras de su representada. El profesional a cargo deberá mantener una actitud crítica y de resguardo de los intereses y el capital público que administra, todas sus funciones las deberá coordinar con LA JUNTA para realizar todo el proceso en forma conjunta. Además, deberá gestionar ante la SETENA el respectivo trámite de aval ambiental (solo para proyectos ubicados en zonas ambientalmente frágiles o que sea necesario) Ver ANEXO 2.

b) INSPECCIÓN

La DIEE designará el inspector necesario, para chequear que las obras se estén ejecutando correctamente, en el caso de detectar alguna anomalía, se le hará saber de inmediato al PROFESIONAL RESPONSABLE y a LA JUNTA.

EL CONTRATISTA, después de recibir las notificaciones escritas del profesional responsable, en el libro de la obra o por carta, deberá corregir cualquier trabajo ejecutado, sea por utilizar material defectuoso o no apropiado, o porque no cumple con lo requerido en los planos y especificaciones respectiva. EL CONTRATISTA, hará las modificaciones sin costo alguno para LA JUNTA.

Si los trabajos resultaren defectuosos por culpa del CONTRATISTA, él pagará todos los costos de prueba y reconstrucción satisfactoria, a juicio del PROFESIONAL RESPONSABLE y LA JUNTA.

Sin embargo, si resultara que los trabajos cumplen con los requisitos del compromiso, a juicio de la inspección, el costo real de la mano de obra y materiales necesariamente involucrados en la prueba y sustitución, le será reconocido al CONTRATISTA por LA

JUNTA, además, si la terminación de las obras ha sido retrasada por ese motivo, se concederá al CONTRATISTA, una extensión de plazo, en razón del trabajo adicional ejecutado.

c) USO DE BITÁCORA

En la obra, se llevara un cuaderno de bitácora debidamente foliado y legalizado. El uso de este cuaderno se haga, será el especificado en "Reglamento especial para uso del cuaderno de bitácora en las obras", del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, publicado en La Gaceta del 30 septiembre de 1982.

d) PROGRAMA DE TRABAJO

El PROFESIONAL RESPONSABLE formulará el cronograma de la obra, las especificaciones técnicas y el presupuesto detallado.

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

Cualquier demora que tenga EL CONTRATISTA en el programa de trabajo por causas no imputables a él, deberá ser avisada al PROFESIONAL RESPONSABLE, señalando el motivo en un plazo máximo de 48 horas.

e) OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA (OBRERO ESPECIALIZADO)

i) EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MANO DE OBRA

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

ii) CALIDAD DE LOS MATERIALES

Los materiales que se utilicen en la obra deberán ser previamente revisados y aceptados por el PROFESIONAL RESPONSABLE y LA JUNTA, 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. Los materiales serán comprados directamente por LA JUNTA.

iii) 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.

iv) LIMPIEZA

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 deshechos 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.

v) 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.

vi) PRECIO DE CADA ÍTEM

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

vii) 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 una póliza de riesgos de trabajo y de ser necesario, póliza por daños a terceros (tanto de propiedades como daños físicos).

f) PLANOS

Si hubiere 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 alcance de trabajo, y será responsable, de cualquier error que resulte de no tomar las precauciones necesarias.

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

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

LA JUNTA se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo que a su juicio no cumpla con las presentes especificaciones Técnicas.

g) MATERIALES

Corre por cuenta de LA JUNTA, el suministro de todos los materiales y accesorios. El PROFESIONAL RESPONSABLE contratado por LA JUNTA dará la asesoría necesaria para que los materiales reúnan las condiciones necesarias para su utilización. De igual manera LA JUNTA deberá tomar las previsiones del caso, con el fin de evitar atrasos en la entrega de las obras.

La aprobación que se le da a los materiales y accesorios, significa únicamente que cumplen o mejoran las condiciones solicitadas y que se acepta su instalación o uso, siempre que los materiales y accesorios, sean idénticos a los aprobados. No se releva al CONTRATISTA, de su responsabilidad ni de su obligación de advertir la falta de los accesorios indicados o no indicados, pero que a juicio del PROFESIONAL RESPONSABLE, 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 cualquiera otra parte del trabajo mecánico, eléctrico o arquitectónico, el rediseño y los nuevos planos y detalles

requeridos, serán preparados y costeados por EL CONTRATISTA, sujetos a la aprobación del 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, aún cuando no hayan sido mencionados en los planos o en las especificaciones. Es responsabilidad del CONTRATISTA, cumplir con todas las disposiciones legales y reglamentarias, relativas a la seguridad e higiene de sus trabajadores, atendiendo por su cuenta este tipo de obligaciones.

h) 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 de los trabajos que hace referencia 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. Asimismo cumplirá y hará cumplir las instrucciones de LA JUNTA en lo referente a cartelones, anuncios, prevención para vehículos, peatones y usuarios del centro educativo.

i) PRÁCTICAS DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

EL CONTRATISTA deberá cumplir con la legislación vigente en el país en cuanto a prácticas de seguridad laboral y protección ambiental.

i) ORDEN EN EL SITIO DE TRABAJO

El sitio de trabajo debe permanecer ordenado y en óptimas condiciones de seguridad y sanitarias.

ii) 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.

iii) 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.

iv) CONDICIONES DE LOS ANDAMIOS

Los andamios y plataformas deben estar en perfecto estado.

v) 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.

vi) 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.

vii) EQUIPO 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.

viii) EQUIPO BÁSICO DE PROTECCIÓN

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

ix) VESTIMENTA DEL PERSONAL EXPUESTO A OXÍGENO Y ACETILENO

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

x) MANIPULACIÓN DE OBJETOS QUE PUEDAN CORTAR

Para los trabajos que implican manipulación de objetos que puedan cortar, romper, quemar o dañar las manos, los trabajadores deben utilizar guantes, que deben estar en buen estado.

xi) ESCALERAS Y ANDAMIOS

Las escaleras utilizadas deben estar en perfecto estado. Las que sean de madera deberán tener tacos debajo de los peldaños en forma tal que se 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 se garantice que no resbale.

xii) EXCAVACIONES

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

xiii) USO DE ARNESES

Cuanto se ejecuten trabajos en estructura metálica u otros, a una altura mayor de los 2,50m, 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.

xiv) 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.

xv) RECOLECCIÓN DE SOBANTES PELIGROSOS

Todos los clavos, tornillos, fragmentos de madera, metal, vidrio, otros, deben ser recogidos y depositados de inmediato 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.

xvi) CASETAS SANITARIAS

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

xvii) 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 e incluso la aplicación de sanciones al encargado de las obras, ya que éste es el responsable de velar por su cumplimiento.

xviii) CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

En todo momento, EL CONTRATISTA deberá regirse por las leyes y reglamentos vigentes y emplear prácticas consecuentes con el medio ambiente y respetar el detalle las indicaciones dictadas por el SETENA (en caso que sea necesario).

j) IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DEL 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”, entre otros.
- 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 con 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.

k) CERRAMIENTO PROVISIONAL

Este ítem se refiere al cerramiento del sitio de la obra con materiales fácilmente desmontables, cuando éste no sea dentro de un lugar cerrado.

Podrá ser un cerramiento de malla sarán 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 centro educativo 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 20cm.

En los centro educativo 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 la previsiones del caso, con el fin de evitar o regular el acceso de estudiantes a dichas zonas.

l) 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. En este recinto también se tendrá las herramientas menores o de mano. (Los materiales utilizados son 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 cómo medida de seguridad mínima y los únicos que tendrán copia de las llaves de acceso serán EL CONTRATISTA y un representante de LA JUNTA.

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

m) DEMOLICIONES

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

i) 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 también mampostería y hormigón que se halle bajo tierra. Si LA JUNTA los requiere para algún relleno, EL CONTRATISTA lo colocará en donde ellos digan. Otros materiales que se encuentren en buenas condiciones como estructuras prefabricadas, lámparas, inodoros, puertas, vidrios, madera contrachapada en buen estado, entre otros., deberá ser LA JUNTA quien se eroga la facultad de valorar si retiene 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 Ambiental establecidas por la Ley.

ii) PROGRAMA DE DEMOLICIÓN

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

- Detalle de obras a demoler con planos en planta.
- Cronograma de ejecución en tiempo y por obra.
- Fecha de entrega en vigencia de los seguros contra todo riesgo y contra terceros en los casos en que se requiera.
- Indicar con especial énfasis las fechas de demolición con explosivos en los casos en que se requiera.
- Copia de los permisos de ley, nombre del personal responsable y copia de la licencia (vigente), en el caso de emplear explosivos cuando el caso lo requiera.

Antes de proceder con demolición alguna, EL CONTRATISTA deberá contar con la aprobación por escrito por parte del Inspector del DIEE.

n) PROTECCIÓN DE LAS OBRAS

i) PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

EL CONTRATISTA deberá proteger contra todo daño que pueda ocurrir por razón de los trabajos motivo del contrato todas las instalaciones, edificaciones y estructuras existentes en el sitio de la obra. En caso de daños imputables al CONTRATISTA, éste los repara a sus expensas, según instrucciones que reciba del PROFESIONAL RESPONSABLE Y LA JUNTA.

ii) PROTECCIÓN DE LA OBRA CONTRATADA

EL CONTRATISTA asumirá la responsabilidad total por la protección de los equipos y materiales que se suministren por parte de él o de LA JUNTA, para los propósitos de las obras temporales y permanentes que se construyan en el desarrollo del contrato, desde el comienzo de los trabajos hasta la entrega final y recibo de la obra. En caso de pérdidas y daños imputables al CONTRATISTA, éste los reparará por su cuenta.

o) ACTIVIDADES PRELIMINARES

Se trata de todas aquellas actividades que debe realizar EL CONTRATISTA antes de empezar en forma con las actividades principales del contrato. El plazo de ejecución de este capítulo está considerado dentro del plazo total, es decir con la orden de iniciación de la obra empezarán las actividades preliminares. EL CONTRATISTA deberá elaborar un inventario de las instalaciones físicas y distintos elementos que componen las áreas a intervenir y presentarlo en la oferta para LA JUNTA.

Todos los elementos, materiales y aparatos que se desmonten y que puedan ser reutilizados por la Institución deberán ser puestos a disposición de LA JUNTA. Los demás serán dados de baja por la misma, para posteriormente ser retirados como escombros. EL CONTRATISTA tendrá especial cuidado con los elementos, instalaciones (hidrosanitarias, eléctricas, entre otros.), aparatos, materiales e instalaciones físicas que no requieran ser desmontados, o demolidos, o intervenidos, para lo cual a su costo tomará las medidas de protección que se requieran o que ordene EL PROFESIONAL RESPONSABLE.

EL CONTRATISTA verificará que las anulaciones, desmontaje o demoliciones que se hagan a los elementos, instalaciones (hidrosanitarias, eléctricas, entre otros.), aparatos, materiales e instalaciones físicas, se requieran ya sea por su obsolescencia como por razones técnicamente verificables in situ, antes de proceder con demolición alguna, EL CONTRATISTA deberá contar con la aprobación por escrito del PROFESIONAL RESPONSABLE. El costo de las actividades comprendidas en este capítulo se incluirá en el presupuesto que se realice de las obras.

i) ANULACIÓN DE RED ELÉCTRICA O HIDROSANITARIA AFECTADA

EL CONTRATISTA anulará las redes eléctricas e hidrosanitarias existentes afectadas por los trabajos de la presente contratación, para lo cual deberá cerciorarse que su anulación no genere traumatismos en las redes de las áreas no intervenidas. Se deberá verificar que estas redes queden libres de fluidos que de una u otra manera puedan aflorar después. Su taponamiento deberá ser definitivo para lo cual se utilizarán los distintos accesorios, elementos y aditivos disponibles

en el mercado para tal fin. Se hará de acuerdo con el plano del diseño arquitectónico respectivo o las recomendaciones del PROFESIONAL RESPONSABLE.

ii) DESMONTE DE APARATOS SANITARIOS (LAVATORIOS, MINGITORIOS Y SANITARIOS)

Consiste en el desmonte de los lavamanos, sanitarios, orinales o cualquier otro elemento similar que se localice en el área a intervenir. Se hará con especial cuidado con el fin de no dañar estos elementos.

iii) DESMONTE DE CIELORRASO

Consiste en el retiro de los cielorrasos falsos incluida su estructura de soporte y apoyo en las áreas a intervenir. Se hará de acuerdo con el plano del diseño arquitectónico respectivo.

iv) DESMONTE DE PUERTAS, INCLUYE MARCOS Y HOJAS

Consiste en el desmonte de las puertas con sus respectivos marcos y herrajes o cualquier otro elemento similar que se localice en el área a intervenir. Se hará con especial cuidado con el fin de no dañar estos elementos.

v) DESMONTE DE VENTANAS

Consiste en el desmonte de las ventanas con sus respectivos marcos, vidrios y herrajes o cualquier otro elemento similar que se localice en el área a intervenir. Se hará con especial cuidado con el fin de no dañar estos elementos.

vi) DEMOLICIÓN DE PAREDES

Consiste en la demolición de las paredes y sus enchapes, o cualquier otro elemento similar de los materiales existentes que se localice en el área a intervenir. Se hará de acuerdo con el plano del diseño arquitectónico respectivo.

vii) DEMOLICIÓN DE MUEBLES EN CONCRETO U OTRO MATERIAL

Consiste en la demolición de los muebles en concreto u otro material existente, que se localicen en el área a intervenir. Esta demolición incluirá los acabados del mueble inclusive. Se hará de acuerdo con el plano del diseño arquitectónico respectivo.

viii) DEMOLICIÓN TOTAL DE PISO

Consiste en la demolición del piso que se localice en el área a intervenir, esta demolición incluirá el acabado afinado de piso hasta la placa de contrapiso inclusive, sea cual sea el espesor e incluso ante la presencia de acabados o

afinados de piso correspondiente a anteriores etapas constructivas. Se hará de acuerdo con el plano del diseño arquitectónico respectivo.

ix) DESMONTE DE DIVISIONES LIVIANAS

Consiste en el desmonte de las divisiones ambientales con sus respectivos marcos, vidrios, puertas, accesorios y herrajes o cualquier otro elemento similar que se localice en el área a intervenir. Se hará con especial cuidado con el fin de no dañar estos elementos. Se hará de acuerdo con el plano del diseño arquitectónico respectivo.

x) RETIRO DE ESCOMBROS

Consiste en el retiro de los escombros, desperdicios, elementos indeseables, material proveniente del aseo y en general de aquellos materiales y elementos de estas naturalezas que se produzcan en el desarrollo de la obra hasta su finalización. Estos materiales deberán ser retirados periódicamente del sitio de la obra a medida que se vayan produciendo de manera tal que no se acumulen ni generen condiciones de insalubridad. El destino final de estos elementos será en aquellos lugares señalados por las autoridades competentes.

II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MATERIALES

a) CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS PREVIAS A LA CONSTRUCCIÓN

i) 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 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 sitio 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.

ii) MATERIALES Y EQUIPO

(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 la inspección.

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 a construir o para otros usos específicos según lo disponga la inspección.

El suelo seleccionado como adecuado para relleno, será transportado y colocado en lugar y forma apropiada, 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 préstamos podrá colocarse, hasta que se haya determinado que es necesario complementar el material de excavación. EL CONTRATISTA deberá comunicar a la inspección con suficiente anticipación la necesidad de utilizar material de préstamo, especificando su procedencia y aportando muestras para verificar sus características físico-mecánicas.

(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 cuatro kilómetros por hora. El peso de este tipo de rodillo de compactación debe ser el suficiente para ejercer una presión mínima de $17,5\text{kg/cm}^2$ 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/cm^2 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 no inferior a 9 000kg, debiendo originar una compresión debajo de sus tambores que no resulte menor de 58kg por centímetro lineal 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 455 y 910 kilogramos por neumático. Cada uno de esos rodillos será accionado por un equipo que tenga la potencia y peso apropiados.

iii) 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 dos últimos.

La basura resultante del trabajo se acarreará fuera al sitio a utilizar como botadero, previa autorización de la inspección.

En áreas donde no existan elementos constructivos o accesos, no podrá cortarse ningún árbol, sin el visto bueno de la inspección y de MINAET. 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 debe ser acarreado al sitio seleccionado por la inspección. 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 tierra vegetal; el material resultante de este trabajo será acarreado y extendido por EL CONTRATISTA en los sitios indicados por el profesional responsable.

iv) 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 LA JUNTA.

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

v) 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 igual o mayor al 95% del Proctor Estándar. Dicha compactación deberá ser aprobada por la inspección, con base en los resultados obtenidos en los ensayos de densidad en sitio. El relleno deberá ser suspendido, en el momento que la inspección determine 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.

vi) 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 moto niveladoras 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.

vii) 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 la inspección.

b) CONCRETO

i) OBJETIVO

Este apartado tiene como objetivo, la descripción de los materiales básicos a utilizar para la elaboración del concreto, además de dar a conocer las normas que rigen tales procedimientos.

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 de 2 500kg/m³. La calidad del concreto se determinará por su resistencia a los 28 días de colado, la cual se denomina resistencia f'_c . Todo el concreto que se empleará en la construcción de las placas de fundación, columnas, vigas, entresijos, vigas de corona, mochetas coladas vigas de tapichel y otros elementos estructurales, deberá tener una resistencia mínima, f'_c , de 210kg/cm². Para las aceras y contrapisos, se empleará igualmente, concreto con una resistencia mínima, f'_c , de 210kg/cm². 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 de la inspección.

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, EL CONTRATISTA deberá indicarlo inmediatamente a LA JUNTA, la cual devolverá o cambiará los existentes que sean reprobados, o en su defecto buscará nuevas fuentes de abastecimiento. Los materiales que no estén de acuerdo con los requisitos de las presentes especificaciones serán rechazados y retirados por EL CONTRATISTA. Si LA JUNTA tiene alguna duda sobre la marca o calidad del producto a emplear en las diferentes reparaciones, deberá realizar la consulta por escrito ante la DIEE para que un profesional en el área, emita el respectivo criterio y recomendación.

ii) **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 mezcla 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 mezcla.

TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DE MATERIALES DEL CONCRETO					
Dosificación (C:A:P)	Resistencia probable a la compresión en 28 días	Cantidades para un metro cubico (m ³)			
		Cemento Portland saco 50kg	Arena (sin colar)	Piedra (quebrada) m ³	Total de Agua por saco de cemento

	f'_c (kg/cm ²)		m ³		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.

(1) MEZCLA 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 a 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 1,5m³; 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, mas agua al concreto que la provista durante el mezclado.

