

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA**  
**DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO EDUCATIVO**

---

# MANUAL

## DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRA DE MANTENIMIENTO MENOR



---

- AGOSTO 2019 - COSTA RICA -

- CUARTA 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 Gestión de Proyectos Específicos
- Departamento de Desarrollo de Infraestructura Escolar
- Departamento de Ejecución y Control
- Departamento de Investigación
- Departamento de Contrataciones

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	V
II.	GENERALIDADES .....	1
A)	OBLIGACIONES DEL OBRERO ESPECIALIZADO .....	1
i)	EL OBRERO ESPECIALIZADO Y LAS ACTIVIDADES POR REALIZAR.....	1
ii)	HERRAMIENTAS .....	1
iii)	REVISIÓN PREVIA DE LAS INSTALACIONES .....	1
iv)	DISCREPANCIAS.....	1
v)	LIMPIEZA .....	2
vi)	DOCUMENTOS A TENER EN LA OBRA .....	2
B)	OTRAS CONDICIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS OBRAS.....	2
i)	IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	2
ii)	CERRAMIENTO PROVISIONAL .....	2
iii)	PROTECCIÓN DE LAS OBRAS .....	3
iv)	MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD .....	3
v)	GESTIÓN AMBIENTAL .....	4
III.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS GENERALES.....	5
A)	DESMONTE DE APARATOS SANITARIOS (LAVATORIOS, MINGITORIOS Y SANITARIOS).....	6
B)	DESMONTE DE CIELO RASO .....	6
C)	DESMONTE DE PUERTAS, INCLUYE MARCOS Y HOJAS .....	6
D)	DESMONTE DE VENTANAS .....	6
E)	DEMOLICIÓN TOTAL DE PISO .....	6
F)	DESMONTE DE DIVISIONES LIVIANAS .....	6
G)	RETIRO DE ESCOMBROS.....	6
IV.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MATERIALES.....	7
A)	CONCRETO (HORMIGÓN).....	7
i)	CONDICIONES GENERALES.....	7
ii)	MEZCLA Y COLOCACIÓN .....	8
iii)	CEMENTO GRIS.....	10
iv)	ARENA .....	10
v)	PIEDRA BRUTA .....	11
vi)	AGUA.....	11
B)	LÁMINAS DE CUBIERTA, CUMBRERAS Y BOTAGUAS.....	11
i)	CARACTERÍSTICAS .....	11
ii)	ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	11
C)	PINTURA .....	12
i)	CARACTERÍSTICAS .....	12
ii)	DURABILIDAD .....	14

iii)	COLORES Y BRILLOS .....	14
iv)	ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	15
D)	CERÁMICA, MOSAICO Y TERRAZO .....	15
i)	CARACTERÍSTICAS: .....	15
ii)	ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	15
E)	MADERA .....	16
i)	CARACTERÍSTICAS .....	16
ii)	ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	16
F)	LOZA SANITARIA.....	16
i)	CARACTERÍSTICAS .....	16
ii)	ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	17
G)	LÁMINAS DE FIBROCEMENTO .....	17
i)	CARACTERÍSTICAS: .....	17
ii)	ALMACENAMIENTO Y MANEJO.....	17
V.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS PARTICULARES.....	18
A)	PISOS .....	18
i)	MANO DE OBRA REQUERIDA .....	18
ii)	HERRAMIENTAS Y EQUIPO.....	18
iii)	GARANTÍA.....	18
iv)	MEDIDA Y FORMA DE PAGO .....	18
B)	CONTRAPISO CONCRETO .....	19
i)	DEMOLICIÓN DE CONTRAPISO .....	19
ii)	SUSTITUCIÓN DE CONTRAPISO .....	20
C)	ACABADO DE PISO.....	20
i)	SUSTITUCIÓN DE CERÁMICA.....	20
ii)	SUSTITUCIÓN DE MOSAICO O TERRAZO .....	21
iii)	REPARACIÓN DE PISO CON ACABADO LUJADO .....	22
iv)	COLOCACIÓN ACABADO DE PISO .....	22
D)	PAREDES .....	24
i)	GENERALIDADES .....	24
ii)	PARED PREFABRICADA Y PARED DE MAMPOSTERÍA .....	25
iii)	PARED DE MADERA .....	27
iv)	PAREDES DE FIBROCEMENTO, TABLA YESO U OTROS MATERIALES LIVIANOS ....	30
v)	SUSTITUCIÓN DE RODAPIE.....	34
vi)	COLOCACIÓN DE RODAPIE .....	34
vii)	PINTURA PAREDES INTERIORES Y EXTERIORES.....	35
E)	CIELOS.....	36
i)	GENERALIDADES .....	36
ii)	CAMBIO DE LÁMINA.....	37
F)	TECHO.....	41
i)	GENERALIDADES .....	41
ii)	CUBIERTA.....	42

iii) REPARACIÓN ESTRUCTURA.....	42
g)  INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	45
i) GENERALIDADES .....	45
ii) ACCESORIOS .....	48
h)  VENTANERÍA Y PUERTAS.....	51
i) GENERALIDADES .....	51
ii) VENTANERÍA .....	52
iii) PUERTAS .....	52
i)  SISTEMA HIDROSANITARIO.....	54
i) GENERALIDADES .....	55
ii) TUBERÍA Y ACCESORIOS.....	56
j)  REPARACIÓN DE TAPIAS, CERCAS Y CERRAMIENTOS LIVIANOS.....	60
i) GENERALIDADES .....	60
ii) MALLA CICLÓN .....	60
VI.  LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA .....	61
A) FISCALIZACIÓN .....	61
B) REVISIÓN FINAL.....	62
C) LIMPIEZA GENERAL.....	62
VII.  ANEXOS .....	63
ANEXO 1. LA UTILIZACIÓN DE COLORES EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS.....	64
A) LA UTILIZACIÓN DEL COLOR EN EXTERIORES .....	64
B) LA UTILIZACIÓN DEL COLOR EN INTERIORES .....	66
i) GENERALIDADES .....	66
ii) LOS PASILLOS .....	66
iii) LAS AULAS.....	66
iv) PIZARRAS .....	66
v) DORMITORIOS .....	66
vi) LOS COMEDORES.....	67
vii) LA COCINA.....	67
viii) LA DIRECCIÓN .....	67
ix) CONSULTORIO.....	67
x) BATERÍAS SANITARIAS.....	67
xi) CENTROS EXPERIMENTALES Y DE ENSEÑANZA ESPECIAL .....	67

## I. 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 Menor, que constituye un conjunto de instrucciones técnicas orientadas al mejoramiento de las condiciones de seguridad, salubridad y estética que deben reunir los centros educativos.

Cada capítulo está orientado a las actividades que se consideran mantenimiento menor, 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 Menor** son todos aquellos trabajos o actividades que deben realizarse para rehabilitar o corregir el deterioro o fallas detectadas en los inmuebles en sus instalaciones; es decir, obras que por sus características se pueden realizar de forma satisfactoria, con la participación de un obrero especializado, en cada área específica de mantenimiento las cuales, no afectan las estructuras primarias ni sistemas constructivos que pueden poner en riesgo la vida de los usuarios, por lo que no se requerirá la intervención de profesionales en las áreas de Arquitectura o Ingeniería. Dichas obras, requerirán de la supervisión estricta del proceso por parte de las Juntas de Educación y las Juntas Administrativas de los respectivos centros educativos.

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, cumpliendo con 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 de materiales que deberán usarse.

El propósito de la DIEE es 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”.

Este es un objetivo fundamental, ya que ratifica el compromiso de la DIEE de adecuar y evolucionar continuamente tanto las recomendaciones técnicas que aquí se emiten, como el presente manual, el cual se constituye en una herramienta de consulta actualizable.

## II. GENERALIDADES

Las presentes especificaciones técnicas tienen como finalidad establecer una guía para llevar a cabo los diferentes trabajos requeridos en la reparación de las obras. La Junta de Educación/Administrativa, conocida de ahora en adelante como LA JUNTA, será la responsable de velará por la aplicación y la correcta ejecución de lo aquí estipulado.

EL OPERARIO deberá alinearse a los métodos, normas, procedimientos y compromisos que aquí se describen y, en caso de aportes o modificaciones a lo aquí establecido, los mismos se harán únicamente previa consulta y autorización de LA JUNTA, quien a su vez consultará a la DIEE, en caso de ser necesario. Además, EL OPERARIO deberá justificar y explicar las causas de cambio y aclarar las ventajas que esto conlleve.

LA JUNTA se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo que a su juicio no cumpla con las normas dadas en estas especificaciones.

### ***a) OBLIGACIONES DEL OBRERO ESPECIALIZADO***

#### ***i) EL OBRERO ESPECIALIZADO Y LAS ACTIVIDADES POR REALIZAR***

EL OPERARIO no está eximido de considerar cualquier detalle que no esté incluido en las presentes especificaciones, el cual debe formar parte de la obra a desarrollar con el propósito de velar por las prácticas correctas de construcción.

#### ***ii) HERRAMIENTAS***

EL OPERARIO deberá aportar todas las herramientas e implementos mecánicos, necesarios para llevar a cabo de la mejor manera posible las actividades correspondientes al desarrollo de la obra.

#### ***iii) REVISIÓN PREVIA DE LAS INSTALACIONES***

EL OPERARIO inspeccionará las condiciones existentes de la edificación; así como, las del terreno, con el fin de detectar con anterioridad cualquier eventualidad que pueda afectar el correcto desarrollo de la obra.

#### ***iv) DISCREPANCIAS***

Cualquier discrepancia debe ser aclarada a la mayor brevedad con LA JUNTA, quien ejecutará las modificaciones que considere pertinentes previa consulta a la DIEE. De no ser así, los costos de todo cambio sobre la obra ejecutada correrán por cuenta del OPERARIO.

**v) LIMPIEZA**

Tan pronto se terminen los trabajos contratados y antes de que se efectúe la entrega final de la obra, EL OPERARIO deberá retirar por su cuenta y riesgo todas las construcciones provisionales, por él ejecutadas, dejando los espacios completamente limpios, libres de escombros y otros desechos.

**vi) DOCUMENTOS A TENER EN LA OBRA**

EL OPERARIO tendrá en la obra permanentemente, copias de las presentes especificaciones.

**b) OTRAS CONDICIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS OBRAS**

**i) IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DEL PROYECTO**

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

- Una leyenda informativa del proyecto que se está ejecutando. Por ejemplo: “hombres trabajando”, “pintura fresca”, “cemento fresco”, “riesgo de tropezar”, “material inflamable”, etc.
- Figura o dibujo gráfico representativo de la leyenda.
- Pintura inalterable a la intemperie.

El sitio de colocación será acordado con LA JUNTA; además, ésta previamente prevendrá a los estudiantes, educadores y padres de familia del centro educativo de riesgos de accidentes durante la realización de la obra.

EL OPERARIO deberá desmontar y retirar las señales al recibo final de la obra y dejar el espacio libre.

**ii) 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. La finalidad del cerramiento es lograr el aislamiento de la zona de trabajo de la circulación de personas ajenas a la obra.



**iii) PROTECCIÓN DE LAS OBRAS**

**(1) PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES**

EL OPERARIO deberá cuidar y proteger la infraestructura existente. La reposición de cualquier deterioro de esta durante el contrato correrá por cuenta del OPERARIO.

**(2) PROTECCIÓN DE LA OBRA CONTRATADA**

EL OPERARIO 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, desde el comienzo de los trabajos hasta la entrega final y recibo de la obra. En caso de pérdidas y daños imputables al OPERARIO, éste los reparará por su cuenta.