Después de 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 contaminación. Ningún concreto deberá ser acarreado más de 150 metros, 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 este dentro del mismo deberá descargarse. Los volúmenes de materiales que se introduzcan en cada batida no deberá exceder la cantidad prescrita por el fabricante de la máquina. La dosificación de los ingredientes lo mismo que su calidad 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 se agarre un puñado de material se levante la mano y al voltearlo 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 treinta (30) minutos de preparada la mezcla a menos que haya sido dosificada con un aditivo autorizado por EL PROFESIONAL RESPONSABLE, que garantice su colocación después de este 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.

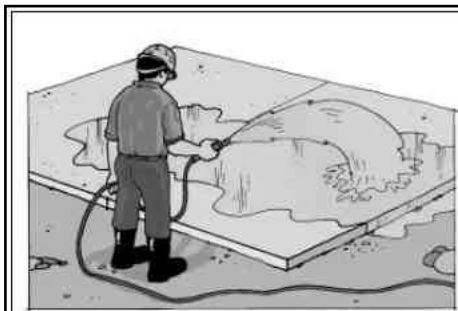
El concreto no debe ser vibrado si ya han transcurrido más de 10 minutos de haber sido colocado. El concreto debe colocarse y vibrarse en capas no mayores de 30cm, de tal manera que permita al aire atrapado escapar a la superficie sin dejar cavidades.



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 de 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 siete días, ya sea por aspersión mecánica o destacando permanentemente una persona encargada de mojarlo con manguera. En el caso de losas y entresijos 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, la inspección, podrán 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 la inspección, para la aprobación final, previa a su adquisición.

iii) CEMENTO GRIS

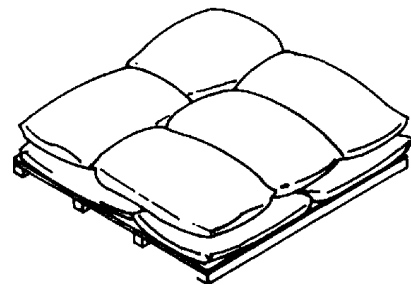
(1) CARACTERÍSTICAS

El cemento a utilizarse deberá conformarse a las especificaciones ASTM Título C150 “Especificaciones para cemento Portland Tipo I. Al sitio de la construcción deberá llegar en sus envases originales y enteros, ser completamente fresco 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 extraño. El cemento deteriorado o que ha sido contaminado no deberá ser utilizado y por lo tanto se rechazará.

(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.



iv) ARENA

(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) ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Depositar la arena el lugar de fácil acceso para los obreros y enviar 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, entre otros.

v) PIEDRA BRUTA

(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 ASTM, serie C-33, última edición.

(2) ALMACENAMIENTO Y MANEJO

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

vi) 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 entran en la formación del concreto reduciendo su resistencia y durabilidad. Podrá usarse el agua del servicio público.

En general se tratará de usar agua potable tal y como la suministran las empresas de servicios públicos locales para consumo humano; sin embargo aguas no potables podrán ser usadas en el mezclado si se cumplen las previsiones del Código ACI 318.95.

c) LÁMINAS DE CUBIERTA, CUMBRERAS Y BOTAGUAS

i) 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.

ii) ALMACENAMIENTO Y MANEJO

(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) ALMACENAMIENTO

Las láminas deberán almacenarse:

- Bajo techo.
- En lugar seco y ventilado.
- Sobre tarimas y barrotes.
- Nunca directamente sobre el piso.
- En superficies planas

(3) DESAGÜE

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

(4) NO ALMACENAR ESTOS MATERIALES EN CONJUNTO

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

(5) CERCANÍA AL SITIO DE TRABAJO

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

d) PINTURA

i) CARACTERÍSTICAS

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

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.

Colores y Brillos: Si el proyecto no lo indica LA JUNTA seleccionará los colores preparados a ser utilizados en las diferentes áreas. Preferiblemente colores pastel claros y en las áreas de cielos color blanco no reflectivo. LA JUNTA dará o no la aceptación de los brillos obtenidos de los materiales propuestos según las muestras presentadas. (Ver ANEXO 1.)

Las áreas expuestas a la intemperie deberán ser tratadas con pintura de primera calidad tipo “goltex antihongos”, o similar (Propiedades mínimas: sólidos por volumen $45\% \pm 1$, sólidos por peso $62\% \pm 1$).

Las paredes adyacentes a los pasillos que no estén expuestas a la intemperie podrán ser tratadas con pintura de primera calidad tipo “acrilatex micronizado antihongos”, 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 debidamente tratadas 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 la otra.

En relación con las superficies metálicas, las mismas deberán estar libres de grasa, óxido, capaz de laminación, escamas o pintura suelta, antes de ser pintadas; para tal fin, podrán ser lijadas o tratadas con mecanismos a 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 expuesto, al igual que todas, serán tratadas contra hongos e impurezas para luego aplicar dos manos de sellador transparente antihongos.

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 queden satisfactoriamente terminadas con un acabado parejo, liso, libre de rallas de brochas, gotas, manchas y tonalidades diferentes, a criterio del PROFESIONAL RESPONSABLE.

En caso de que alguno de los productos o colores especificados haya sido discontinuado, se someterá a aprobación del PROFESIONAL RESPONSABLE cualquier sustitución del producto, asegurándose que cumpla con la calidad y comportamiento especificados.

LA JUNTA está en la obligación de solicitar a las casas distribuidoras catálogos y muestrarios, así como a solicitar pruebas de la clase de pintura que se piensa utilizar, tanto para su aprobación como para la selección de colores.

ii) ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Se deberá entregar la pintura en recipientes originales sellados y con etiquetas, portando nombre de 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 EL CONTRATISTA tiene la responsabilidad civil y penal que un siniestro pueda causar por falta de precauciones y cuidados.

Todos los materiales accesorios, como solventes, limpiadores, entre otros. 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 deberá ser de acuerdo a las instrucciones de

los fabricantes y no deberán ser diluidos ni adulterarlos si no lo recomienda el fabricante.

Para almacenar la pintura sobrante tapar 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.

e) CERÁMICA, MOSAICO O TERRAZO

i) 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 obra debe hacerse con sumo cuidado para evitar quebraduras. El material se pondrá en la bodega apilado en cajas de tres como máximo. Si se presentan piezas quebradas, con raspaduras o astillas, EL CONTRATISTA no deberá instalarlas, así mismo comunicará a LA JUNTA quien inmediatamente solicitará que, sin costo adicional, se cambie por piezas nuevas sin ningún desperfecto.

(1) PISO DE MOSAICO, TERRAZO, AZULEJO O CERÁMICA

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

El piso cerámico deberá ser PI5 de primera calidad con superficie antiderrapante.

Todos los pisos deben quedar a un mismo nivel excepto donde los planos indiquen otra cosa, debiendo tomarse en cuenta las pendientes necesarias para los desagües especialmente en baños y pilas de aseo.

LA JUNTA, a la hora de cotizar el materiales, en todos los casos, deberá solicitar muestras y catálogos a los oferentes para que se aprueben calidades, escojan estilos, colores, tonos, entre otros., de cada material de piso, previo a su colado, el adjudicatario consultará a los inspectores la orientación, ancho y color de sisas, estilos de colocado y material de fragua.

Es por entero responsabilidad del CONTRATISTA, el obtener de los inspectores la aprobación y escogencia de los materiales, hacer el pedido correspondiente, entre otros., con la anterioridad que sea necesaria para tener los materiales en la obra a tiempo.

Se colocará un fleje de plástico o lo largo de cada junta de dos materiales distintos de piso o interrupciones naturales, tales como en cajas de registro, boceles, juntas de dilatación, entre otros.

En todos los casos será responsabilidad del CONTRATISTA, el cuidado del piso en proceso o terminado. Deberá velar porque no se manche, suelte, deteriore, entre otros., hasta ser recibido el trabajo definitivamente.

En caso de duda respecto a la nomenclatura de los planos, en referencia a lo conocido comúnmente o respecto a lo especificado en manuales, o respecto a estas especificaciones escritas, los inspectores aclararán y decidirán lo requerido.

(a) MOSAICO O TERRAZO

Donde lo indiquen los planos se colocarán piso de terrazo del color que se defina en planos, o el que escoja el PROFESIONAL RESPONSABLE de la obra.

Todo el terrazo debe ser de primera calidad a base de cemento gris, tamaño y textura-uniformes de aproximadamente 30 x 30cm y de un espesor de 2,54cm prensado dos veces a una presión de 100 atmósferas, la capa final de desgaste debe tener un espesor mínimo de 6mm y debe ser de piedra de mármol.

Todo el terrazo debe tener la aprobación del PROFESIONAL RESPONSABLE.

Antes de proceder a pegar el terrazo, se debe limpiar bien el contrapiso para obtener una superficie pareja, y libre de materiales extraños, o de costras de concreto, sobre el contrapiso ya limpio se pegará el terrazo con una capa de mortero de 1,5cm de espesor, de proporciones por volumen de 1:1:3.

Una vez colocado el terrazo debe solamente fraguarse adecuadamente con una mezcla de cemento blanco y cobre del mismo material y color del mosaico empleado. Luego debe ser pulido y brillante con agua a máquina, según lo recomiende el fabricante, no se aceptará terrazo pulido o lijado en seco. El costo de la pulida debe incluirse.

(b) ENCHAPE DE AZULEJO O CERÁMICA PARA PAREDES

Donde se indique en planos se colocará enchape de azulejo o cerámica PI 4 de primera calidad.

El color y la textura deberán ser aprobados por el inspector de la obra. La altura del enchape será la que se indica en planos.

Se pegará con una capa de mortero con látex (Bondex Plus) u otro producto igual o superior, colocado sobre el contrapiso ya limpio y húmedo. la junta entre cuadros será de 4mm aproximadamente.

La colocación deberá ser hecha por personal calificado de manera que las sisas queden alineadas y la fragua ser uniforme.

Para enchape con azulejo o cerámica las paredes de “Fibrolit100” el procedimiento a seguir es el siguiente:

- Aplicar “Thorobond” (u otro producto igual o de mejor calidad) a la superficie de Fibrolit 100.
- Colocar la cerámica con cemento y agua.
- Fragar con fragua blanco o gris, según lo defina el inspector de la obra.

f) MADERA

i) CARACTERÍSTICAS

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

Deberá estar 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.

ii) ALMACENAMIENTO Y MANEJO

La madera se almacenará 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.

g) LOZA SANITARIA

i) CARACTERÍSTICAS

Para todas las piezas sanitarias, tales como inodoros, mingitorios, lavatorios, entre otros., 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, bridas, trampas y conexiones, serán de 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 de los baños tales como papeleras, jaboneras, toalleros, entre otros., éstas podrían ser sencillas o tipo dispensador según criterio de LA JUNTA.

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

ii) 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, entre otros. No se permitirá el uso de la loza por el personal de la empresa adjudicada, durante el proceso de instalación.

h) ACERO DE REFUERZO

i) CARACTERÍSTICAS

(1) VARILLA

Las varillas de acero que se usen como refuerzo del concreto de la construcción deben cumplir con la norma ASTM A-706. Se permite utilizar acero ASTM A-6515 de Grado 40 como mínimo pero se puede utilizar Grado 60.

(2) ALAMBRE

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

(3) ALMACENAMIENTO Y MANEJO

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

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

i) TUBERÍA PVC

Debido a la relevancia que actualmente se le ha dado al aspecto ecológico, se buscan opciones que reduzcan los riesgos de contaminación. La tubería de PVC por sus propiedades de hermeticidad, estanquidad, atoxicidad, resistencia a la corrosión y abrasión es actualmente una de las mejores opciones para conducir agua potable y por ende otras en el mercado.

i) CARACTERÍSTICAS

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

(1) AGUA POTABLE

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

(2) AGUAS EXCRETAS

Se utilizará tubo PVC SDR 17 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.

(3) GAS PROPANO

Se deberá utilizar tubería de cobre tipo L (cobre rígido) de 12mm de diámetro (½ 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 (½") cañería, en el caso de las mesas laterales deberá 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 (100lb.), comercial, incluyendo una válvula check para gas, una válvula de paso, entre otros., 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 deberá 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.

ii) ALMACENAMIENTO Y MANEJO

(1) CARGA Y DESCARGA

Durante la carga y descarga de los tubos, estos no deben arrojar 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, entre otros. Debe evitarse el uso de cadenas de acero.

(2) MANEJO

Para evitar daño a los tubos, nunca se deben arrastrar, golpearlos contra el suelo o con herramientas.

(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 un 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.

(4) ALMACENAMIENTO A LA INTEMPERIE

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.

j) BLOQUES DE CONCRETO

i) CARACTERÍSTICAS

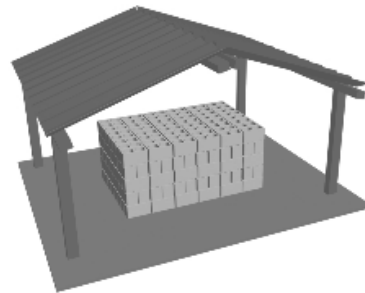
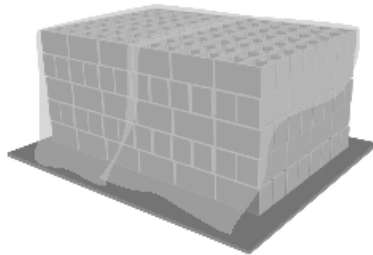
Los bloques de concreto serán de primera calidad, fabricados a máquina y en todo cumpliendo con las especificaciones C-90- 64 T de la A.S.T.M., en cuanto a resistencia y tolerancia de sus dimensiones.

Estarán libres de reventaduras u otros defectos de fabricación, acarreo u otros motivos. Deberá tener un tiempo mínimo de cura de 30 días.

ii) ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Las estibas de bloques deberán ser colocados sobre tarimas o sobre piso firme, plano y libre de irregularidades o suciedad (lodos, hierbas, entre otros.). Al momento de ser estibados se sugiere tomar un bloque en cada mano.

Dentro de la obra se evitará trasladar los bloques en carretillos a largas distancias. Si se tiene que hacer se usarán superficies rectas de modo que los bloques no tengan contacto parcial unos con otros sino total. Por ejemplo utilizar carretillos con fondo plano.



En caso de requerirse cortes especiales, se deberán realizar con herramientas adecuadas (herramientas con corte de disco y piqueta de albañil) que eviten la generación de quebradura.

Los bloques deben mantenerse, colocarse y pegarse secos. Es preferible almacenar los bloques bajo techo, si no se tienen las condiciones, cubrir con lona o plástico (especialmente en época de lluvia).

k) TRANSPORTE DEL PREFABRICADO

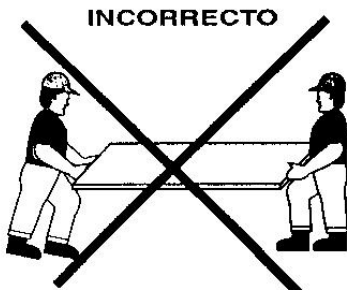
i) CARACTERÍSTICAS

Los elementos del sistema prefabricado deben ser de primera calidad y estar debidamente certificados por el fabricante; la memoria de cálculo de los componentes debe ser debidamente avalada por un profesional especialista en ingeniería estructural. Los mismos deben estar libres de reventaduras u otros

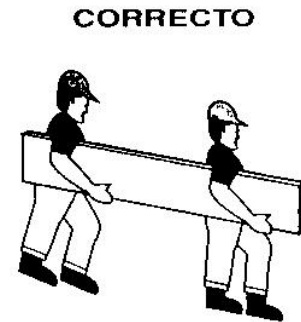
defectos de fabricación, acarreo entre otros. y cumplir con las especificaciones indicadas en el código Sísmico de Costa Rica, en su última versión. Deben utilizar concreto reforzado de alta resistencia.

Las columnas de soporte deben ser de 12cm de lado, Todas las baldosas deben poseer un refuerzo de acero tanto en el sentido largo con corto.

ii) ALMACENAMIENTO Y MANEJO



Las baldosas siempre deben manejarse de canto. No deben manipularse “acostadas”, para evitar posibles formaciones de grietas.

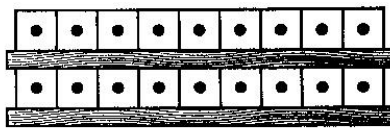


Las columnas son elementos de concreto que quedarán expuestos en la pared prefabricada. Por lo tanto, es muy importante proteger los bordes de la columna durante el manejo para evitar que se deterioren.

Por estas razones la columna no debe deslizarse contra el borde del camión al cargarla ni ocasionarle golpes que puedan fracturarla. La columna debe manejarse entre dos personas, cargándola por los extremos.

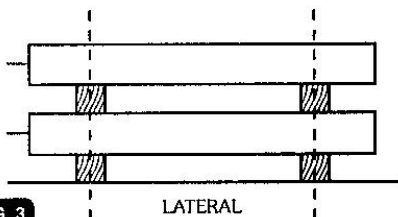
Las columnas deben apoyarse únicamente en dos puntos, cerca de los extremos.

Las baldosas se deben transportar y almacenar de canto. Las columnas se deben almacenar en estibas colocando unas sobre otras con un espaciador de madera entre ellas. Debe tenerse especial cuidado de que los soportes de la primera capa sean firmes y no se permitan desplazamientos.



FRONTAL

Todos los soportes de madera y las calzas deben coincidir verticalmente una sobre otra. Nunca deben colocarse más de dos apoyos para soportar una columna.



LATERAL

9.3

III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS PARTICULARES

a) PAREDES

i) MAMPOSTERÍA

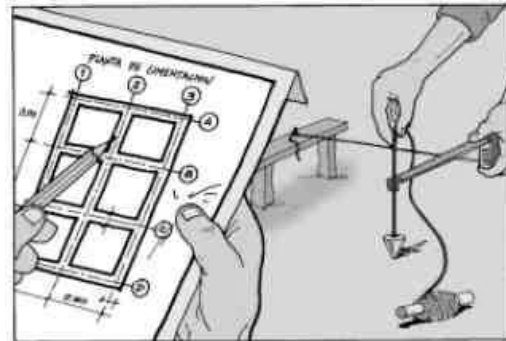
(1) CIMIENTO

(a) TRAZO Y NIVELACIÓN

- **DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM:** El trazado consiste en materializar sobre el terreno, en determinación precisa y exacta 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, unas con carácter permanente y otros auxiliares con carácter temporal.