**iv) MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD**

EL OPERARIO y su AYUDANTE deberán tener presente las siguientes instrucciones que especifican el uso de los implementos de seguridad. LA JUNTA bajo ningún concepto tendrá que asumir responsabilidades médicas, por omisiones a las medidas de seguridad por parte de los trabajadores. El OPERARIO y sus ayudantes deberán estar y mantenerse al día con sus obligaciones obrero patronales durante todo el proceso de selección, contratación y ejecución de las obras. Además, deberán contar con una póliza de riesgos de trabajo y, de ser necesario, una póliza por daños a terceros (tanto de propiedades como daños físicos).

**(1) PERMANENTEMENTE**

Usar casco y chalecos.

**(2) LABORES DE PICADO**

Usar lentes y guantes de cuero. Estar recortando el acero majado de los bordes del cincel para evitar que trozos de acero se desprendan del mismo y causen heridas.

**(3) CORTE CON SIERRA CIRCULAR MANUAL Y ESMERILADORAS**

Usar lentes, protector de oídos y mascarilla anti polvo.

**(4) LIJADO Y PINTURA**

Usar mascarilla anti polvo y contra gases.

**(5) SOLDADURA**

Usar gabacha de cuero, guantes de cuero y máscara para soldar.

v) **GESTIÓN AMBIENTAL**

**(1) 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 OPERARIO 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 OPERARIO los trasladará por su propio medio hacia sistemas de reciclado y al relleno sanitario más cercano según correspondan, previo permiso ante las autoridades correspondientes.

EL OPERARIO 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.

**(2) AGUAS JABONOSAS**

Toda conexión de lavatorios, fregaderos de cocina y pilas, se unirá al sistema general por medio de conectores de sifón desarmables con diámetro mínimo de 38mm. Se depositarán con una reducción de 38 a 50mm para que descienda sobre el tubo de desagüe. Luego del descenso vertical del tubo se pasará a tubería de 75mm, evitando así el uso de tubos de 50mm los cuáles tienden a obstruirse fácilmente.

***Por ninguna razón debe hacerse conexiones de estas aguas al sistema de red de aguas de lluvia (pluviales).***

**(3) CANOAS BAJANTES CUNETA**

Sistema colector pluvial debe de desfogar al cordón de caño, en caso de no existir se debe encausar a una quebrada cercana.

***Por ninguna razón debe hacerse conexión de estas aguas al sistema de red de excretas.***

**(4) CAIDA LIBRE Y DRENAJES PLUVIALES**

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.

**(5) SISMISIDAD**

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

**(6) INUNDACIONES**

Toda piso será ubicado a una altura tal que esté en condiciones de elevación tal que no permita el ingreso de agua de lluvia. Además, debe alejarse de zonas inundables.

**(7) DESLIZAMIENTOS**

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

**(8) MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

El OPERARIO 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 modo que se eviten accidentes por derrame o vuelco de los mismos.

**(9) CAMPAMENTOS PARA TRABAJADORES**

En lo posible, El OPERARIO 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.

### **III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS GENERALES**

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 rechazados, para posteriormente ser retirados como escombros. EL OPERARIO tendrá especial cuidado con los elementos, instalaciones (hidrosanitarias, eléctricas, etc.), aparatos, materiales e instalaciones físicas que no requieran ser desmontados o intervenidos, para lo cual a su costo tomará las medidas de protección que se requieran y/o que ordene LA JUNTA.

**a) 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.

**b) DESMONTE DE CIELO RASO**

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

**c) 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.

**d) 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.

**e) 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.

**f) 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.

**g) 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.

#### IV. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MATERIALES

Los materiales a emplearse deberán ser todos nuevos y de primera calidad. Se emplearán aquellos que sean los cotizados y adquiridos por LA JUNTA.

En cualquier momento durante su preparación o uso, los materiales deberán ser inspeccionados y valorados por EL OPERARIO, si como consecuencia de ensayo o simple observación se comprueba que no son los adecuados por no ser uniformes o consistentes con la muestra aprobada, EL OPERARIO 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 LA JUNTA.

Si LA JUNTA tiene alguna duda sobre la marca o calidad del producto a emplear en las diferentes reparaciones, deberá de consultar al OPERARIO o a los profesionales de La DICE para que emitan el respectivo criterio y recomendación.

##### a) CONCRETO (HORMIGÓN)

##### i) 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 que se utilizará será la indicada en el diseño de la mezcla en el apartado correspondiente.

TABLA PARA LA ESTIMACIÓN DE MATERIALES DEL CONCRETO						
Dosificación (C:A:P)	Resistencia probable a la compresión en 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )	Cantidades para un metro cubico (m <sup>3</sup> )				
		Cemento Portland saco 50kg	Arena (sin colar) m <sup>3</sup>	Piedra (quebrada) m <sup>3</sup>	Total de Agua por saco de cemento	
					Litros	Galones
1:2,5:5	140	5,10	0,472	0,944	19,6	5,18
1:2:4	175	6,12	0,456	0,912	17	4,5
1:1,5:2,5	210	7,65	0,427	0,859	15,7	4,14
1:1:2	245	10,2	0,378	0,756	14	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 carretillo de arena y dos y medio de piedra. En este caso se usa un carretillo de cemento, el cual equivale a cerca de 1,8sacos.

Para la dosificación en campo se recomienda construir un cajón de 32,18cm de lado (medida interna) para que quepa un saco de cemento al ras.

## ii) MEZCLA Y COLOCACIÓN

### (1) EQUIPO

Todo el concreto producido en la obra será mezclado únicamente en mezcladora o batidora. LA JUNTA no aceptará concreto preparado en el suelo, en carretillo, ni cualquier otro sitio que no sea el indicado en éste ítem.



### (2) TIEMPO DE MEZCLADO

El tiempo mínimo para mezclar cada batida, una vez colocados todos los materiales, incluyendo el agua, será el siguiente:

Para mezcladoras con capacidad igual o menor a un saco el tiempo para mezclado es de una hora por m<sup>3</sup>.



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, deberán ser verificados en el caso de los trabajos a juicio del OPERARIO.

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.



### **(3) 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.

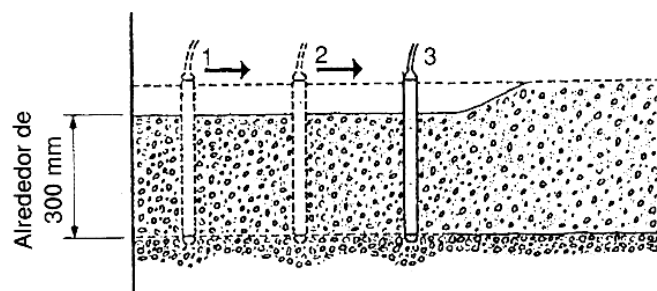
Cuando se coloque concreto sobre tierra, esta estará limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo o tierra porosa seca o rellenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida. En los casos que nos atañen en las presentes especificaciones no se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor a 1,20m.



### **(4) 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 ser colocado 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.

### **(5) 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 entrepisos se recomienda el sistema usual de cubrirlo con unos cinco centímetros de agua mediante la formación de un cerco o montículo marginal adecuado.

### **iii) CEMENTO GRIS**

#### **(1) CARACTERÍSTICAS**

El cemento a utilizarse deberá conformarse a las especificaciones ASTM Título C-150 “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 extraña. El cemento deteriorado o que ha sido contaminado no deberá ser utilizado y por lo tanto se rechazará.

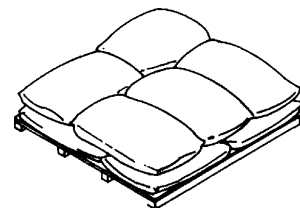
#### **(2) ALMACENAMIENTO Y MANEJO**

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 como mínimo y apilado en estibas de 5 sacos como máximo.

### **iv) ARENA**

#### **(1) CARACTERÍSTICAS**

La arena será de río o de tajo limpia, bien granulada según norma ASTM C133. Estará libre de materias orgánicas, tierra, hojas y otras sustancias dañinas.



#### **(2) ALMACENAMIENTO Y MANEJO**

Depositar la arena el lugar de fácil acceso para los obreros y evitar el contacto directo con el suelo.



Colocar un manteado sobre la arena con el fin de evitar su exposición a condiciones de humedad, viento y lluvia, etc.

**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.

**(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 reacción en con los materiales que entran en la formación del concreto reduciendo su resistencia y durabilidad. Podrá usarse el agua del servicio público.

**b) LÁMINAS DE CUBIERTA, CUMBRERAS Y BOTAGUAS**

**i) CARACTERÍSTICAS**

Se utilizarán en todos los casos al menos láminas de hierro galvanizado esmaltadas calibre No.26 de primera. 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.

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**

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

Las láminas deberán almacenarse:

Bajo techo.

En lugar seco y ventilado.

Sobre tarimas y barrotes.

Nunca directamente sobre el piso.

En superficies planas

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

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

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

**c) PINTURA**

**i) CARACTERÍSTICAS**

**MÉTODO DE APLICACIÓN:**

El trabajo de pintura deberá ser realizado con brocha, rodillo o compresor según sea requerido y aplicando dichas herramientas de la forma más práctica para cada actividad. Se debe pintar en forma pareja la superficie y esperando un día entre cada aplicación para que la pintura logre secar correctamente.

Las superficies que no queden debidamente cubiertas con el número de manos especificado (base y dos manos), serán nuevamente pintadas por cuenta del Contratista, hasta que queden con un acabado uniforme.

En todos los casos el contratista deberá asegurar un acabado uniforme de la superficie, libre de residuos por goteo, evidencia de retoques, brochazos u otros defectos de pintura.

**PINTURA EN SUPERFICIES REPELLADAS O DE MURO SECO (5800)**

Todas las pinturas, primarios, diluyentes, selladores e impermeabilizantes deberán ser de primera calidad y se utilizarán respetando las especificaciones técnicas del fabricante; el contratista deberá presentar a la Inspección las fichas técnicas de cada producto a utilizar; dichos productos solo podrán ser utilizados previa aprobación de la Inspección so pena de tener que remover la pintura colocada sin aprobación a su entera cuenta y responsabilidad en todos sus efectos colaterales.

Una vez preparada la superficie de paredes, cielos aleros y precintas, se aplicará una mano de sellador para concreto de excelente calidad y a continuación, dos manos de pintura satinada tipo Goltex anti hongos 1100 de Sur (Propiedades mínimas: sólidos por volumen 45%±1, sólidos por peso 62%±1) (espesor por capa seca 1 mils) 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 reconocida en el mercado local. El color de pintura será seleccionado por los representantes de la institución, para lo cual el Contratista deberá aportar las fichas técnicas y el catálogo de colores, al menos dos semanas antes de iniciar la actividad.

En superficies de pared expuestas a grados extremos de humedad, se les deberá aplicar, además, un impermeabilizante para concreto a base cementicia tipo Thoroseal de INTACO o de similar o mejor calidad.

En el caso de precintas expuestas a grados extremos de humedad, se deberá aplicar al menos dos capas de impermeabilizante elastomérico tipo Fastyl o similar (Propiedades mínimas: sólidos por volumen  $47\% \pm 1$ , sólidos por peso  $54\% \pm 1$ ) (espesor por capa seca 3 a 5 mils) como acabado final.

Se deberá respetar el tiempo mínimo recomendado por el fabricante entre la conclusión del repello y la colocación de la primera mano de pintura, aportando a la Inspección la nota respectiva suscrita por el representante del fabricante.