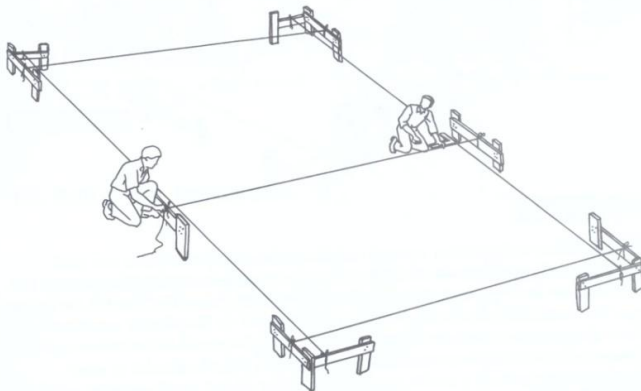
EL CONTRATISTA someterá los replanteos y los trazos a la aprobación del PROFESIONAL RESPONSABLE antes de dar comienzo a los trabajos.

- **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** El equipo de replanteo, deberá utilizar el instrumental adecuado. Este incluirá un nivel, manguera de nivel, cordel, plomadas de albañil, reglas de madera (niveletas), estacas, martillo, serrucho, cal, clavos, entre otros.



- **PROCESO DE EJECUCIÓN:**

Una vez limpio el terreno, EL CONTRATISTA podrá fijar el sistema de puntos de referencia topográfica (estacas, niveletas) 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, cordales y cuerdas. Para facilitar la labor de la

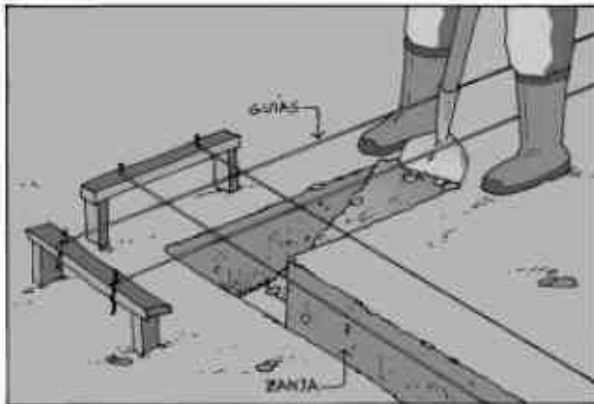
fiscalización, EL CONTRATISTA deberá especificar líneas de referencia las cuales se demarcarán debidamente en el terreno. Una vez efectuado el trabajo, EL CONTRATISTA notificará al PROFESIONAL RESPONSABLE para su debida verificación en el sitio. Cualquier movimiento de tierra y operación constructiva requiere de la aprobación de trazado por parte del PROFESIONAL RESPONSABLE para poder realizarse.

- **MEDICIÓN:** La unidad de medición de este ítem será el metro cuadrado (m²). Y se remitirá a la superficie construida del edificio.

(b) EXCAVACIÓN MANUAL

- **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.

- **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** El material a excavar es el



existente en el sitio. Como la propuesta se trata de mantenimiento mayor, se deduce que las obras no requerirán de excesivos movimientos de tierra, por lo que se recomienda la excavación manual, para ésta se requerirá del empleo de herramientas

menores, palas, picos, carretillos, baldes, entre otros.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN:** Una vez que el trazado de los cimientos ha sido aprobado por EL PROFESIONAL RESPONSABLE de la obra se podrá dar comienzo a las excavaciones correspondientes.

Toda excavación realizada con el propósito de ubicar en ella elementos estructurales deberá hacerse hasta el nivel en que se obtenga terreno firme. 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, del acero y del concreto.

Antes de iniciar la excavación EL CONTRATISTA investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. 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 , aún 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.

- **MEDICIÓN:** Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos (m^3), tomando en cuenta únicamente el volumen neto de trabajo ejecutado.

(c) **SELLO**

- **DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM:** Se refiere a la elaboración y colocación de hormigón o concreto pobre como camada de la armadura del cimiento.

- **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** Las calidades de los materiales que se utilizarán para la preparación del concreto, su preparación y manipulación, deberá cumplir con lo especificado en el Capítulo 3, del presente manual, en el ítem 3.1.1 Concreto (Hormigón).

El concreto será de una resistencia de 175kg/cm^2 en las proporciones de 1:2:4 de cemento, arena y piedra respectivamente, recordando que la preparación se realizará con mezcladora o batidora.

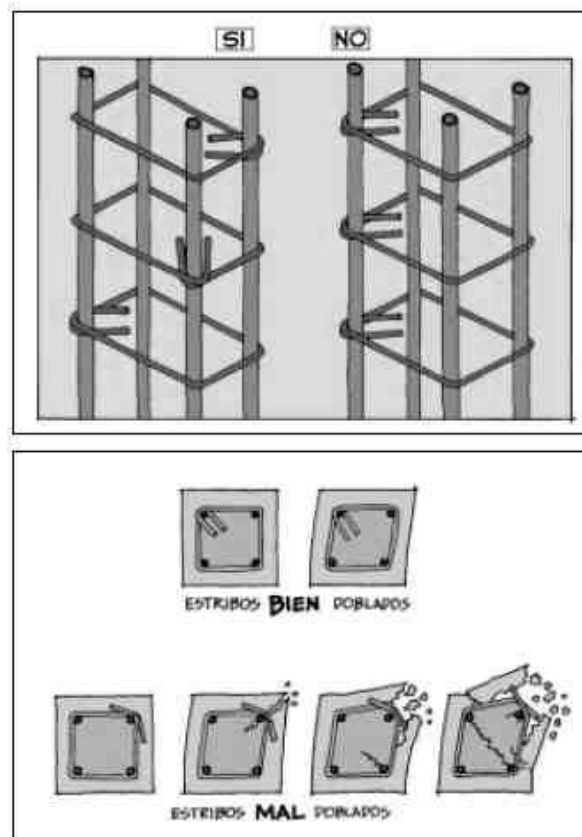
- **FORMA DE EJECUCIÓN:** Se procederá a colocar una capa de concreto de 5cm de espesor (o lo que se indique en planos) para proteger el suelo donde se construirán los cimientos, de los efectos de la intemperie, especialmente de la lluvia y el sol y para lograr una superficie de trabajo limpia, exenta de barro y de tierra suelta. Esta capa deberá ser debidamente nivelada y planchada. Se dejara endurecer durante 24 horas como mínimo antes de colocar la armadura y el concreto de las fundaciones.
- **MEDICIÓN:** El concreto u hormigón será medido en metros cúbicos (m³) entendiéndose que la mano de obra se encuentra incluida en este ítem.

(d) ARMADURA Y REFUERZO VERTICAL

- **DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM:** Comprende el ensamblaje (corte, doblaje, figuración) y colocación de la armadura para el refuerzo del cimiento. De conformidad con el diseño y detalles de los planos, lo estipulado en el Capítulo 2.11 “Requisitos para Concreto Reforzado” del Código Sísmico de Costa Rica, en su última edición, el Capítulo 3, del presente manual, en el ítem 3.1.4 Acero de refuerzo y las instrucciones del PROFESIONAL RESPONSABLE.
- **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** El acero de refuerzo será de grado estructural G40. Se utilizaran barras redondas de diámetro nominal No. 3 o No.4 según las características del cimiento y el CSCR (Código Sísmico de Costa Rica, en su última versión) y para amarre alambre de acero negro N° 16. Las barras de refuerzo serán libres de defectos dobladuras y curvas.
- **RECUBRIMIENTO:** El recubrimiento mínimo para refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo con lo establecido en el Código Sísmico de Costa Rica, en su última versión. La distancia especificada en los planos entre varilla y sello deberá ser mantenida rigurosamente por cubos de concreto. No se permitirá para este fin el uso de pedazos de bloque, ladrillo o piedra quebrada. Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que la armadura esté libre de óxido, tierra, aceites, pinturas, grasas o cualquier sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.
- **COLOCACIÓN Y AMARRADO:** Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas con los aros, se utilizará alambre negro No. 16 de acuerdo con la distribución indicada en los planos.

Todos los amarres deben ser dobles (de dos hilos) y cruzados en dos direcciones del tipo conocido como “pata de gallo”. Por ningún motivo se aceptarán amarres sencillos (de un solo hilo) o cruzadas solamente en una dirección.



- **EMPALMES:** Se deberá usar varilla entera siempre que sea posible; sin embargo cuando sea necesario hacer empalmes, estos deben hacerse de acuerdo con lo que indiquen los planos y el Supervisor. En ningún caso deberá traslaparse más del 50% del refuerzo dentro de una longitud de traslape. Las longitudes mínimas de anclaje y traslape a usarse en las diferentes varillas son las siguientes.

Número de Varilla	Longitud de Anclaje y Traslape
3	30cm
4	40cm

- **DOBLECES Y GANCHOS:** Los ganchos y doblajes para estribos y elementos con curvas, se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de dos veces al diámetro de la varilla. Los diámetros de doblajes, espaciamiento entre refuerzos y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán, especificado al respecto en el Código Sísmico de Costa Rica, en su última versión.
- **ANCLAJES:** Todas las varillas de refuerzo deben anclarse por medio de prolongaciones adecuadas de la varilla o de los ganchos. En los cimientos deberán tener una longitud no menor de veinticuatro diámetros o treinta centímetros. Para las columnas los anclajes deberán tener una longitud mínima de veinticuatro diámetros o setenta centímetros.
- **MEDICIÓN:** La medida será por unidad de varilla de seis metros clasificada por su diámetro nominal, a utilizar en la obra.

(e) COLADO DEL CONCRETO

- **DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM:** Este apartado se refiere al concreto vaciado sobre la armadura del cimiento.
- **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** Todos los materiales, herramientas y equipos para el mezclado y el vaciado del concreto, deberán cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas del Capítulo 3, en el presente manual, en el ítem 3.1.1 Concreto (Hormigón).

El concreto será de una resistencia de 210kg/cm^2 en las proporciones de 1:1,5:2,5 de cemento, arena y piedra respectivamente, recordando que la preparación se realizará con mezcladora o batidora.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN:** Una vez realizadas las comprobaciones de alineación, verticalidad y altura se procede a la chorrea del concreto, para lo cual se debe verificar que no se produzca segregación por lo que se debe verter desde alturas pequeñas, no vaciar el concreto en un solo punto, sino mas bien distribuirlo, no arrojar el concreto con pala a gran distancia, se puede vibrar mecánicamente o con una varilla No.4 de punta redondeada,

hasta que el concreto se vea homogéneo. No se permitirá hacer el colado de fundaciones en dos tiempos diferentes. Los agregados gruesos del concreto serán máximo de 25mm.

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

- **MEDICIÓN:** El concreto u hormigón será medido en metros cúbicos (m^3), se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos.

(2) PARED DE BLOQUES

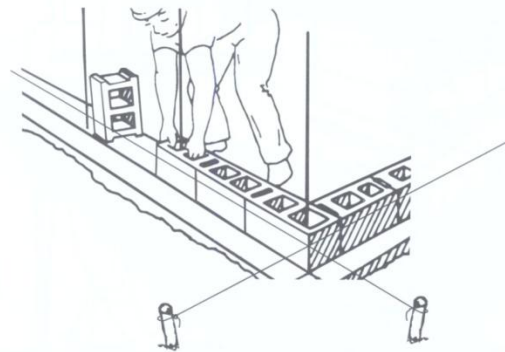
(a) PEGA DE BLOQUES Y REFUERZOS

- **DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM:** El trabajo consiste en el suministro de materiales, mano de obra, entre otros. para levantar las paredes y obras que serán construidas con bloques de concreto.
- **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** Los bloques de concreto, deberán cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas del Capítulo 3, en el presente manual, en el ítem 3.1.2 Bloques de Concreto.
- **PIEZAS DE MAMPOSTERÍA:** El sobre cimientado y las paredes serán a base de bloques de concreto de las dimensiones ubicadas en los planos y deben cumplir con las especificaciones indicadas en el ítem de materiales de bloques de concreto.
- **MORTERO DE PEGA:** El mortero para la unión de los bloques, se compondrá de una mezcla con una proporción 1:3 cemento de mampostería y arena respectivamente. El mortero será fresco y debe ser empleado dentro de los 45 minutos posteriores a su preparación; no se permite re mezclar y emplear mortero que haya iniciado la fragua o endurecido. Las pegas o sisas de los bloques se deben mantener húmedas durante un lapso de ocho días.
- **REFUERZO LONGITUDINAL:** Es la varilla corrugada G40 de acero y diámetro nominal No.3, colocada a cada tres hiladas de bloques o 60cm.
- **CONCRETO DE RELLENO:** Todos los materiales, herramientas y equipos para el mezclado y el vaciado del concreto, deberán cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas del Capítulo 3, en el presente manual, en el ítem 3.1.1 Concreto (Hormigón).

El concreto será de una resistencia de 175kg/cm^2 en las proporciones de 1:2:2 de cemento, arena y piedra respectivamente, recordando que la preparación se realizará con mezcladora o batidora, se colocara para el sobre cimienta a cada 20cm y en paredes se rellenarán las celdas según el refuerzo vertical.

▪ **PROCESO DE EJECUCIÓN:** Los bloques se colocarán continuamente en hiladas usando mortero únicamente para las pegas ya que el relleno de los bloques deberá hacerse con concreto. Donde haya refuerzo vertical los huecos se llenarán hasta la mitad del bloque en cada hilada, para que el concreto de la hilada superior forme un dado de unión entre ambas hiladas. Las juntas de mortero de pega entre los bloques, no deben ser menores de 1cm ni mayores de 2cm de ancho.

El acero de refuerzo se colocará horizontalmente, puesto que el refuerzo vertical ya viene desde el cimienta.



Se deben de trazar líneas de referencia para la colocación de bloques de tal forma que todas las paredes deben quedar a plomo y codal.

▪ **MEDICIÓN:** En esta actividad se medirá por unidad de bloques colocados en sitio.

(b) COLUMNAS Y VIGAS

▪ **DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM:** Son los elementos estructurales soportantes del peso del edificio. En el caso de que algún elemento existente presente deficiencias en su resistencia y estado general, este debe ser demolido por completo y posteriormente construido, de acuerdo al diseño original.

Las columnas pueden clasificarse en columnas Integrales compuestas de mampostería de bloques y acero de refuerzo, y columnas “chorreadas” o coladas en sitio.

▪ **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** El acero para formar la armadura de viga o columna será de grado estructural G40. Se utilizaran barras redondas de diámetro nominal No.3 o No.4 como elemento longitudinal, según las características del cimienta y el CSCR (Código Sísmico de Costa Rica, última versión), para los aros se utilizara varilla No.2 lisa, salvo

indicación de planos constructivos, el amarre alambre de acero negro N° 16. Las barras de refuerzo serán libres de defectos dobladuras y curvas.

- **FORMA DE EJECUCIÓN:** Cuando se coloca la armadura de cimiento se debe ubicar de acuerdo con los planos constructivos los refuerzos verticales y la armadura de columnas. Una vez que se coloquen los bloques de concreto se debe colocar la formaleta para proceder al vaciado del concreto, la chorrea se debe hacer en un solo acto, el método más común es introducir una varilla No.4 para ayudar que el concreto ocupe todos los espacios del encofrado. De igual forma una chorreadas las columnas y dejando el tiempo prudencial para retirar la formaleta de las columnas se coloca la formaleta de viga y se procede a verter el concreto aplicando las especificaciones dadas anteriormente.

- **MEDICIÓN:** Se aplica la medición por metro cúbico (m³).

(c) ENCOFRADOS

- **DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM:** Molde hecho de madera o metal que se utiliza para contener el hormigón y darle forma hasta que se haya endurecido o fraguado.

- **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** Toda la madera que se utilicen en encofrados, deben tener un espesor mínimo de 25mm si es madera sólida o de 9mm si se utiliza madera contrachapada (plywood o similar).

- **FORMA DE EJECUCIÓN:** Antes de cada vaciado, las formaletas deben limpiarse de toda materia extraña y luego deben saturarse con aditivo indicado por el supervisor para recibir el concreto fresco.

En las losas las tablas deben de ser soportadas por alfarjías de 50x100mm (2"x4"), espaciadas cada 1,10m como máximo. La altura de los gigantones debe ser ajustada por medio de las cuñas de madera o soportes ajustables. Todas las piezas de madera deben ser arrostradas cada 2.20m como máximo con reglas de 25x100mm (1"x4") como mínimo. Que deben colocarse en ambas direcciones e inclinadas a 45° grados con la vertical.

Cada formaleta de columnas debe quedar a plomo y arrostrada en cuatro direcciones opuestas; el arrostramiento deben ser piezas inclinadas de 50X100mm (2"x4"), apoyadas en el extremo superior y en la sección media de la formaleta.

- **DESENCOFRADO:** El desencofrado o remoción de la formaleta debe hacerse sin dañar la estructura ya vaciada, causar grietas a la misma o desconchar la superficie o aristas del concreto. En ningún caso se permitirá el desencofrado de las diversas secciones con menos días de vaciadas que los indicados a continuación:

Mochetas y vigas de paredes	2 días
Columnas paredes y muros armados	3 días
Losas y vigas	14 días
Marquesinas y voladizos	21 días

- **MEDICIÓN:** Esta actividad de encofrado se medirá por metro lineal (m).

ii) PAREDES PREFABRICADAS

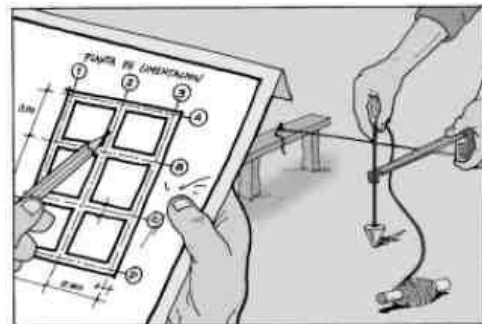
(1) CIMIENTO

(a) TRAZO Y NIVELACIÓN

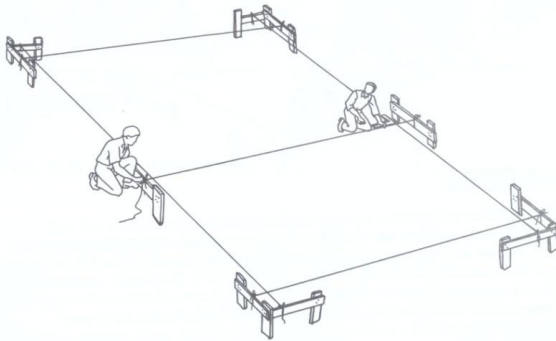
- **DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM:** El trazado consiste en marcar sobre el terreno, la precisa y exacta ubicación de los ejes de la construcción, las dimensiones de algunos de sus elementos y sus niveles; así como definir sus linderos, establecer marcas y señales fijas de referencia con carácter permanente unas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

EL CONTRATISTA someterá los replanteos y los trazos a la aprobación del PROFESIONAL RESPONSABLE, antes de dar comienzo a los trabajos.