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 de reconocida calidad, 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. 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.
- Para la aplicación de colores en áreas específicas, dada su influencia significativa en la actividad humana, es absolutamente necesario observar y respetar los patrones que la institución está utilizando, o, en su defecto aplicar colores de manera que los mismos armonicen con los colores existentes, previa coordinación con el presidente de la junta y el director del centro.
- En el interior de las aulas los colores deberán ser claros y satinados en las paredes a fin de los mismos sean poco reflectivos pero a su vez puedan ser limpiados de forma fácil, sin deteriorar el acabado de la pintura.
- Los cielos rasos deberán ser pintados en colores muy claros, preferiblemente blancos con un acabado mate, a fin de evitar la reflectividad. La utilización de tablilla de PVC brillante queda rotundamente prohibida en aulas y pasillos.

### ***SUPERFICIES DE MADERA***

Las superficies de madera deberán lijarse bien y limpiarse de manera que no se presenten residuos de polvo. Tanto la madera de cerchas y emplantillados como la tablilla expuesta y la madera de puertas y ventanas serán tratadas con preservantes e

impermeabilizantes Xilocromo, Xilobur y aceite Danés de Xiloquímicas de Costa Rica S.A. o similar aprobado por la Inspección.

Al pintar el cielo raso de fibrolit se debe tener especial cuidado de que la parte visible de la madera en la sisa quede bien pintada.

### ***SUPERFICIES DE METAL***

Todas las superficies de metal sean estas galvanizadas o no, incluyendo cerchas, clavadores, estructuras metálicas, puertas, portones, marcos de puertas, marcos de ventanas y rejas serán pintadas:

Cerchas, clavadores y estructura metálica: En general dos manos de base anticorrosivo tipo minio de primera calidad (Propiedades mínimas: sólidos por volumen  $59\% \pm 1$ , sólidos por peso  $79\% \pm 1$  espesor por capa seca 1.98 mils) como acabado final y para las zonas expuestas en corredores, aleros y otros, dos manos de pintura esmalte de primera calidad Loxorrite o similar (Propiedades: mínimas sólidos por volumen  $62\% \pm 1$ , sólidos por peso  $79\% \pm 1$ ) (1.97 mils por capa).

En las superficies de hierro galvanizado expuestas, se aplicarán dos manos de pintura adherente al galvanizado tipo Corrostyl o similar (1.6 mils por capa) y posteriormente, dos manos de esmalte tipo Loxorrite o similar, aprobado.

En puertas no expuestas a la humedad, podrá utilizarse esmalte como acabado final, Fast Dry o similar con 44% de sólidos por volumen y 60% sólidos por peso.

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

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

Se recomienda que la pintura sea de aceite, con la mayor incombustibilidad posible; así mismo, no debe contener ingredientes tóxicos tales como plomo que amenacen la salud de los usuarios.

### ***ii) 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.

### ***iii) COLORES Y BRILLOS***

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 el ANEXO 1.

En caso de que alguno de los productos o colores especificados haya sido discontinuado, se procederá a escoger otro producto de la misma, o de otra casa fabricante, 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.

**iv) 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.

Todos los materiales accesorios, como solventes, limpiadores, etc. deberán ser de la más alta calidad y portar etiquetas de identificación en el recipiente.



Todos los recipientes deberán ser recibidos en el área de trabajo sin haber sido abiertos. La preparación y aplicación 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.

**d) CERÁMICA, MOSAICO Y TERRAZO**

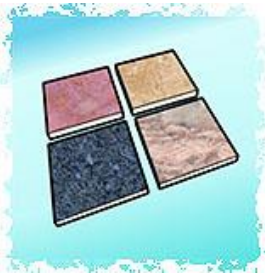
**i) CARACTERÍSTICAS:**

Si se utiliza cerámica como enchape, esta deberá ser PEI grado 5, entre mayor el grado de la cerámica más alta la resistencia a la abrasión y al tránsito, sin excepción lo mismo se aplicará para accesos principales, pasillos y sitios que se encuentren desprotegidos de la lluvia. LA JUNTA, en todos los casos, deberá observar muestras y catálogos a las casas de distribución para que se aprueben calidades, escojan estilos, colores, tonos, etc., de cada material de piso, previo a su colocación, EL OPERARIO consultará a LA JUNTA la orientación, ancho y color de sisas, estilos de colocado y color del material de fragua.



**ii) ALMACENAMIENTO Y MANEJO**

EL OPERARIO y LA JUNTA deberán verificar que el material que reciben de la casa suministradora esté en excelentes condiciones.



El transporte del material 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 OPERARIO no deberá instalarlas, así mismo comunicará a LA JUNTA quien inmediatamente solicitará que, sin costo adicional, se cambie por piezas nuevas sin ningún desperfecto.

**e) 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. 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.

**f) LOZA SANITARIA**

**i) CARACTERÍSTICAS**

Todas las piezas sanitarias, tales como inodoros, mingitorios, lavatorios, etc., sus accesorios serán iguales o de superior calidad y características técnicas según el criterio de LA JUNTA a los fabricados por la casa Incesa Standard de fabricación centroamericana, o American Standard de fabricación estadounidense.

Serán de color blanco, con descarga a la pared 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 control también cromada, calidad American Standard o superior.

Dispondrá de 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, etc., éstas podrían ser sencillas o tipo dispensador según criterio de LA JUNTA.

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

**ii) ALMACENAMIENTO Y MANEJO**

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

**g) LÁMINAS DE FIBROCEMENTO**

**i) CARACTERÍSTICAS:**

Son láminas planas de cemento, reforzadas con fibras naturales mineralizadas y libres de asbesto.

Las láminas se utilizarán en los espesores que se indican en la tabla siguiente, a menos que en la descripción del trabajo se especifique otra cosa, pero nunca se utilizarán espesores menores que los siguientes, según la ubicación de las divisiones:

ESPESOR	USO
8mm	Paredes interiores no expuestas a la humedad
11mm	Paredes exteriores y paredes interiores expuestas a la humedad

Las paredes siempre se construirán en sistema de muro seco, con forro a ambos lados, en el mismo espesor señalado.

Las láminas deben estar en perfectas condiciones, exentas de combaduras y escoriaciones.

**ii) ALMACENAMIENTO Y MANEJO**

Las láminas de fibrolit o similar deben ser almacenadas bajo techo, en un entablado plano, sobre soportes nivelados y distanciados como máximo 60cm. El almacenamiento a la intemperie no es recomendable. Este solo debe ser temporal y cuando así sucede, las láminas deben ser protegidas de la humedad mediante el uso de una envoltura de plástico o hule. Nunca se deben almacenar las láminas sobre los bordes o inclinadas. Cuando el piso es cementado se pueden almacenar verticalmente un máximo de tres tarimas de láminas del mismo espesor, una encima de la otra separadas por una base de madera.

## V. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS PARTICULARES

### **a) PISOS**

El presente capítulo normará el procedimiento, mano de obra, equipo necesario y garantía que deberá aportar EL OPERARIO para dejar completamente terminada y en condiciones de uso las superficies de circulación.

Bajo este concepto se consideran las reparaciones por reventaduras tanto del contrapiso como de los acabados de piso, ocasionadas por sismos, asentamientos en el suelo, humedad etc., piezas sueltas o quebradas. Importante verificar que estas fallas no hayan afectado paredes, columnas o vigas con grietas mayores a tres milímetros de abertura o que permitan ver la luz al otro lado de la estructura en cuyo caso LA JUNTA deberá hacer el reporte inmediato a la DIEE.

Iguales especificaciones y requisitos rigen también para las rampas y aceras.

#### **i) MANO DE OBRA REQUERIDA**

Trabajador calificado en la rama de la albañilería con su ayudante, con al menos 2 años de experiencia efectiva.

Como referencia de la calidad de la mano de obra se recomienda a LA JUNTA, previo al contrato visitar algunas de los trabajos anteriormente realizados por el oferente.

#### **ii) HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

EL OPERARIO proporcionará todas las herramientas y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos sean estos propios o alquilados, los mismos deberán ser aprobados por LA JUNTA.

#### **iii) GARANTÍA**

No se aceptarán bajo ninguna circunstancia juntas defectuosas o irregularidades en el nivel y acabado del piso. En el caso de los contrapisos serán curados durante ocho días como mínimo.

Los acabados de pisos deberán ser realizados acorde con lo indicado por los fabricantes para cada opción disponible en el mercado, de manera que los estándares de calidad no se vean afectados por malas prácticas a la hora de realizar la instalación de los mismos, pues en caso de suceder, EL OPERARIO deberá realizar las correcciones a su entera cuenta y responsabilidad.

#### **iv) MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Serán los números de metros cuadrados (m<sup>2</sup>), con aproximación a un decimal, colocados y recibidos a entera satisfacción por LA JUNTA.



De acuerdo con el precio unitario estipulado en la propuesta. El valor incluye, mano de obra, cargas sociales, herramientas y demás costos directos e indirectos necesarios para construir el piso.

#### **b) CONTRAPISO CONCRETO**

Bajo esta especificación se considera que el terreno no ha sufrido una alteración importante (asentamientos o deformaciones por terreno blando o por rellenos mal compactados) por lo que no se ha considerado realizar ninguna mejora profunda, solo se incluye la demolición y sustitución del contrapiso.

El hormigón que se utilizará, será proporcionado para producir una mezcla plástica, trabajable, con una relación 1:1,5:2,5 o sea una parte de cemento por una y media de arena por dos y medio partes de piedra. Los materiales deberán cumplir en sus características, preparación y manipulación, con lo especificado en el Capítulo 3, del presente manual, en el ítem 3.1.1 Concreto (Hormigón).

El agua debe ser controlada para que el exceso no perjudique la calidad y resistencia del concreto, sino que quede pastoso (el concreto colocado en la palma de la mano no debe desprenderse con facilidad al volcar la misma) la cantidad correspondiente puede verificarse en la Tabla para la Estimación de Materiales del Concreto, que se encuentra en el Capítulo 3, del presente manual, en el ítem 3.1.1 Concreto (Hormigón). Dado que son pequeñas cantidades, el hormigón se fabricará en sitio, por lo tanto EL OPERARIO deberá de proveer máquinas mezcladoras de tamaño adecuado. De ninguna manera se permitirá el mezclado de concreto sin la utilización de mezcladoras mecánicas.

Previamente se colocará la malla electrosoldada No.2 corrugada, o superior en todo contrapiso a sustituir, sin excepción.

#### **i) DEMOLICIÓN DE CONTRAPISO**

Cuando las reventaduras sean tales que traspasan todo el espesor del contrapiso éste se debe demoler para ser sustituido. En el caso de áreas pequeñas entre 1 y 2m<sup>2</sup>, se considera que el uso de equipo manual como cinceles, barras o macanas es lo recomendable. Para áreas mayores a las indicadas, el empleo de equipo de compresión con rompedor hidráulico será la opción más viable principalmente desde el punto de vista económico.

Los escombros de la demolición, deberán ser trasladados en carretillo a un lugar previamente definido por LA JUNTA o en su defecto acarrearlo fuera de la institución hasta un botadero autorizado. Esta última tarea si es realizada por EL OPERARIO, deberá ser contemplada en la oferta por el costo de la actividad.

### **ii) SUSTITUCIÓN DE CONTRAPISO**

Luego de realizar la demolición del contrapiso fracturado y dispuestos los escombros en un lugar definido, se procede a trazar los niveles nuevos del área a sustituir con nivel de manguera y dejando fijos dichos niveles con regla semidura la cual servirá de guía a la hora de verter el hormigón. Deberá colocarse malla electrosoldada para que absorba los movimientos que el hormigón no puede tomar por sí solo.