- **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** El equipo de replanteo, deberá utilizar el instrumental adecuado. Este incluirá un nivel, manguera de nivel, rollo de cuerda, plomadas de albañil, reglas de madera (niveletas), estacas, martillo, serrucho, cal, clavos, entre otros.



- **PROCESO DE EJECUCIÓN:** Una vez limpias las áreas de trabajo, EL CONTRATISTA podrá fijar el sistema de puntos de referencia topográfica (estacas, niveletas) 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, cordales 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 efectuado el trazo, EL

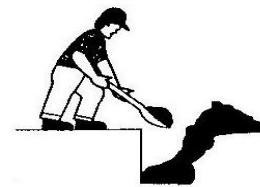
CONTRATISTA notificará al Supervisor para su debida verificación en el sitio. Cualquier movimiento de tierra y operación constructiva requiere de la aprobación del trazado por parte del PROFESIONAL RESPONSABLE para poder realizarse.

- **MEDICIÓN:** La unidad de medición de este ítem será metro cuadrado (m^2). Y se remitirá a la superficie construida del edificio.

(b) EXCAVACIÓN MANUAL

- **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.
- **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** El material a excavar es el existente en el sitio. Como la propuesta se trata de mantenimiento mayor, se deduce que las obras no requerirán de excesivos movimientos de tierra, por lo que se recomienda la excavación manual, para ésta se requerirá del empleo de herramientas menores, palas, picos, carretillos, baldes, entre otros.
- **PROCESO DE EJECUCIÓN:** Una vez que el trazado de los cimientos ha sido aprobado por El PROFESIONAL RESPONSABLE 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 , aún 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.

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

(c) SELLO

▪ **DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM:** Se refiere a la elaboración y colocación de hormigón o concreto pobre como camada de las columnas.

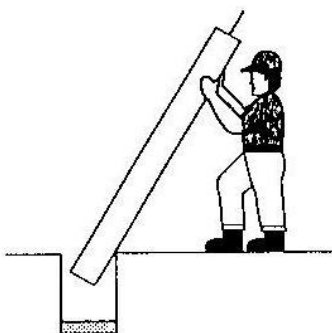
La profundidad de las fundaciones que se muestran en la figura, es solamente aproximada. Si al llegar a dicha profundidad el terreno no es adecuado, se deberán profundizar las excavaciones, de acuerdo con las instrucciones del PROFESIONAL RESPONSABLE. Si por alguna razón la excavación se profundizara más de lo necesario, por causa de búsqueda de mejor capacidad

soportante, se colará una columna de extensión de 40x40cm, con 4 varillas No.4 y aros No.2 a cada 17cm, según se mostrará en planos.

- **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** Las calidades de los materiales, las herramientas y el equipo, que se utilizarán para la preparación del concreto, deberán cumplir con lo especificado en el Capítulo 2, del presente manual, en el ítem 2.2. Concreto (Hormigón).
- **FORMA DE EJECUCIÓN:** Sobre el terreno en donde se ubicarán los cimientos, se colocará una capa de 10cm de espesor (o lo que se indique en planos constructivos) de concreto de 175kg/cm² en las proporciones de 1:2:4 de cemento, arena y piedra respectivamente, recordando que la preparación se realizará con mezcladora o batidora, esta capa deberá ser debidamente nivelada.
- **MEDICIÓN:** El concreto u hormigón será medido en metros cúbicos (m³) entendiéndose que la mano de obra se encuentra incluida en este ítem.

(d) **COLOCACIÓN DE COLUMNAS Y CHORREA**

- **DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM:** Comprende el levantado 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.
- **MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** Todo elemento prefabricado a incorporar a la obra debe encontrarse en perfecto estado y cumplir con las especificaciones del Capítulo 2, del presente manual, en el ítem 2.11. Prefabricado.

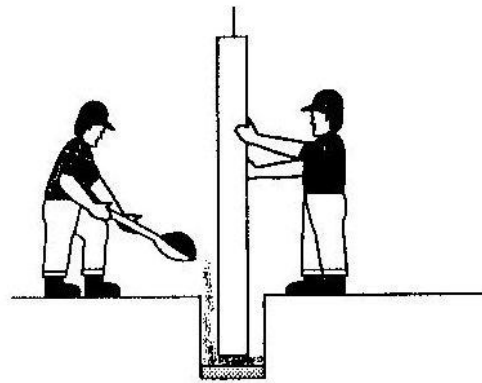


- **FORMA DE EJECUCIÓN:** Después que se ha fraguado el sello de los huecos, se procede a colocar las columnas en su sitio, como lo indica los planos constructivos, las columnas esquineras primeramente. Se colocan las columnas a la distancia exacta entre ellas según planos. Se debe comprobar la alineación y la verticalidad en ambos sentidos. Luego se arriestra la columna en dos

direcciones utilizando dos reglas, fijadas a la columna y al terreno por medio de estacas. Verificar la altura libre de columna de la proyección del contra piso al extremo superior.

Una vez realizadas las comprobaciones de alineación, verticalidad y altura se procede a la chorroa del concreto $f'_c=175\text{kg/cm}^2$, en las proporciones 1:2:4 de cemento, arena y piedra respectivamente, el cual se debe vibrar con una varilla No.4 de punta redondeada, hasta que el concreto se vea homogéneo.

▪ **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** Las calidades de los materiales, las herramientas y el equipo, que se utilizarán para la preparación del concreto, deberán cumplir con lo especificado en el Capítulo 3, del presente manual, en el ítem 3.1.1 Concreto (Hormigón).



No se permitirá hacer el colado de fundaciones en dos tiempos diferentes. Los agregados gruesos del concreto tendrán una dimensión máxima de 25mm.

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

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

▪ **MEDICIÓN:** El hormigón será medido en metros cúbicos (m^3) entendiéndose que la mano de obra se encuentra incluida en este ítem.

(2) PAREDES

(a) COLOCACIÓN DE BALDOSAS

▪ **DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM:** Este apartado se refiere al cerramiento entre paños de columnas.

▪ **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** Todo elemento prefabricado a incorporar a la obra debe encontrarse en perfecto estado y cumplir con las

especificaciones del Capítulo 2, del presente manual, en el ítem 2.11. Prefabricado., usando un pequeño andamio o tarima de aproximadamente 1,60m de alto y de una base de 1 x 2m se procederá a colocar las baldosas entre las columnas.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN:** Previo a la instalación de baldosas se deberá construir un murete de concreto (210kg/cm^2) a nivel de piso terminado en todo el desarrollo perimetral de pared, del mismo ancho de las columnas. Éste servirá de apoyo a las baldosas. En caso de usar estacas de madera para el apoyo provisional de baldosas, estas serán ubicadas a 20cm del plano de la columna y serán retirados luego del calafateo de sisas y previo a la chorrea de contrapiso.

Para ello se requieren dos personas en el andamio y dos abajo para acarrear y luego sostener las mismas cuando bajan. Cuatro personas realizan el trabajo rápidamente y con seguridad. Recuerde que las baldosas no se deben dejar caer libremente por los canales pues se pueden producir rajaduras.

Las baldosas se alinearán centradas en la sangría de las columnas. La tolerancia máxima en el plano entre baldosas será de 2mm. El desplome máximo entre piso y viga de estructura de techo será de 2mm.

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

Se deberá colocar una varilla No. 3 corrugada que una todas las columnas prefabricadas.

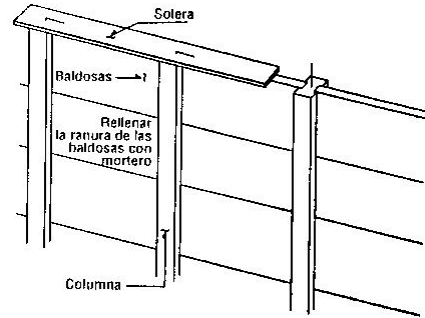
En las columnas de algunos fabricantes se tiene un orificio en la base de la columna que permite insertarla. En caso que no se cuente con dicho orificio, se deberán dejar “arranques” en el cimiento aislado que permitan efectuar la unión respectiva.

Por último proceda a hacer en la parte inferior de las paredes exteriores un asiento de concreto y de esta forma evitar cualquier filtración de agua al piso.

- **MEDICIÓN:** Las baldosas colocadas serán medidas por unidad.

(b) COLOCACIÓN DE SOLERA

▪ **DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM:** El trabajo consiste en la colocación de algún elemento que servirá para amarrar en la parte superior el sistema. De conformidad con el diseño y detalles de los planos constructivos



▪ **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** Se utilizará un perfil de acero laminado en frío (RT) de 5 x 10cm con un espesor no menor de 2.38mm. La unión entre estos elementos debe hacerse con soldadura continua y usando una cubre placa de por lo menos 10 x 30 x 0,32cm centrada en la unión.

▪ **PROCESO DE EJECUCIÓN:** Para hacerle huecos al elemento metálico que actué como solera para lograr la debida fijación a la pared, se deberá tener cuidado de que los huecos queden debidamente ajustados al perno o pin que sobresale de la parte superior de la columna, esto para evitar movimiento entre elementos. Se recomienda doblar los salientes de esos pines y soldarlos a la solera.

▪ **MEDICIÓN:** En esta actividad se medirá por metro lineal.

(c) ACABADO DE PAREDES

▪ **DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM:** En esta sección se le da acabado a las paredes prefabricadas para garantizar una adecuada impermeabilización de las mismas.

▪ **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:** Se utilizará cemento Portland, masilla de cal, arena natural limpia, aditivo en caso de ser necesario. Como herramienta generalmente se utiliza la llaneta de madera y de metal.

▪ **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). 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 contrapiso. Los repellos deben bajar 5cm del nivel de contrapiso.

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

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

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

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

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

▪ **MEDICIÓN:** La unidad a utilizar para medir el avance del trabajo realizado será por metro cuadrado.

b) PISO DE CONCRETO

i) CONTRAPISO

(1) NIVELACIÓN DEL TERRENO

(a) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

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

(b) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Como la nivelación se realiza de forma manual, se requerirá del empleo de herramientas menores, palas, picos, carretillos, entre otros. También se utilizara lastre el 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 de la inspección, EL CONTRATISTA deberá remover mayor cantidad de suelo hasta un estrato cuya capacidad sea igual o mayor a 1 kg/cm^2 ; luego procederá a sustituir el suelo con lastre compactado al 95% Proctor Estándar 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 Proctor Modificado, en capas no mayores de 10cm, si la compactación se realiza manual. Si es mecánica, el espesor, dependerá de la capacidad del equipo.

EL CONTRATISTA ejecutará los cortes necesarios para alcanzar los niveles de subrasantes 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).

(2) COLOCACIÓN DE GUÍAS Y MALLA ELECTRO SOLDADA**(a) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM**

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 25mm x 50mm de profundidad entre losas. Se colocará una malla de refuerzo de varilla corrugada No. 3 a cada 30cm en ambas direcciones.

(c) PROCESO DE EJECUCIÓN

Se deberá formar una cuadrícula de 3m x 3 m. 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 4cm 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 del formalete la unidad de medición por metro (m). La colocación de malla electro soldada se medirá por unidad.

(3) COLOCACIÓN DE LOSA (CHORREAR) Y AFINADO

(a) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

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, entre otros.

(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 ésta, 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 fuera 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 permitirá 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 de siete partes de cemento por una parte 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 utilizara la unidad de medición por metro cuadrado (m²).

c) TECHO

Esta obra comprende la sustitución total de los techos del pabellón existente. Se debe remover, cumbreras, botaguas, limatones, limahoyas y las láminas de techo para sustituirlas por otras nuevas.

i) ESTRUCTURA DE MADERA

(1) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

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

(2) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Perfiles de acero laminado en frío (RT), soldadura, piqueta, pintura anticorrosiva tipo minio, maquinas soldadoras, entre otros.

(3) PROCESO DE EJECUCIÓN

EL CONTRATISTA suministrará todo lo necesario para ejecutar los trabajos de techo conforme a los planos respectivos y a estas especificaciones.

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 elementos de soporte.

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.

Las cerchas y clavadores, se harán de madera semidura certificada de primera clase con la aprobación del inspector y utilizando la mejor práctica establecida en carpintería para este tipo de trabajo. Las piezas de madera estarán libres de defectos, rajaduras, entre otros. Deberán ser curadas con una mano de solución de pentaclorofenol, xilocromo, u otro preservante para madera similar aprobado.

Los largueros para clavadores 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.

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

(4) MEDICIÓN

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

ii) ESTRUCTURA DE HIERRO

(1) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

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

(2) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Perfiles de acero laminado en frío (RT), soldadura, piqueta, pintura anticorrosiva tipo minio, maquinas soldadoras, entre otros.

(3) PROCESO DE EJECUCIÓN

EL CONTRATISTA suministrará todo lo necesario para ejecutar los trabajos de techo conforme a los planos respectivos y a estas especificaciones.

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 elementos de soporte.

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.

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.

Se instalarán vigas de cajón de perfil laminado. Se apoyará sobre soleras y columna de corredor. La columna de corredor dispondrá de una placa de 6mm x 13x13cm para garantizar un correcto apoyo.

Los largueros para clavadores 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-60-12, del tamaño y amperaje que se indica a continuación:

Calibre 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 la 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 LA JUNTA

(4) MEDICIÓN

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

iii) CUBIERTA

(1) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

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

(2) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

(3) PROCESO DE EJECUCIÓN

Todas las cubiertas en un mismo plano, deben quedar a codal, sin ondulaciones, quiebres entre otros., 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 lámina, 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 a la obra.

Deben llevar la pendiente indicada en los planos. Para efecto de su colocación, deberá considerarse la dirección del viento predominante, de tal forma que el traslape transversal quede en el sentido contrario a ésta

Es responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA la protección u mantenimiento de los techos en perfecto estado hasta el recibo final de la obra. Todo rayón, suciedad, mancha o desperfecto deberá ser subsanado por EL CONTRATISTA.

Las precintas serán de fibrolit con las dimensiones y espesores indicadas en los planos. La precinta 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 debe de incluirse los accesorios de hierro galvanizado como:

Canoas: Las canoas, serán hechas de lámina esmaltada liza No.24 con superficies y dobleces de primera, con empalmes remachados o soldados, 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 con esmalte, hasta lograr un acabado homogéneo en su superficie, a criterio de la Inspección.

Cumbrera y botaguas: Las cumbreras 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 de PVC, según diámetros, tipo y detalle de instalación indicado en planos. Deben respetarse los detalles establecidos en planos en cuanto a figuras a utilizar y tipo de soportes. El bajante se llevará hasta el tubo, caja o cuneta para evitar salpiques.

(4) 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 lineal (m).

d) CIELO RASOS

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.

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

i) CIELO RASO EN FIBROLIT

(1) COLOCACIÓN DE CIELO

(a) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

EL CONTRATISTA está obligado a colocar todos los detalles de madera, que sean necesarios para la debida terminación de la obra y que comprenden: cornisas, bordes, tapajuntas, precintas, suspensiones, angulares, remates, entre otros.

(b) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Lámina fibrolit, clavos de acero, clavos para madera, reglas de 2,5 x 5,0cm, entre otros.

(c) PROCESO DE EJECUCIÓN

Cuando se indique en los planos se usará similar a Fibrolit, de color gris natural del espesor indicado en los planos, con emplantillado cuadrulado 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 finales de las piezas dependerán de la recomendada en los 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 obtengan un alineamiento y nivelación óptimos

Una vez preparada la superficie se aplicará una mano de sellador para concreto de excelente calidad y a continuación, dos manos de pintura satinada tipo Goltex antihongos 1100 de Sur u otra pintura con propiedades físicas similares o superiores, en paredes internas y externas. El acabado final de la superficie será satinado, para facilitar su limpieza posterior. La pintura deberá

ser de primera calidad y de una marca ampliamente reconocida en el mercado local. El color de pintura será seleccionado por la inspección, para lo cual EL CONTRATISTA deberá aportar las fichas técnicas y el catálogo de colores, al menos dos semanas antes de iniciar la actividad.

(d) MEDICIÓN

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

ii) CIELO RASO CON SUSPENSIÓN EN ALUMINIO

(1) 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 esmaltada y paneles acústicos antipandeables tipo Armstrong.

(2) PROCESO DE EJECUCIÓN

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

La unidad de medición para el montaje del cielo raso será por metro cuadrado (m²).

iii) CIELO RASO EN GYPSUM

(1) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

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

(2) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Perfiles de aluminio, tornillos, clavos de acero, tijera, taladro, entre otros.

(3) PROCESO DE EJECUCIÓN

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, asimismo EL CONTRATISTA es el único responsable por el transporte, manipulación y colocación del cielo, debiendo reemplazar, sin costo adicional alguno, cualquier deterioro o desperfecto.

Todas las instalaciones del cielo deben cumplir los requisitos del sistema de gypsum y el emplantado debe ser de estructura metálica, las uniones de los canales o tensores en forma de "c" y las bridas 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 las láminas y sobre ella se coloca la masilla, según recomendaciones del fabricante.

Aplicación de la masilla: 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 sobrepasar la primera capa y se debe dejar secar antes de proceder con la tercera 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 o tornillos), no se debe lijar la superficie de la lámina.

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

Se harán muestras típicas de pintura cuando LA JUNTA así lo desee. Las superficies que no queden debidamente cubiertas con el número de manos

especificado, serán nuevamente pintadas por cuenta del CONTRATISTA, hasta que queden con un acabado uniforme.

Una vez preparada la superficie se aplicará una mano de sellador para concreto de excelente calidad y a continuación, dos manos de pintura satinada tipo Goltex antihongos 1100 de Sur u otra pintura con propiedades físicas similares o superiores, en paredes internas y externas. El acabado final de la superficie será satinado, para facilitar su limpieza posterior. La pintura deberá ser de primera calidad y de una marca ampliamente reconocida en el mercado local. El color de pintura será seleccionado por LA JUNTA.

(4) MEDICIÓN

La unidad de medición para el montaje del cielo raso será por metro cuadrado (m²).

e) SISTEMA ELÉCTRICO

i) ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS GENÉRICAS

Este capítulo tiene por objetivo referirse a requisitos aplicables a todos los trabajos eléctricos y proveer especificaciones detalladas. Se refiere a la instalación de las líneas de alimentación y distribución de energía eléctrica, las que se consideran desde la acometida hasta la última lámpara o tomacorriente, de acuerdo a los circuitos y detalles señalados en los planos respectivos y a las instrucciones del PROFESIONAL RESPONSABLE.

En caso de que lo que aquí se indique esté en desacuerdo con las secciones eléctricas o con los planos, EL PROFESIONAL RESPONSABLE queda en libertad de establecer en definitiva la solución del caso.

Se aplican a todos los conceptos de estas secciones las condiciones generales de estas especificaciones.

LA JUNTA deberá suministrar todo lo indicado en los planos, especificaciones, y lo necesarios para el funcionamiento exitoso de estas obras, aplicando las normas que rigen el diseño y ejecución de este tipo de obra (Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad, norma NFPA-70 en su última versión en español (NEC 2008), normas ICE, CNFL, entre otros.) y las instrucciones y regulaciones del Servicio Nacional de Electricidad, de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, del ICE, entre otros.

(1) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

EL CONTRATISTA deberá aportar el equipo y herramientas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, LA JUNTA deberá aportar 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 sobre pasa los 15kw 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.

EL CONTRATISTA deberá poner al frente de la obra eléctrica un técnico electricista con amplia experiencia. EL CONTRATISTA será responsable de todos los trabajos que tengan relación con la obra eléctrica.

(2) 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) EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR

Cualquier equipo, material o trabajo no mostrado en los planos pero mencionado en estas especificaciones y necesario para completar el trabajo y una correcta operación aún si no estuvieran específicamente indicados, serán suministrados, transportados e instalados por EL CONTRATISTA sin que esto constituya costo adicional para LA JUNTA.

EL CONTRATISTA deberá hacer notar al PROFESIONAL RESPONSABLE, cualquier accesorio no indicado en planos o especificaciones necesarias para una correcta operación de los sistemas.

(4) PLANOS

EL CONTRATISTA deberá presentar planos de taller y fundaciones cuando los mismos se requieran por alguna situación especial, o cuando EL PROFESIONAL RESPONSABLE así lo solicite.

EL PROFESIONAL RESPONSABLE deberá entregar un juego de planos actualizados de la obra eléctrica, al término de la construcción a LA JUNTA.

(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 deberán 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 desarrollarán sus capacidades y eficiencias preestablecidas por el fabricante. En ningún caso se podrán chorrear losas, columnas, vigas o similares sobre tuberías o equipo eléctrico o dejar el mismo condenado, sin haber efectuado las respectivas pruebas y haber sido comprobada la instalación por EL PROFESIONAL RESPONSABLE.

EL CONTRATISTA deberá atender las solicitudes del PROFESIONAL RESPONSABLE y LA JUNTA en un plazo no mayor de 72 horas. Caso contrario, LA JUNTA efectuará las reparaciones necesarias y aplicará el monto a la garantía de cumplimiento.

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.

(6) FUNDACIÓN Y SOPORTE DE EQUIPOS

El soporte de equipos deberá diseñarse con capacidad suficiente para soportar la carga a la que está sometida de acuerdo con las normas corrientes en uso.

Cuando se requieran fundaciones de concreto, estas tendrán un espesor mínimo de 15cm y deberán extenderse alrededor de la base del equipo un mínimo de 10cm. Todo equipo deberá nivelarse con precisión. Los pernos de anclaje serán del tipo con gancho al extremo o con tuerca o placas con mangos alrededor de los tornillos. Deberá usarse una lechada de cemento para el relleno de mangas de piso y las monturas en el cielo o en paredes deberán fabricarse con acero estructural y ser anclados debidamente.

Cualquier ducto en cielo, paredes o piso, deberá diseñarse para que permita el correcto mantenimiento de las tuberías o cables de control, que pasen a través de él; aquellos ductos que queden a la intemperie o estén expuestos a posibles infiltraciones de agua, contarán con un cuello de ganso o mecanismo similar que evite dicha infiltración.

(7) 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.

(8) 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 22, tubo de hierro o tubo PVC. Deberán ser de un diámetro suficiente para permitir el movimiento libre de los tubos.

(9) 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 clasificarán como mayores y menores. Las fallas mayores serán las que requieran más de un día hábil para su corrección. Las fallas menores serán aquellas que requieran menos de cuatro horas para su reparación contando con sistemas usuales, de mantenimiento y repuestos fácilmente adquiribles. Un equipo que presente más de dos fallas mayores durante el período de prueba establecido no será recibido, debiendo iniciarse nuevamente el período de prueba una vez que se corrijan los defectos.

EL CONTRATISTA hará un informe de pruebas de cada equipo ajustándose a lo que se indique en estas especificaciones. El informe deberá indicar el número de períodos de prueba registrados, hora, número y procedencia de las fallas mayores y menores.

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.

No se permitirá el uso de tuberías de evacuación para eliminar ningún desecho de construcción. El uso de tales procedimientos hará acreedor a EL CONTRATISTA de severas sanciones que podrían implicar hasta la reposición completa de la sección de la tubería que fuera dañada por tales procedimientos, sin cargo alguno para LA JUNTA.

(10) PINTURA

EL CONTRATISTA preparará las superficies de todos los soportes y colgantes, para pintar, con pintura anticorrosiva. La pintura o acabado final para las tuberías y equipos será tal como está establecido por el Ministerio de Industria según Decreto No. 1215-MEIC del 15 de junio de 1981.

(11) SOPORTES Y COLGANTES

Deberán proveerse e instalarse soportes colgantes para 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 PROFESIONAL RESPONSABLE, para el soporte de tuberías. No se permitirá asegurar las tuberías y conductos con alambre.

(12) ALCANCES DEL TRABAJO

En este trabajo EL CONTRATISTA debe, suministrar, instalar, probar y garantizar todos los equipos que se indican 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 éstas especificaciones:

- Decreto Ejecutivo N° 36979-MEIC “Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y la Propiedad” (RTCR-458-2011). Publicado en La Gaceta N°33, del 15 de febrero del 2012..
- Normas EIA/TIA 568-B, 569 EIA/TIA 606-607 y revisiones.
- Normas para distribución de redes subterráneas de ICE/CFIA/CNFL, última edición.
- Reglamento para Instalaciones Telefónicas en Edificios.

Estos tres últimos reglamento se deberán aplicar según última revisión de la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP) publicada en La Gaceta, o en su defeco los equivalentes publicados por el C.F.I.A.

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 y cableado telefónico, 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.

Todo equipo que requiera ser trasladado, deberá ser reubicado en un recinto apto para su correcto funcionamiento. El PROFESIONAL RESPONSABLE deberá entregar un informe en donde certifique y garantice el buen funcionamiento del equipo, en caso que el equipo sea dañado en el proceso de reubicación, EL CONTRATISTA deberá cubrir los costos de reparación (mano de obra, repuestos, traslados, entre otros.) sin costo alguno para el MEP.

EL CONTRATISTA debe sustituir cualquier equipo, componente, o material que falle por causas normales de operación, durante el período de garantía indicado por el fabricante, el cual no debe ser en ningún caso inferior a un año, tomado a partir de la fecha oficial de recepción definitiva de la obra.

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 derivado de las mismas.

La ruptura de aceras, pavimento en calles, tanto en el interior como en el exterior de la propiedad, necesaria para el tendido de tuberías y ductos, y para la acometida y conexión de los sistemas eléctrico y telefónico son responsabilidad del CONTRATISTA, quien asume el costo de su reparación, atendiendo los requisitos de la Municipalidad local y siguiendo las instrucciones del PROFESIONAL RESPONSABLE.

Los trámites para reubicación temporal o permanente del sistema eléctrico, si fuera necesario, estarán a cargo del CONTRATISTA.

Los daños o pérdidas ocasionados en los sistemas durante la etapa de construcción, cualquiera que sea su origen y causa, serán asumidos por EL CONTRATISTA sin costo alguno para LA JUNTA, durante este período.

(13) CONEXIÓN Y ACOMETIDA DE LOS SERVICIOS

Es responsabilidad de LA JUNTA gestionar y tramitar ante la empresa de electrificación de la zona, la conexión definitiva del sistema eléctrico.

La conexión y la acometida serán realizadas siguiendo las normas y reglamentos de dichas entidades y la acometida llevada al punto que éstas indiquen. EL CONTRATISTA debe instalar las tuberías, ductos, y accesorios requeridos y exigidos por las mismas, debiendo asumir el costo derivado de las conexiones.

Las cajas de registro y canalizaciones subterráneas se regirán por las normas de la Compañía Eléctrica en cuanto a sus dimensiones, estructura y drenajes

necesarios según la tubería de conducción y el tipo y calibres de los cables a utilizar.

(14) MANO DE OBRA Y MÉTODOS

El tendido de tuberías y ductos eléctricos, el alambrado, y en general todos los trabajos deben ser realizados por operarios experimentados e idóneos, en forma nítida, de acuerdo a la mejor práctica profesional, acatando todas las regulaciones del caso, dejando accesibles todos los componentes y accesorios para inspección y mantenimiento; los trabajos realizados no serán aceptados si no se cumple con este requisito.

El equipo será instalado de manera que pueda ser conectado y desconectado con facilidad. **Los materiales, accesorios, componentes y equipos deben ser nuevos y de primera calidad, aprobados por la Underwriters Laboratories Inc., de los Estados Unidos o similar aprobado de cada país de origen. Todo equipo dañado o rayado debe ser sustituido.**

Todos los materiales, equipos y la mano de obra estarán sujetos a la aprobación por parte del PROFESIONAL RESPONSABLE.

Los planos eléctricos indican el arreglo general de acometidas, circuitos, tomacorrientes, iluminación, localización de interruptores, centros de control de cargas y otros sistemas. Los planos y especificaciones sirven de guía y ayuda, pero la localización definitiva del equipo, distancias y alturas serán determinadas por las condiciones reales sobre el terreno y por las indicaciones del PROFESIONAL RESPONSABLE. Además todo trabajo y material no indicado pero necesario para dejar el sistema completo y en funcionamiento correcto, queda incluido según los requerimientos de esta sección.

EL CONTRATISTA tomará todas las dimensiones adicionales necesarias en el campo o en los planos constructivos que estarán a su disposición en la oficina de la obra y que complementen las dadas en los planos eléctricos. En caso de existir dudas o diferencias, deberá consultarlas con EL PROFESIONAL RESPONSABLE con un mínimo de dos días de anticipación.

(15) RECTIFICACIONES DEL TRABAJO

EL CONTRATISTA después de recibir las modificaciones del PROFESIONAL RESPONSABLE deberá corregir cualquier trabajo rechazado, que no cumpla lo requerido en los planos y especificaciones respectivas. EL CONTRATISTA hará las modificaciones sin costo alguno para LA JUNTA.

EL CONTRATISTA deberá instalar y suministrar todos los soportes necesarios para la fijación segura y robusta de sus tuberías, caja, equipo, entre otros. En lugares en donde la tubería sea aparente y que por razones estéticas debe aprobarlo EL PROFESIONAL RESPONSABLE.

(16) 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.

(17) 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 conductores para circuitos 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 y tener una longitud suficiente para evitar empalmes.

Todos los cables utilizados en tramos subterráneos deberán cumplir con el tipo de aislamiento para el voltaje indicado.

Los conductores eléctricos a utilizarse serán del tipo THHN de 7 o más hilos de cobre. No se permitirá instalar cable que haya sufrido daños en su aislamiento o en sus hilos que comprometan su correcto funcionamiento.

(18) CINTA ADHESIVA AISLANTE

La cinta adhesiva aislante para el empalme de los conductores y cables eléctricos será igual o similar al tipo Scotch Súper No. 33, debiendo cumplir con las normas "Federal Specifications HH-T-101" última revisión. Esto para cables calibre No.8 o menor y, para calibres mayores, debe primero usarse aislante para acometidas tipo No.23 y rematar con súper 33.

(19) CANALIZACIONES

Deberán cumplir según corresponda con los siguientes artículos del NEC:

ARTÍCULO 345- Tubo metálico intermedio

ARTÍCULO 346- Tubo metálico rígido.

ARTÍCULO 347- Tubo metálico rígido no metálico.

ARTÍCULO 348- Tubería metálica eléctrica.

ARTÍCULO 349- Tubería metálica flexible.

ARTÍCULO 350- Tubo metálico flexible.

ARTÍCULO 352- Canalizaciones metálicas y no metálicas de superficie.

ARTÍCULO 362- Canales metálicos con tapa.

Las canalizaciones de instalaciones internas 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 40cm. 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 bloqueitos 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 simultáneamente en ambos lados de la tubería. En todos los casos se deberá agregar una capa de 5 a 10cm de lastre-cemento sobre el cual se tenderá la cinta amarilla de prevención, según la característica indicada 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 el irá la malla electro soldada, 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 No. 12 AWG se usará 13mm de diámetro.

De 4 a 5 conductores No. 12 AWG se usará 19mm de diámetro.

De 6 a 8 conductores No. 12 AWG se usará 25mm de diámetro.

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

(a) TUBERÍA METÁLICA RÍGIDA

La tubería conduit será de tipo EMT para todos los sistemas donde la misma quede expuesta, aprobada en diámetros 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 de tornillo.

(b) TUBERÍA NO METÁLICA RÍGIDA

Este tipo de tuberías será de PVC, SDR-40.

Las tuberías de conduit de diámetro mayor a 50mm, serán tubo de PVC, SDR-32,5.

(c) TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE

Se utilizará para proteger los conductores que alimentan equipos, desde la salida de estos en la caja de paso o elemento de protección hasta la caja de conexión en el equipo. Deberá quedar debidamente sujeta por medio de gasas metálicas, la distancia entre estas debe ser tal que evite el levantamiento de la tubería de cualquier superficie vertical u horizontal y provoque algún accidente.

(20) 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 No.16), servicio pesado. Serán iguales o similares a las fabricadas por STEEL CITY con sello U.L. aprobado y con pintura anticorrosiva color rojo o negro.

Se usará caja cuadrada de dos gang con aro de repello cuando converjan tres tubos en la misma caja o para la salida de cocina. Toda tubería debe acoplarse por medio de su respectivo conector a las cajas, las cuales deberán quedar con su respectiva tapa.

En paredes o cielo rasos de concreto, ladrillo u otro material no combustible, las cajas y accesorios se instalarán de modo que el borde frontal de la caja o accesorio no quede retirado a más de 10mm de la superficie de la pared o cielo raso terminado. En paredes o cielo raso de madera u otro material combustible, las cajas de salida y sus accesorios estarán embutidos a ras de la superficie acabada o saliente de ella.

Las cajas ocultas en muros de ladrillo o cielo falso y en interiores empotrados en concreto serán del tipo hondo para concreto, además deberán ser pintadas con pintura anticorrosiva.

Las cajas de salida en áreas húmedas serán del tipo conduleta de metal fundido con nabos roscados, a prueba de intemperie, y con adecuada protección anticorrosiva, 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 pintura anticorrosiva color rojo o negro, según la especificación de pintura.

(21) 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 suministrados por LA JUNTA. La altura máxima de instalación de cualquier panel será de 2m del sobre superior al nivel de piso terminado.

EL CONTRATISTA debe colocar una tarjeta de material resistente a la humedad, con indicación clara y escrita a máquina, de los circuitos servidos.

Todos los circuitos deberán instalarse por completo incluyendo sus correspondientes conexiones a tierra.

En los tableros deberán usarse los huecos de fábrica (Knockout). Si es necesario algún hueco adicional, éste se hará con troquel.

(22) 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)
- CSA 22.2, N° 5-1986, Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers).
- NEMA AB-1, Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers and Molde Case Switches).
- US Federal Specification W-C-375B/GÉN, Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers).
- IEC 157-1, Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers).
- BS 4752, Disyuntores termomagnéticos (Moldes Case Circuit Breakers).

(23) SUPRESORES DE TRASCIENTES

Deberán cumplir con las normas ANSI C62.41- 1991 Categorías A, B o C, según corresponda.

La longitud de la conexión entre el panel de distribución y estos dispositivos deberá ser la mínima posible, no sobrepasando en ningún caso los 0,5 metros.

Deberán tener una garantía de mínimo dos años desde su puesta en operación. Se recuerda que todos los equipos deben cumplir con la Norma UL 1449.

(24) CAJAS DE REGISTRO EN 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 de terreno. Las tuberías que entran y salen deberán respetar las indicaciones de planos y estar lo suficientemente desbastadas para no dañar el aislante de los conductores. El eje de las cajas consecutivas debe marchar paralelo al eje de las paredes del edificio.

EL CONTRATISTA deberá rehacer las cajas de registro si no quedan a satisfacción del Inspector tanto en su acabado técnico como estético.

Las tapas metálicas en áreas verdes se pintarán con pintura anticorrosiva, quedando con acabado color verde.

(25) LUMINARIAS

El equipo de alumbrado será igual o similar a la marca y tipo según catálogo especificado en planos, y será suministrado e instalado por EL CONTRATISTA. Todas las lámparas y equipos de alumbrado deben ser aprobados previamente por el Inspector, previa presentación de catálogos e información técnica.

Los tubos fluorescentes serán del tipo T8, (2,54cm de diámetro) de 1,22m (4 pies) de largo, temperatura de color de 6 500°K, CRI 85%, con un promedio de vida de 20 000 horas, excepto que en planos se indique lo contrario.

(a) LUMINARIAS FLUORESCENTES

El modelo de referencia de las luminarias para las aulas es 408-EO-48-2 (2X4) de Sylvania, 2 tubos T8 de 32 Watts, balastro electrónico de bajo nivel de ruido, alta eficiencia y alto factor de potencia, con reflector cuadrículado blanco.

Para la cocina, el modelo de referencia es 705-EO-48-2 Standard IP65 de Sylvania.

(b) LUMINARIAS PARA USO EN PASILLOS

Será de sobreponer, 120V, con fluorescente ahorrador de energía de 25W, base E27 con protección contra vandalismo, IP-65, modelo de referencia 188018SA-1ALU ó la 33010, ambas de Sylvania.

(c) LUMINARIAS PARA USAR 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.

(d) LUMINARIAS DE EMERGENCIA

Las luminarias de emergencia deberán tener como mínimo las siguientes características:

Autonomía: 90 minutos como mínimo, según NFPA 101, capítulo 7, sección 7.9

Desempeño: 10 lux promedio en el inicio y 1 lux a lo largo de las vías, medido a nivel del suelo. NFPA 101, capítulo 7, sección 7.9.

Desempeño al final de la carga de la batería: Promedio no menor a 6 lux y 0,6 lux al final de la duración de la iluminación, NFPA 101, capítulo 7, sección 7.9

Baterías recargables.

Alimentación a 120V.

Encendido automático.