El concreto preparado deberá depositarse entre las reglas colocadas con la ayuda de una regla codal, para eliminar los excesos de tal manera que este codal resbale por las reglas colocadas como guías de nivel, al final de esta tarea y cuando empiece a fraguar o endurecer, se aplanará el mismo para darle acabado liso para proseguir ya sea con el lujado de piso o con la colocación de las piezas de acabado según lo que indique LA JUNTA.

En las áreas de piso de servicios sanitarios EL OPERARIO deberá velar porque el piso finalmente colocado tenga una pendiente del 0,2% (2mm en un metro) hacia los drenajes del piso para la evacuación de agua de limpieza por efecto gravitatorio.

### **c) ACABADO DE PISO**

Bajo esta especificación se considerará que el contrapiso está en óptimas condiciones y no debe incluirse la reparación de este, a lo sumo en el caso de sustitución, una pica del mismo y colocación de plasterbond para aumentar la adherencia. Todos los acabados de piso quedarán al mismo nivel que los existentes a menos que LA JUNTA indique lo contrario. En caso de que por diferencia de materiales en acabados contiguos se necesiten empates, estos deberán, ser provistos por EL OPERARIO.

### **i) SUSTITUCIÓN DE CERÁMICA**

EL OPERARIO deberá eliminar la cerámica que esté fracturada y ubicarla en un lugar dispuesto por LA JUNTA o transportarla a un botadero.

Deberá piquetearse el contrapiso expuesto y colocar una capa de “Plasterbond” o similar para aumentar la adherencia del mortero. Posteriormente se aplicará el mortero tipo “Bondex plus” o similar, con látex, aplicado con llaneta dentada, en las porciones de áreas convenientes y se colocará las piezas de cerámica, utilizando guías plásticas “cruces”, que aseguren una continuidad en el tamaño y dirección de las sisas.

Una vez verificada la alineación y apariencia de la pega, por parte de LA JUNTA y a entera satisfacción de la misma, se procederá a aplicar la fragua, luego se procederá a limpiar las piezas para darles el acabado final.



EL OPERARIO garantizará la instalación de la cerámica por concepto de mano de obra deficiente principalmente si después de haber colocado el acabado, el mismo presente problemas de levantamiento, soltura, fisuras, rajaduras, astillas, etc., de las piezas. La forma de repararlas será levantando las losetas dañadas y reponiéndolas correctamente.

### **ii) SUSTITUCIÓN DE MOSAICO O TERRAZO**



EL OPERARIO deberá eliminar el mosaico o terrazo que este fracturado y ubicarlo en un lugar dispuesto por LA JUNTA o transportarlo a un botadero.

Deberá piquetearse el contrapiso expuesto y colocar una capa de “Plasterbond” o similar para aumentar la adherencia. Como material de pega deberá utilizar mortero de arena y cemento en una proporción de 1:2, o sea, una parte de cemento por dos partes de arena. Deberá colocarse suficiente fragua como para que cubra toda la sección de acabado de piso que se está sustituyendo. Se debe curar la fragua durante los primeros 3 días, rociando constantemente agua sobre el piso. Un día después de fraguado se podrá permitir tránsito liviano y tres días después tránsito normal. No se permitirán cargas pesadas antes de 18 días después de fraguado. No deberá ser pulido el piso antes de 3 días después del fraguado.

El terrazo será pulido con la maquina diseñada para esta labor y en el caso de lugares de difícil acceso para la misma realizarla con otro tipo de maquina más pequeña, los lodos se recogerán con aspiradora y serán eliminados de la obra. El terrazo será pulido con máquina realizando operaciones en sentido longitudinal y transversal. Los pisos que no estén limitados por paredes y que tengan diferencia de nivel, gradas o escalinatas, deben llevar bordes en piezas integrales prefabricadas de terrazo suministradas por el fabricante. Todas las piezas pulidas deben quedar a la misma altura.

EL OPERARIO garantizará la instalación del terrazo por el empleo de mano de obra deficiente principalmente por problemas de soltura, fisuras, rajaduras, etc.

**iii) REPARACIÓN DE PISO CON ACABADO LUJADO**

EL OPERARIO deberá eliminar el lujado quebrado o en mal estado por medio de una pica donde se deje expuesto el contrapiso y ubicarlo en un lugar dispuesto por LA JUNTA o transportarlo a un botadero.

La superficie del mismo, deberá tener acabado lujado y en tonalidad gris (al color natural del concreto), sin colores artificiales, a menos que LA JUNTA decida otro color en particular. Se deben instalar cintas anti derrapantes autoadhesivas tipo 3M o similar lo mismo en accesos principales, pasillos y sitios que se encuentren desprotegidos de la lluvia.

**iv) COLOCACIÓN ACABADO DE PISO****(1) ENCHAPE DE CERÁMICA**

Se considera que la superficie del contrapiso deberá estar limpia, libre de partículas sueltas, polvo, grasa, cera, pintura, etc. lista para colocar la cerámica; si está seca deberá mojarse pero no deberá saturarse de agua. Su colocación deberá ser realizada acorde con lo indicado por los fabricantes para cada opción disponible en el mercado, de manera que los estándares de calidad de los mismos no se vean afectados por malas prácticas a la hora de realizarse su instalación.

Cuando hay tomacorriente en el piso, EL OPERARIO debe hacer los cortes en forma excelente para que no se note la unión.

Cuando existan cajas de registro en el área a enchapar, EL OPERARIO debe considerar la chorroca de una nueva tapa de concreto pobre con marco angular de 50x50x3, 2mm y contramarco de angular de 50x50x3,2mm, ambos pintados con dos manos de anticorrosivo. Los angulares se fijarán mediante cabos de varilla No.3 a la nueva tapa y mediante pernos de concreto del contrapiso existente. El angular se colocará de manera tal que cubra los cantos de la cerámica tanto en el buque como en la tapa. A la tapa se le colocará un tornillo largo con cabeza redonda para que pueda ser levantada. Una vez inspeccionado el trabajo se sellará todo el perímetro con silicón.