Sistemas de protección contra descarga total de batería y contra errores de conexión.

Deberán suministrarse e instalarse todas las luminarias de emergencia que se muestran en los planos.

Además se deberá garantizar la existencia de repuestos tales como baterías recargables, bulbos y dispositivos electrónicos.

Modelo de referencia: E-40 de Sylvania.

(e) 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 15cm, 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 un 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 período 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.

(f) 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 balastos 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.

(26) APAGADORES

La conexión deberá ser la adecuada según la función indicada en planos (sencillo, doble o triple)

Serán para 120V, 15A, grado comercial, con placa de aluminio anodizado, de palanca, instalado a la altura especificada en planos, U.L. aprobados.

Como regla práctica, los apagadores de pared a utilizar deberán ser similares o mejores que Cooper Wiring Devices, para operación a 120 VAC- 15 amperios de capacidad, de palanca. Estará constituido por una o más pastillas, el riel de montaje y una placa metálica de acero inoxidable.

(27) TOMACORRIENTES

(a) TOMACORRIENTES GENERALES

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.

Todos los tomacorrientes serán dobles Cooper Wiring Devices o similar, de 15 amperios, 120 voltios con placa de aluminio anodizado, doble, aterrizado, grado comercial, certificación UL.

(b) TOMACORRIENTES DE CÓMPUTO

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 50 x 100mm 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 de la Fundación Omar Dengo, 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.

Los tomacorrientes a utilizarse serán grado comercial, 20A, 120V, polarizados y con conector de tierra.

(28) 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.

(29) 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 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. Deberá 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 módulo 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 SPT AWG No.20 ISO 9002.

(30) 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 120 x 120mm 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.

f) SISTEMA HIDROSANITARIO

i) TUBERÍAS

(1) AGUA POTABLE

(a) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

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.

(c) PROCESO DE EJECUCIÓN

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

Se colocarán con respecto a las tuberías de alcantarillado sanitario a una distancia mínima de 0,20m 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 a la inspección antes de proceder a la instalación de cualquier adaptación que se piense hacer. Para las uniones deberá utilizarse el material que recomiende el fabricante con el objeto de asegurar un sellado eficiente. Todos los ramales que se dejen para futura ampliación del sistema de abastecimiento deberán cerrarse con tapones del mismo material en que está construida la cañería.

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

- **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 7,5 hilos/25mm y estarán provistos de tapa tipo bombero. Serán para una presión mínima de 14kg/cm² (140 metros de carga de agua).

Deberán observarse las normas del Instituto Nacional de Seguros 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) PRUEBA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

El responsable de la obra está en la obligación de probar el sistema como garantía de su buena ejecución, según la prueba de ensayo hidrostático que se indica a continuación:

- Aislar el tramo a ensayar cerrando las válvulas, grifos o salidas.
- Inyectar agua con la ayuda de una bomba hasta lograr una presión de 7kg/cm^2 .
- Observar que dicha presión se mantenga constante en el manómetro durante un lapso mínimo de 15 minutos (recomendable 30 minutos), admitiéndose una disminución no mayor de $0,25\text{kg/cm}^2$.
- Si el manómetro indica descenso de la presión, buscar los puntos de posible filtración, corrigiéndolos adecuadamente. En este sentido, resulta útil la buena práctica de dejar las uniones o posibles puntos de fuga destapados para poder observar el sitio de la fuga.
- Efectuar nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 15 minutos.
- La prueba debe realizarse antes de instalar las piezas sanitarias, colocándose tapones en los lugares correspondientes.
- Para los efectos de seguridad de la prueba, deberán usarse manómetros sensibles que permitan observar cualquier cambio de presión.

(e) MEDICIÓN

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

(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 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 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:**

Las tuberías serán instaladas de acuerdo con los trazados y gradientes indicados en los planos. Las profundidades máximas y mínimas serán de 2,50 y 1,00m de la rasante terminada a la corona del tubo 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 CONTRATISTA proveerá los medios necesarios para su evacuación.

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

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

La colocación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos de tal manera que las campanas de los tubos queden situadas en las partes más elevadas de ellos. Conviene que el tramo a colocar tenga salida de aguas para evitar estancamientos o lavaderos.

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

▪ **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 la recomendada por el fabricante, a fin de asegurar su correcto funcionamiento. Si el fondo natural de la zanja es de

material blando o muy húmedo se proveerá una cama de arena. Todo material orgánico deberá removerse del fondo de zanja.

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

El relleno de la zanja deberá tener una densidad mayor al 91% del Proctor Estándar, la cual será verificada por la inspección mediante ensayos de compactación en sitio, en las diferentes capas colocadas.

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

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

▪ **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 el tubo o figura cortados que se embutirán en la base del pozo, de tal forma que el nivel de la contratapa sea igual al del piso del pozo. Todas las contratapas tendrán su correspondiente agarradera de hierro de 9,5mm 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 mantener libres de tierra, agregados, escombros, basuras, hojas, otros, el sistema de alcantarillado, a fin de evitar obstrucciones. Mientras los pozos y cajas no cuenten con sus tapas respectivas, deberá tomar las previsiones del caso para evitar que se introduzcan en las tuberías materiales indeseables y antes del recibo por parte de la inspección, deberá efectuar la limpieza total del mismo y las pruebas correspondientes para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.
- **Pruebas:** Se deberán hacer pruebas de presión por columna de 3 metros sobre el nivel más alto del sistema por una semana, garantizando la no existencia de fugas. Dichas pruebas serán presenciadas por la inspección y constituyen un requisito previo a la recepción provisional del proyecto.

(d) MEDICIÓN

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

(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 planos.

(c) PROCESO DE EJECUCIÓN

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

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

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

- **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 el extremo del tubo alineado con su pared interior. La parrilla será de hierro fundido.
- **Pozos de registro:** Los pozos de registro de la red tendrán la profundidad y ubicación indicadas en los planos constructivos. Para su construcción aplican los mismos criterios de los pozos de aguas 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 compactada según detalles en planos constructivos. Para establecer el tipo de cama de acuerdo a la altura del relleno sobre la corona se utilizará la tabla siguiente:

TABLA No. 1

DIÁMETRO O (cm)	ANCHO DE ZANJA (m)	PESO UNITARIO DEL RELLENO = 2000kg/m ³								
		SIN CARGA VIVA				CON CARGA VIVA				
		TIPOS DE CAMA				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		

- **Limpieza del sistema:** Aplica lo indicado en estas especificaciones para alcantarillado sanitario.

(d) MEDICIÓN

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

(4) ACCESORIOS DEL SISTEMA HIDRÁULICO

(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, equipos, mano de obra, pruebas, procedimientos, entre otros.

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

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

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

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

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

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

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 la inspección para su ubicación. Todos los niveles deberán de verificarse antes de construir cualquier caja. Es responsabilidad del CONTRATISTA realizar estas mediciones y notificar a la inspección cualquier anomalía para tomar decisiones acertadas. Cualquier cambio que haya que realizar en niveles de cajas si no se han tomado estas previsiones correrán por cuenta del CONTRATISTA.

(b) MATERIALES, 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 servidas necesarias.

(c) PROCESO DE EJECUCIÓN

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

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

- Los inodoros serán del tipo económico similares al No. 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: Papelera, jabonera, entre otros., sean de primera calidad y tipo aprobado por la Inspección. Deben ser para tránsito pesado marca Helvex o similar.
- Orinales: 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 a la pared prefabricada que permita su

instalación. Igualmente deberán respetarse los diámetros de la tubería de alimentación establecidos por el fabricante, para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema de evacuación.

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

El concreto de la losa será de $210\text{kg}/\text{cm}^2$ a los 28 días de edad y el concreto de relleno de las moquetas de mampostería de $175\text{kg}/\text{cm}^2$. Todas las celdas de las moquetas deberán ir rellenas. Se tendrá refuerzo vertical y horizontal en varilla corrugada No. 3 a cada 20cm.

(d) MEDICIÓN

La unidad de medición será por unidad.

g) MUROS, TAPIAS Y MALLA CICLÓN

i) MUROS DIFERENTES A LA MAMPOSTERÍA

Esta sección comprende la construcción de MUROS DE RETENCIÓN (relleno con talud horizontal y relleno con talud a 30° máximo). Las alturas oscilan entre 1,00m y 2,00m, dependiendo de las características físicas del talud.

Para esta actividad se aplicaran todas las recomendaciones dictadas para la ejecución de paredes de mampostería y demás recomendaciones estipuladas por el Código Sísmico de Costa Rica en su última versión, las presentes especificaciones y detalles constructivos que indiquen los planos constructivos, elaborados por el PROFESIONAL RESPONSABLE de la obra.

ii) Muro de Mampostería de bloques de concreto

(1) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

Este trabajo consistirá en la construcción de muros de retención utilizando bloques de hormigón, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad razonable con las trazas y rasantes indicadas en los planos o establecidas por el PROFESIONAL RESPONSABLE.

(2) MATERIALES

Los materiales deberán ajustarse a lo descrito en las especificaciones para materiales incluidas en el capítulo 2. Sección 2.2. Calidad y uso del concreto; Sección 2.8. Acero de refuerzo; 2.10. Bloques de concreto.

(3) REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

Las zanjas de fundación o cualquier otra excavación necesaria para la construcción del muro de retención, se harán de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones, y deberán ser aprobadas por el PROFESIONAL RESPONSABLE antes de comenzar el colado de la fundación, la cual se hará con hormigón estructural con una resistencia a la compresión de 210kg/cm^2 a los 28 días de edad.

Los bloques deberán colocarse en hiladas horizontales y con traslapos entre hilada e hilada. No se permitirá la colocación en forma de estiba. El traslazo y el alineamiento vertical de los bloques deberán permitir que el refuerzo quede alojado en celdas verticales continuas, con dimensiones mínimas de 12 x 15cm.

Los bloques deberán colocarse con un desplome, en relación con la vertical hacia el relleno, del uno y medio por ciento (1,5 horizontal y 100 vertical).

Deberá colocarse mortero en todas las juntas horizontales y verticales. El espesor de las juntas no deberá ser menor de 6 milímetros ni mayor de 16 milímetros, excepto la junta entre la primera hilada y la fundación, que podrá tener hasta 25 milímetros.

El mortero usado para pegar los bloques será según la última edición de la norma ASTM C-476, o en su defecto con mortero 1:3.

El hormigón estructural que se utilizará para rellenar las celdas de los bloques tendrá una resistencia a la compresión de 210kg/cm^2 a los 28 días de edad.

(4) MEDICIÓN

La cantidad a pagar será el número de metros cuadrados de pared de bloques de muro de retención medidos en el lugar, terminados y aceptados.

(5) BASE PARA EL PAGO

El precio y pago del metro cuadrado incluirá la compensación total por el suministro y colocación de todos los materiales y mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos para completar el trabajo, incluyendo; la excavación estructural, el acero de refuerzo y el hormigón estructural usados en la fundación del muro. También se incluirá en este pago el relleno trasero del muro, drenajes y cualquier otro aspecto que incluya el dar el muro por terminado.

iii) TAPIA DE BLOQUES DE CONCRETO

Se hará con el sistema de mampostería confinada. Su cimiento será una placa corrida de al menos 60cm de profundidad y será de 40cm de ancho por 20cm de alto, con cinco varillas No.3 y aros No.3 a cada veinte centímetros. Tendrá columnas chorreadas a cada tres metros de distancia, sobresaliendo 20cm, en forma tal que se formen columnas de, al menos, 12x32cm, con cuatro varillas No.3 y aros No.3 a cada 15cm de separación. Los bloques se reforzarán con varillas corrugadas No.3 a cada 60cm en ambas direcciones. La corona será de 15cm de alto por 32cm de profundidad con cuatro varillas No.4 y aros No.3 a cada 15cm.

Para alturas más grandes a 2,5m de altura libre, debe colocarse una viga medianera de 12x20cm.

Cada 21m se crearán discontinuidades, en forma tal que las zonas se comporten aisladamente.

iv) TAPIA PREFABRICADA DE COLUMNAS VERTICALES Y BALDOSAS HORIZONTALES

Serán de 3,0m de alto. En general, los sistemas comerciales cumplirán en su diseño, aparte de lo requerido por el Código Sísmico y el Código de construcciones de Costa Rica, ambos en su última versión, con una aceleración sísmica horizontal del 50% de G y soportarán un impacto de viento de 200km/h. El fabricante especificará claramente la resistencia última de suelo requerida para que su diseño cumpla con los requerimientos anteriores.

El cimiento será aislado, con los datos que corresponda según el diseño los cuales se unirán con, al menos, una varilla corrugada No.3 en su parte inferior (si tiene agujero previsto); y con dos varillas No. Tres, una a cada lado de la columna, si no tiene agujero previsto. Estas varillas se protegerían con un recubrimiento de concreto de al menos 5cm. El fabricante definirá la distancia máxima a la cual el sistema debe tener discontinuidades (Se recomienda 10,8m). La tapia rematará, en su parte superior, con un perfil laminado en frío RT313 que abrace las columnas y se ancle adecuadamente. El RT será pintado de acuerdo a como se pintan las estructuras metálicas. Dos capas de minio de diferente color y, una capa de esmalte anticorrosivo

v) MALLA CICLÓN**(1) DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM**

Para la construcción de la malla ciclón deben regirse por el plano típico que facilitará la DIEE, dicha malla se construirá en los sitios que se indiquen; el alto de

la malla será de dos metros, y los portones, los metros a instalarse, el ancho así como el número de hojas de cada portón, deberá ser como se indique en el plano.

(2) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Malla ciclón de alambre 5 x 5cm de 3,1mm de diámetro, postes en tubo Hierro Galvanizado de 50,8mm de diámetro exterior y 1,8mm de espesor, tubo de Hierro Galvanizado de 38mm de diámetro exterior y 1,8mm de espesor, alambre de púas.

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 servidas necesarias.

(3) 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 superior e inferior 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 rellenarse 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 0,30 x 0,30 x 0,5m.

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 x 0,30 x 0,80m con su respectiva armadura. El riel inferior debe quedar a una altura de 5cm sobre el nivel suelo.

Los postes Intermedios (verticales) serán en Hierro galvanizado de 50,8mm de diámetro exterior y 1,8mm de espesor, se colocaran a un máximo de 3,00m de centro a centro. Los postes esquineros, finales o de portones serán en tubo de 10cm de diámetro exterior. Todos los postes intermedios, se harán en una sola pieza doblada con una curvatura de cuarenta y cinco grados 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 un

trozo de varilla No.3 soldado dentro del cimiento para ayudar a anclar el tubo al concreto.

El riel superior e inferior (horizontales) serán en tubo de 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 9,00m serán puntales 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 estarán provistos de palometas en ángulo en la parte superior para coger tres hilos de alambre de púas colocados sobre los últimos sesenta centímetros del dobléz de la columna.

La malla será del tipo ciclón de alambre galvanizado de 5 x 5cm, el alambre de púas será de dos hilos de alambre galvanizado calibre será de dos hilos de alambre galvanizado calibre No.14 y con estrellas de cuatro puntas, espaciados a 7,5cm uno a 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.

Una vez reparada o instalada la malla se procederá a pintar, en general las superficies metálicas a pintar 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 a 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. Se aplicará una mano de pintura anticorrosiva (“Corrostyl de Sur” o similar) a toda la malla, estructura de la misma, así como el alambre de púas y su estructura, preferiblemente se aplicará pintura anticorrosiva plateada, en dos capas. Será responsabilidad del PROFESIONAL RESPONSABLE verificar que se apliquen las dos capas de pintura indicadas.

(4) MEDICIÓN

La unidad de medición será por metro lineal.

IV. LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA

a) 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.

i) FISCALIZACIÓN

EL CONTRATISTA garantiza al PROFESIONAL RESPONSABLE, a LA JUNTA, así como de ser necesario al fiscalizador de la DIEE, libre acceso a la obra y a la 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 de Educación 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 esté defectuoso, aunque el mismo haya sido incorporado a la obra y no esté dando el rendimiento esperado. Por lo tanto deberá inmediatamente informare a LA JUNTA para que la misma efectúe las acciones necesarias para la reposición de estos materiales de acuerdo con las garantía 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.

ii) REVISIÓN FINAL

EL CONTRATISTA indicará al PROFESIONAL RESPONSABLE, 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.

iii) 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.

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 el 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 sobrantes, eliminar residuos, formaletas, andamios y escombros 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 cuáles se consideraran escombros. Estos últimos deberán ser retirados por EL CONTRATISTA.

ANEXOS

ANEXO 1.

LA UTILIZACIÓN DE COLORES EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Para la aplicación de colores en áreas específicas, ya sea un aula académica aislada o de cómputo, un comedor, entre otros. 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, en 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.

1. LA UTILIZACIÓN DEL 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, 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.

Sin embargo, si el clima es muy caluroso, el uso de los colores con factores de reflexión bajos, al absorber más energía solar, pueden resultar en extremo calientes.

La solución se da en determinar colores que, aproximándose lo suficientemente 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.

En la tabla que a continuación se muestra 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, (los mismos deben ser interpretados por la paleta de colores de los fabricantes)

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 de color equivalente.

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

De la pintura exterior deben excluirse el marrón, por ser muy depresivo, o el rosado que 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 su entorno.

2. LA UTILIZACIÓN DEL COLOR EN INTERIORES

2.1. GENERALIDADES

En términos generales, la pintura de interiores sigue los mismos planteamientos que la de los 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 recomendable, 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 este punto de vista, son tonos de color recomendables:

El color verde agua, el azul cielo, el coral, el verde pálido o amarillo, con sus derivados, crema, gamuza y beige.

2.2. LOS PASILLOS

Los pasillos pueden pintarse con colores relativamente vivos, pero no deben presentar un contraste demasiado; en estos casos se recomienda el **azul claro** por su impresión de amplitud espacial.

2.3. LAS AULAS

Las aulas del centro de Educación, 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 el 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 **verde oscuro**, sobre la que se debe escribir con una tiza amarilla.

2.5. DORMITORIOS

En aquellos centros que tengan dormitorio, **el azul** es más recomendable, por poseer un gran efecto soñoliento.

2.6. LOS COMEDORES

En los comedores centralizados o en el de los empleados estos pueden tener colores bastante calientes, derivados del naranja, como el **rosa melocotón o el gamuza claro**, o incluso la puerta del comedor puede ser en la gama anaranjada. Este es el único lugar del centro en que colores tan extremadamente calientes son recomendables.

2.7. LA COCINA

En la cocina se debe evitar siempre todo color caliente, con buenas superficies claras mates, suprimiendo toda aquella granulada o provista de algún relieve. En general, para este local convienen matices muy pálidos: **marfil, azul cielo, gris pastel**, entre otros., teniendo en cuenta el color de los aparadores, armarios, entre otros.

2.8. LA DIRECCIÓN

La dirección debe poseer un color que impulse al dinamismo y a la actividad, es recomendable el **amarillo suave, el beige, el crema** o sus variantes.

2.9. CONSULTORIO

Si existiera un consultorio psicológico ó pedagógico debería de estar pintado en forma neutra, para no distraer de la actividad intelectual que en él se realiza.

Es el único recinto del centro en el que se recomienda el **gris pálido**, aunque también puede usarse el **marfil** o tonos semejantes. La monotonía del gris se salva con los colores que los juguetes y los 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 frescos y húmedos, y si se le añaden colores fríos la sensación de frialdad aumenta, por lo tanto, es contraindicado usar el verde o

el azul y deben utilizarse colores bastante calientes como **la gama del amarillo**, para que sus efectos psicológicos le impartan al lugar un clima de 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 neutros 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. DEFORESTACIÓN

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, éste deberá removerse con cuidado y disponerse en áreas que lo contengan ya sea para enriquecerlas o para generar proyectos de huertas escolares. Los materiales de desecho producto del corte de suelo para la confección de terrazas deberán depositarse y conformarse en sitios adecuados para mejorar las condiciones topográficas del terreno escolar, así como minimizar los problemas provocados por las aguas de escorrentía pluvial, entre otros.

4. AGREGADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Las compañías adjudicatarias para la construcción de infraestructura educativa, deben certificar mediante acta notarial que los agregados para la construcción a utilizar provengan de fuentes que estén a derecho con las concesiones de explotación y no contravengan lo dispuesto en la Ley Orgánica del Ambiente vigente.

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 colectores de la comunidad, en caso de no disponerse de estos servicios, EL CONTRATISTA los trasladará por su propio medio hacia sistemas

de reciclado y al relleno sanitario más cercano según correspondan, previa permiso ante las autoridades correspondientes. El CONTRATISTA dispondrá un lugar para la alimentación de los trabajadores, bajo techo de tal forma que permita la concentración de desechos y su eficaz manipulación.

Previo a la etapa de entrada en operación de las instalaciones, se motivará a LA JUNTA 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).

Tratamiento de aguas excretas: 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 aplica 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

Serán tratadas según las siguientes alternativas:

9.1. CANOAS BAJANTES CUNETAS

Canoas, bajantes, cuneta y evacuación a sistemas colectores pluviales: Cuando no se indique en planos: si existe servicios públicos de alcantarillado pluvial en la comunidad. Principalmente en zonas urbanas y rurales concentradas.

9.2. CAIDA 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 dentro 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 el CFIA, su capacidad sismoresistente y apego al Código Sísmico de Costa Rica en su última versión.

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 VIENTO

Se preverá obras de protección por la acción de tormentas y huracanes, tales como:

- Disposición correcta de aguas pluviales.
- Anclaje de estructura y cubierta de techos.
- Protección de vidrieras.

Revestimiento perimetral de las instalaciones con follaje tipo zacate o manisillo para evitar erosión por escorrentía, tres metros en periferia a edificios.

Los accesos a construir en las propiedades no obstruirán cunetas ni colectores pluviales. Debe disponerse de alcantarillado pluvial de 50cm de diámetro y en una longitud de 4 metros en propiedades donde no dispongan de acceso, además debe lastrarse con grava seleccionada, compactada al 95% Próctor Standard, en una longitud igual a la distancia del lindero y el primer pabellón de edificios y 3 m de ancho.

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 especificaciones técnicas del proveedor de estos servicios para el manejo de estos desechos.

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, pinturas, cemento y otros materiales accesorios. Todo material deberá protegerse de la humedad y derrame de los mismos. Deberán apilarse de tal modo que se eviten accidentes por derrame o vuelco de los mismos.

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 falta de oferta de mano de obra calificada, el CONTRATISTA podrá levantar un campamento de tal forma que no intervenga instalaciones existentes, deberá proveer de dormitorios, cocina y comedor provisionales.

ANEXO 3. GUÍA PARA IMPLEMENTACIÓN DE SITIO

*GUÍA PARA LA INTERVENCIÓN DE PROFESIONALES INDEPENDIENTES
EN LA PREPARACIÓN DE DISEÑOS DE SITIO EN CENTROS DE EDUCACIÓN PÚBLICA.*

INTRODUCCIÓN

El presente documento pretende orientar a los profesionales de la arquitectura nacional, sobre la intervención que podrán realizar en los **Centros de Educación Pública** en los niveles de preescolar, escolar y secundaria del país, en el marco de la necesidad de cubrir la gran demanda de servicios de consultoría y construcción que existente en la actualidad y la política del Ministerio de Educación de facilitar los procesos de contratación requeridos por la gran cantidad de Juntas de Educación y administrativas que cuentan con fondos para la construcción, remodelación y/o diversas obras de mantenimiento.

En esta guía se contemplan observaciones básicas sobre la ubicación general de la infraestructura física (aulas, talleres, baterías sanitarias, comedores, gimnasios y áreas deportivas, y de esparcimiento) en el terreno disponible, tomando en cuenta sus posibilidades de expansión, necesidades actuales y futuras, de acuerdo a las características particulares de cada centro educativo.

El profesional deberá contemplar las posibilidades de expansión de la infraestructura existente, tomando en cuenta las limitaciones del espacio y el mejor aprovechamiento de los espacios disponibles, para lo cual, se comprometerá a realizar la intervención salvaguardando los recursos del Estado costarricense.

Todo proyecto de infraestructura educativa, deberá cumplir a cabalidad con la normativa vigente, por lo cual el diseñador debe conocer las siguientes leyes y reglamentos:

- Ley de Construcciones
- Reglamento de Construcciones
- Código Sísmico de Costa Rica
- Ley de Planificación Urbana
- Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad en Costa Rica.
- Ley 8228 del Cuerpo de Bomberos del Instituto Nacional de Seguros (INS)

- Ley Orgánica y Reglamento interior general del Colegio de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA)
- Otros reglamentos y leyes conexas.

Diseño de Sitio

Conceptos:

Diseño del plan maestro

Es la propuesta de solución planificada a la demanda actual y proyectada de los espacios educativos y áreas exteriores, identificando espacios existentes, áreas a intervenir y crecimiento futuro, planificación en función de la capacidad de crecimiento de la comunidad beneficiaria; tomando en cuenta criterios de topografía, paisajismo y mobiliario urbano.

Diseño de Sitio

Es la solución arquitectónica que integre tanto los espacios existentes, como los que serán construidos o intervenidos; así mismo deberán considerarse las actividades de mantenimiento requeridas por el proyecto.

Para este fin, el diseñador deberá realizar visitas al sitio de las obras para conocer el alcance total del trabajo y sus variables propias.

Terreno y ubicación

Para el correcto emplazamiento del conjunto, se debe tener en cuenta una adecuada relación entre la superficie ocupada por las construcciones y las superficies libres, la tendencia de este aspecto debe ser la de lograr el máximo de espacios abiertos compatibles con el tamaño del terreno y la infraestructura a proyectar.

Ninguna línea de energía eléctrica de alto voltaje (cables alta tensión) oleoductos, gasoductos o similares deberán cruzar a través de los terrenos de los centros educativos.

La orientación ideal será la norte sur, abriendo ventanas hacia el norte. Sin embargo la orientación será definida en el terreno, teniendo en cuenta la tendencia de las curvas de nivel (topografía), los vientos dominantes, vegetación existente (de gran tamaño) que pudiese ser conservada, la relación con el o los accesos hacia la vía pública, entre otros.

El conjunto deberá contemplar el control de la radiación solar, tratamiento de las superficies externas, movimiento de aire, disposición, posición y protección en la relación interior exterior del centro educativo.

La infraestructura educativa está determinada en función del tiempo de movilización de los usuarios (estudiantes).

Debe contar con los servicios básicos para su funcionamiento: agua potable, energía eléctrica, red de cloacas o sistema de fosa séptica, entre otros.

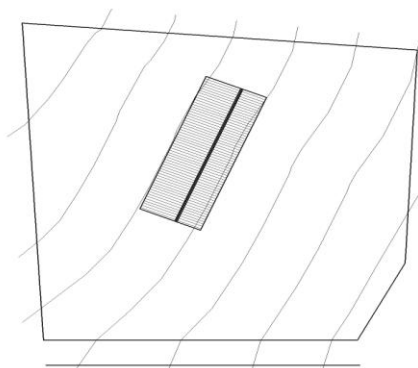
Se debe respetar obligatoriamente el retiro frontal emitido por el Plan Regulador de la Municipalidad, de la Región, o línea de retiro indicada.

La superficie del terreno deberá ser suficiente para contener la demanda total de espacio que necesitan los usuarios (estudiantes – docentes - administrativos).

Dependiendo del tipo de enseñanza y programa educativo la proporción del área mínima sería:

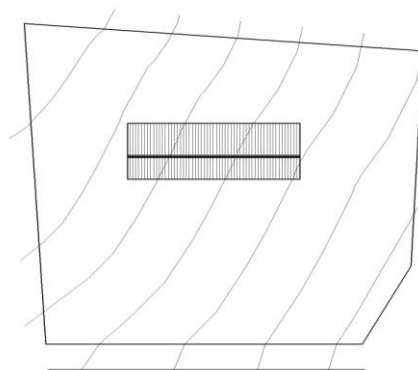
Educación General Básica 10m²/ alumno I y II ciclo (primaria); y 15m²/ alumno III y IV ciclo (secundaria)

La superficie libre mínima debe calcularse en 4m²/ alumno. Dentro de la superficie “libre” deberá calcularse una zona pavimentada o enzacatada para juegos, no menor de 2,25m²/ alumno. El área restante de la superficie libre deberá destinarse a jardines.



Ejemplo Pabellón Escolar:
Ubicación

Uso de curvas de nivel, para un mejor aprovechamiento de las instalaciones

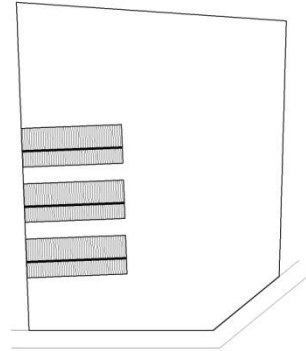


Uso inconveniente
de Curvas de

Colindancias

Se deben guardar los retiros y linderos definidos por la Municipalidad o Plan Regulador. En los casos donde aplique, es posible ubicar los pabellones sobre una de las colindancias (laterales).

Pabellones escolares sobre colindancia.
Mejora el aprovechamiento de las áreas libres.



Zonificación

Las actividades que se desarrollan en el edificio escolar comprenden sectores definidos: enseñanza teórica, enseñanza práctica, educación física, alimentación, administración, entre otros.

Cada una de éstas posee requerimientos de infraestructura especial según el caso, la estrategia del diseñador es lograr una agrupación funcional acorde con la zonificación a adaptar.

Las zonas que necesiten de patio de maniobras o que sean propensas a contaminación sónica, zona de servicios complementarios a las áreas educativas, el plan maestro debe procurar la debida ubicación por sectores según su uso.

La zona administrativa contará con fácil acceso y control de la circulación principal. Las zonas deportivas y recreativas deberán tener una superficie libre mínima de un 40% del área total.

Se debe considerar un espacio de estacionamiento por cada 40 estudiantes, Art. XVII.9 Reglamento de Construcciones.

Las zonas propensas a contaminación sónica deben ser ubicadas lejos de las zonas académicas y administrativas.

Componentes básicos de los centros educativos

Los edificios se agruparán de acuerdo con sus características y requerimientos determinando las siguientes áreas: educativa, académica, tecnológica, administrativa, deportiva, recreativa y de servicios.

Entre los espacios típicos de un centro educativo se encuentran:

- Aulas o salones de clase
- Administración.
- Instalaciones sanitarias.
- Comedor.
- Biblioteca.
- Pasillos o corredores.
- Patio cubierto o salón multiuso.

Otros espacios, cuya inclusión dependerá del plan de estudio, son:

- Espacio para la enseñanza especializada tales como: laboratorios, talleres y similares.
- Espacios para educación física, Gimnasios.
- Espacios complementarios como enfermería u otros.
- Piscina.
- Bodega.
- Parcelas para agricultura y/o hortalizas.
- Recintos para albergar animales.

Aulas

El formato de aulas se estandariza en una solución integral con el pasillo techado (corredor de acceso).

El área de las aulas o salones de clase se calcularán a razón de $1,5\text{m}^2$ / alumno como mínimo.

Los salones de clase se agrupan en unidades llamadas pabellones, los mismos pueden contener de uno hasta cuatro en espacio rural y hasta seis en espacio urbano de alta densidad, siempre deben estar unidos a una batería de servicios sanitarios.

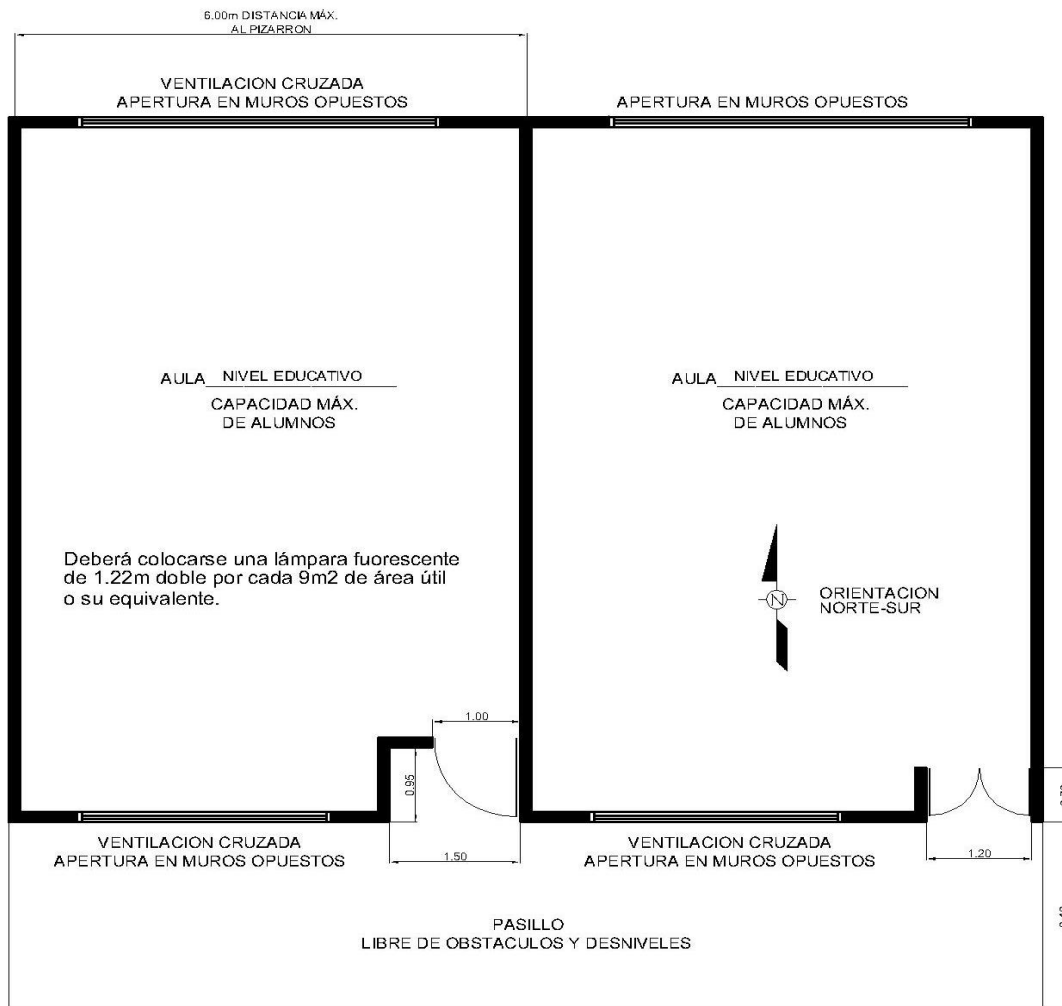
La distancia mínima entre pabellones es de 6 metros. En zonas cálidas (altas temperaturas) esta separación puede aumentar a 9 metros si existen problemas de relieve la separación podría ser superior.

La luz natural que reciban los espacios educativos deberá ser directa, de preferencia proveniente del norte o si esta orientación no es posible, los ventanales se tratarán con la protección adecuada contra la radiación solar (parasoles).

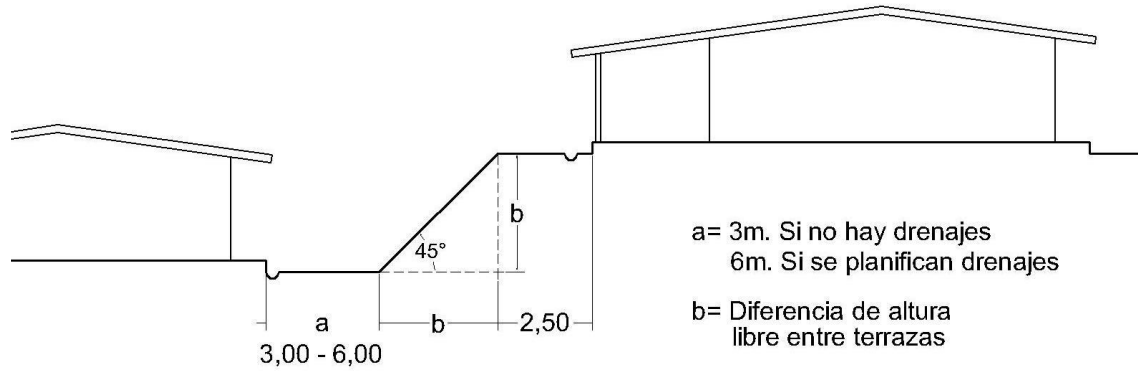
Ubicar en planta baja espacios de acceso común como bibliotecas, archivos, áreas administrativas, laboratorios, talleres, comedores, entre otros.

Los pasillos tendrán como mínimo un ancho de 2,40m. centros educativos con más de 400m² de planta útil los pasillos aumentarán a razón de 0,60m por cada 100m² adicionales.

Todos los edificios del centro educativo deben estar comunicados por pasillos a cubierto.



LAS PUERTAS CORREDIZAS PODRAN SER UTILIZADAS EN CASO EXCEPCIONAL PREVIA VALORACION DE ESTE DEPARTAMENTO ESTAS DEBERAN COLOCARSE POR EL LADO DEL PASILLO.



Ejemplo:

Diferencia de altura entre terrazas

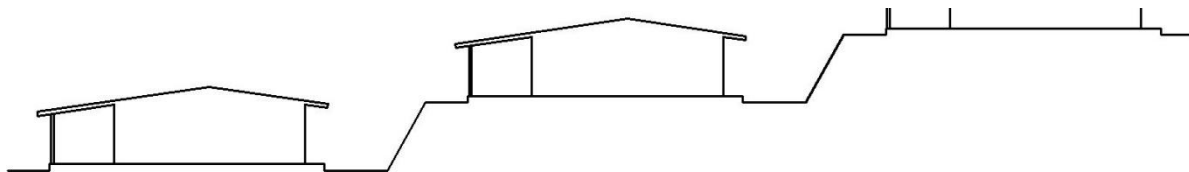
$b=3\text{m}$

**Distancia sin drenaje $3+3+2,5=$
 $8,5\text{m}$**

**Distancia con drenaje $6+3+2,5=$
 $11,5\text{m}$**

Esquema ubicación de aula entre taludes, distancia mínima aproximada. Sin escala

Agrupación en sistema de terrazas, es necesario garantizar el acceso por medio de rampas techadas a todos los pabellones a diseñar.



En caso de instalaciones electromecánicas especiales, se observará la normativa del Reglamento de Construcciones para salvaguardar distancias mínimas.

Para el diseño y conformación de los taludes, terrazas y movimientos de tierra, es necesario el contar con Estudio de Suelos o Geotécnico y la responsabilidad de un profesional de la rama de ingeniería.

Escaleras

Las escaleras, su ancho se calcula de acuerdo con la superficie del espacio educativo:

- 1,20m libres por los primeros 200m^2 y 60cm por cada 100m^2 o fracción adicional.

- No se excederá el ancho de 2,40m, cuando el cálculo indique un ancho mayor se deberá ubicar otro núcleo de escaleras.
- Ninguna puerta podrá distar menos de 2,00m ni más de 40,00m de un tramo de escaleras.

Ancho: Las escaleras en el interior de las edificaciones deben tener un ancho mínimo de 90 cm.

Las escaleras de uso público deben tener un ancho mínimo de 120cm.

Si la separación de los pasamanos a la pared supera 5cm el ancho de la escalera debe incrementarse en igual magnitud.

Contrahuella: Las contrahuellas deben tener una altura entre 15cm mínimo y 18cm máximo.

Huella: Las dimensiones de las huellas deben ser las que resulten de aplicar la siguiente fórmula:

$$2a + b = 60/64 \text{ cm}$$

Donde a = contrahuella en cm; b = huella en cm. La dimensión de la huella, no debe ser menor a 28cm.

Tramos rectos: La escalera debe tener tramos rectos sin descanso de hasta dieciocho (18) escalones como máximo.

Descansos: Los descansos deben tener el ancho y la profundidad mínima coincidente con el ancho de la escalera.

Características generales: Las huellas deben tener el borde o arista redondeados, con un radio de curvatura máximo de 1cm y de forma que no sobresalga del plano de la contrahuella.

El ángulo que forma la contrahuella con la huella debe ser de 90°.

Los pisos deben ser antideslizantes, sin irregularidades en su superficie, y con las narices diferenciadas visualmente con alguna banda con textura similar o superior a la textura de lija.

Los escalones aislados deben presentar textura, color e iluminación que los diferencie del pavimento general.

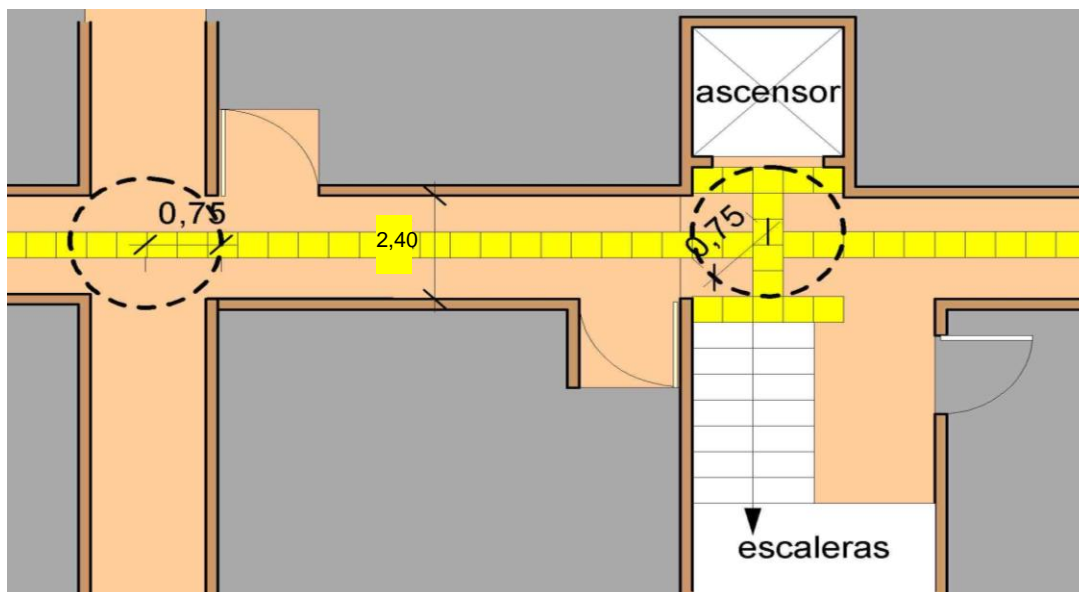
Las escaleras deben estar debidamente señalizadas.

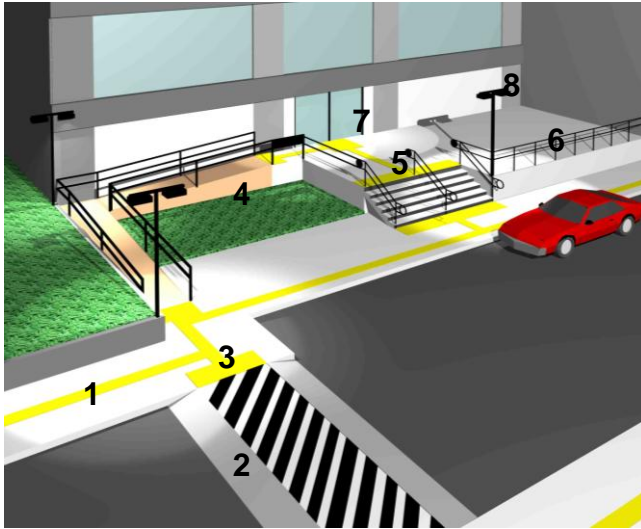
Pasamanos: Las escaleras deben tener pasamanos a ambos lados, igualmente deben ser continuos en todo el recorrido de las escaleras y con prolongaciones horizontales mayores de 45cm al comienzo y al final de éstas.

Los pasamanos deben tener una señal sensible al tacto que indique la proximidad de los límites de la escalera. Se debe colocar dos pasamanos, uno a 90cm de altura y el otro a 70cm de altura. Tales alturas se deben medir verticalmente desde la arista exterior (virtual) de la escalera, con tolerancias de ± 5 cm.

Se debe colocar en escaleras de ancho superior al doble del mínimo, pasamanos intermedios espaciados como mínimo 90cms o 120cms según corresponda.

Escaleras especiales conformadas por sucesión de escalones simples y descansos: En estos casos particulares, se deben cumplir con las condiciones de tener una huella mayor o igual a 31cm con una contrahuella menor o igual a 18cms, y su ancho mínimo debe ser de 120cm.





Entrada a centros educativos:

1. Acera con paso libre mínimo de 1,20m.
2. Paso a nivel de una acera a la otra
3. Textura de guía y advertencia para personas con discapacidad visual.
4. Rampa de ingreso con pendiente de 8,5%, descansos cada 9m, pasamanos a 0,7m y 0,9m de altura y textura de piso antideslizante.
5. Escaleras con pasamanos a 0,7m y 0,9m de altura y contrahuella diferenciada.
6. Baranda de seguridad a 0,7m y 0,9m de altura.
7. Puerta de ingreso, corrediza y con un ancho mínimo libre de 0,9m
8. Sistema de iluminación exterior.

Rampas

El ancho mínimo de cualquier rampa será de 1,20m deberá estar a cubierto en su totalidad, y la textura de piso debe ser antideslizante.

La distancia máxima entre descansos es de 9,00m. Si la rampa es compuesta por tramos y descansos, la pendiente máxima será de 8,5%.

Superficie de aproximación a rampas: Al comenzar y finalizar una rampa debe existir una superficie de aproximación que permita inscribir un círculo de 150cms de diámetro como mínimo. Tal superficie de aproximación debe contar con un cambio de textura a piso como advertencia. Igualmente, no debe ser invadida por elementos fijos, móviles o desplazables.

Cuando una puerta abra hacia el descanso, ésta no debe invadir el área de circulación; si así es, la dimensión mínima del descanso debe incrementarse de acuerdo al barrido de la puerta, evitando que el mismo se produzca invadiendo el ancho mínimo de la rampa.

Pasamanos: Cuando las rampas salven desniveles superiores a 25cm éstas deben llevar pasamanos según las características vistas en el apartado de pasamanos.

Cuando se diseñen rampas con anchos superiores al doble del mínimo, se recomienda la colocación de pasamanos intermedios. Y en los casos que se presente doble circulación simultánea, también se debe colocar en el centro, unos pasamanos intermedios. El ancho mínimo de las rampas definidas de esta manera, debe ser siempre de 120cm

Servicios sanitarios

Se deberá contar con servicios sanitarios separados para hombres y mujeres, tanto para los alumnos y docentes como para el personal administrativo. La cantidad de piezas sanitarias para alumnos se calcularán en la siguiente forma:

- (XI.16.1) Escuelas de I y II ciclos: Un inodoro y un orinal o mingitorio por cada treinta alumnos. Un inodoro por cada veinte alumnos. Un lavabo por cada sesenta alumnos.
- (XI.16.2) Escuelas o colegios III y IV ciclos: Un inodoro y un orinal o mingitorio por cada cuarenta alumnos. Un inodoro por cada treinta alumnos. Un lavabo por cada ochenta alumnos.
- Es necesario ubicar en la batería de servicios sanitarios al menos uno “accesible” según Ley 7600.
- Se debe colocar un bebedero por cada cien alumnos.

Localización: Deben localizarse en lugares accesibles próximos a las circulaciones principales. Se debe incluir por lo menos una unidad sanitaria accesible por cada recinto sanitario de uso público.

Señalización: La ubicación de los servicios sanitarios accesibles de uso público debe estar señalizada mediante la colocación del símbolo internacional de accesibilidad. Este símbolo contiene la imagen estilizada de una persona en silla de ruedas.

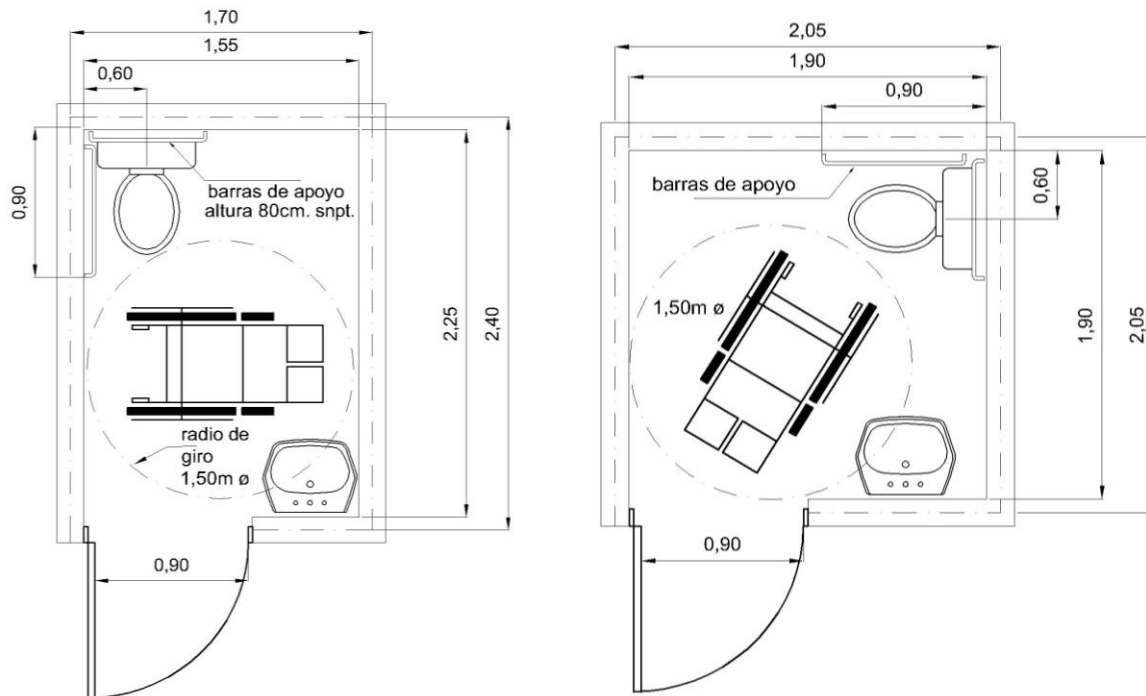
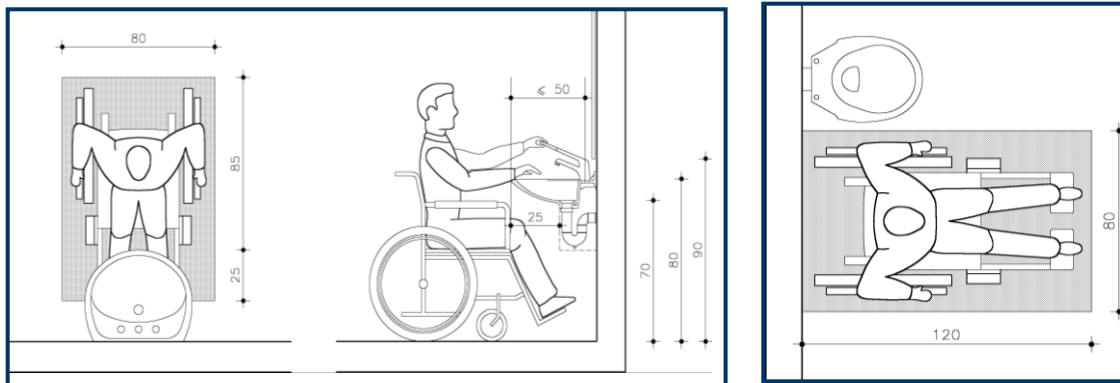
La imagen debe ser de color blanco sobre un fondo de color azul, y tal pictograma debe mirar siempre a la derecha. Sus dimensiones para espacios interiores serán de 15cm x 15cm.

Dimensiones del recinto: Se debe considerar que las dimensiones mínimas por recinto sanitario sean de 225cm x 155cm tomadas desde el interior del recinto sanitario.

Espacio libre de circulación: Debe disponerse de un área mínima libre de circulación de 150cm de diámetro, que permita la maniobrabilidad del giro de una silla de ruedas sin obstáculo alguno en la distribución interna de todos los distintos objetos y aparatos sanitarios.

Puerta: Debe conservarse un espacio de ancho libre de paso igual o mayor a 90cm para la entrada al recinto del servicio sanitario y donde la puerta debe preverse con un sentido de apertura hacia fuera o bien de doble acción batiente o del tipo corrediza,

deslizante o plegadiza. Las puertas batientes deben tener una agarradera horizontal del lado interior a una altura de 80cm medida desde el nivel de piso terminado.



Observaciones, medidas y opciones para ordenamiento de servicio sanitario accesible.

Pavimentos: Deben ser de materiales antideslizantes tanto estando secos como mojados, de superficie opaca, libre de rugosidades y fragosidades.

Aspecto: Los colores de las distintas partes, sean las paredes, suelo, aparatos sanitarios, accesorios y agarraderas, deben ser de colores contrastantes entre sí, de modo que, permita su correcta distinción a las personas con dificultades de visión.

Accesorios: Los tomacorrientes eléctricos, interruptores y alarmas, se deben colocar a alturas comprendidas entre 85cm y 110 cm máximo, medidos desde el nivel de piso terminado.

Dirección, Administración

Estos espacios es necesario ubicarlos cerca de la entrada principal, con fácil acceso y control de la circulación; favoreciendo así, la visual de las zonas educativas.

Biblioteca y Aula de Cómputo

Por definición este tipo de infraestructura se deberá apartar de los focos de contaminación sónica; sin embargo, es necesaria que se ubique en una posición favorable para su vigilancia.

Estacionamientos

Los estacionamientos reservados a personas con discapacidad son más grandes que los tradicionales, miden 3,30m de ancho por 5m de largo y están señalizados a piso y con una señal vertical con el símbolo internacional de accesibilidad. Éstos están ubicados lo más cerca posible de la entrada principal al inmueble y comunicarse a éste por medio de una ruta sin obstáculos mayores a 2,5cm de alto.

Por reglamento, el 5% del total de espacios de parqueo disponibles debe estar reservado a personas con discapacidad, como mínimo 2 espacios.

El piso es antideslizante para evitar derrapes y accidentes.

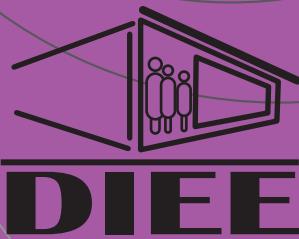
Es recomendable que se encuentren cubiertos o bajo techo y cuenten con iluminación suficiente.



Parqueos accesibles en edificios públicos:

Área de abordaje de 0,9m de ancho y la longitud del espacio de estacionamiento. Símbolo internacional de accesibilidad vertical. Rampa de acceso al nivel de acera. Símbolo internacional de accesibilidad horizontal. Textura de guía y advertencia. Ancho mínimo de 3,3m.

*“CONSTRUYENDO PARA EDUCAR”, DIEE
“LA EDUCACIÓN CAMBIÓ”, MEP
SAN JOSÉ, COSTA RICA
ABRIL 2014*



EL PRESENTE DOCUMENTO ELABORADO POR LA DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO EDUCATIVO (DIEE) DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA, SE CONSTITUYE COMO UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS, CUYO OBJETIVO ES ORIENTAR A LAS JUNTAS DE EDUCACIÓN Y ADMINISTRATIVAS EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE SUS RESPECTIVOS CENTROS EDUCATIVOS EN TODO EL TERRITORIO NACIONAL.