Cuando el enchape se realice sobre acabados de pisos existentes EL OPERARIO debe realizar primero todas las adecuaciones que amerita la remodelación, verificar si el piso existente está bien adherido y proceder a realizar los trabajos necesarios mecánicos o químicos para asegurar la adhesión del nuevo material. No se aceptará como excusa para aplicar la garantía correspondiente la condición del piso existente, los topes de pisos nuevos con los existentes deben cubrirse con tapa junta de aluminio de 10cm de ancho, con chaflán en los dos extremos.

EL OPERARIO garantizará la instalación de la cerámica por concepto de mano de obra deficiente principalmente si después de haber colocado el acabado, el mismo presente problemas de levantamiento, soltura, fisuras, rajaduras, astillas, etc., de las piezas. La forma de repararlas será levantando las losetas dañadas y reponiéndolas correctamente.

## **(2) ENCHAPE DE MOSAICO O TERRAZO**

Se considera que la superficie del contrapiso está lista para colocar el mosaico o el terrazo. Las juntas entre los mosaicos serán entre 0,5mm y 3mm, perfectamente rectas.



Deben mantenerse limpias, impidiendo el tránsito sobre ellas. El corte del terrazo para ajustarse a las irregularidades de las paredes, se hará únicamente a lo largo de las orillas exteriores. Los cortes deben ser nítidos, realizados con cortadora de disco de diamante y el retiro de la pared no será mayor al ancho del rodapié y de no llevar rodapié al ancho especificado para las sisas. Como material de pega deberá utilizar mortero de arena y cemento en una proporción de 1:3, o sea, una parte de cemento por dos partes de arena. Deberá colocar suficiente fragua como para que cubra toda la sección de

acabado de piso que se está sustituyendo. Se debe curar la fragua durante los primeros 3 días, rociando constantemente agua sobre el piso. Un día después de fraguado se podrá permitir tránsito liviano y tres días después tránsito normal. No se permitirán cargas pesadas antes de 18 días después de fraguado. No deberá ser pulido el piso antes de 3 días después del fraguado.

El terrazo será pulido con máquina realizando operaciones en sentido longitudinal y transversal. Los pisos que no estén limitados por paredes y que tengan diferencia de nivel, gradas o escalinatas, deben llevar bordes en piezas integrales prefabricadas de terrazo suministradas por el fabricante. Todas las piezas pulidas deben quedar a la misma altura.

Cuando existan cajas de registro en el área a enchapar, EL OPERARIO debe considerar la chorroca de una nueva tapa de concreto pobre con marco angular de 50x50x3,2mm y contramarco de angular de 50x50x3,2mm, ambos pintados con dos manos de anticorrosivo. Los angulares se fijarán mediante cabos de varilla No.3 a la nueva tapa y mediante pernos de concreto del contrapiso existente. El angular se colocará de manera tal que cubra los cantos de la cerámica tanto en el buque como en la tapa. A la tapa se le colocará un tornillo largo con cabeza redonda para que pueda ser levantada. Una vez inspeccionado el trabajo se sellará todo el perímetro con silicón.

Cuando el enchape se realizará sobre acabados de pisos existentes EL OPERARIO debe realizar primero todas las adecuaciones que amerita la remodelación, verificar si el piso existente está bien adherido y proceder a realizar los trabajos necesarios mecánicos o químicos para asegurar la adhesión del nuevo material. No se aceptará como excusa para aplicar la garantía correspondiente la condición del piso existente, los topes de pisos nuevos con los existentes deben cubrirse con tapa junta de aluminio de 10cm de ancho, con chaflán en los dos extremos.

EL OPERARIO garantizará la instalación del terrazo por concepto de mano de obra deficiente principalmente si después de haber colocado el acabado, el mismo presente problemas de levantamiento, soltura, fisuras, rajaduras, astillas, etc., demandará levantar las losetas dañadas y reponerlas correctamente.

### **(3) ACABADO LUJADO**

Antes de la aplicación de los repellos en piso para concreto lujado se deberá asegurar que la superficie del contrapiso esté libre de residuos de tierra, impurezas, para garantizar una total adherencia de los mismos. La superficie del mismo, deberá tener acabado lujado y en tonalidad gris (al color natural del concreto), sin colores artificiales, a menos que LA JUNTA decida otro color en particular. Se deben instalar cintas anti derrapantes autoadhesivas tipo 3M o similar lo mismo en accesos principales, pasillos y sitios que se encuentren desprotegidos de la lluvia.

### **d) PAREDES**

Bajo este concepto se consideran las reparaciones de grietas menores que se hayan determinado que no son fallas estructurales o repellos sueltos: grietas menores a 3mm de ancho en paredes de mampostería y prefabricado, En paredes de muro seco y madera se consideran las reparaciones tanto de la estructura como del material de cerramiento, todas estas ocasionadas por sismos, asentamientos en el suelo, deterioro normal, humedad, vandalismo, etc.

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

### **i) GENERALIDADES**

#### **(1) MANO DE OBRA REQUERIDA**

La mano de obra requerida para cumplir con estas labores es en el caso de las paredes prefabricadas y mampostería un trabajador calificado en albañilería, con respecto a las paredes de madera un trabajador especializado en carpintería; ambos con sus respectivos ayudantes y con al menos 2 años de experiencia efectiva.

Como referencia de la calidad de la mano de obra se recomienda a LA JUNTA, previo al contrato deberá visitar algunas de los trabajos anteriormente realizados por el oferente.

### **(2) HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

EL OPERARIO proporcionará todas las herramientas y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos sean estos propios o alquilados.

### **(3) GARANTÍA**

EL OPERARIO deberá garantizar la calidad de la obra y que el acabado de los elementos será igual al existente.

### **(4) MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Serán los números de metros cuadrados (m<sup>2</sup>), con aproximación a un decimal, colocados y recibidos a entera satisfacción por LA JUNTA.

De acuerdo con el precio unitario estipulado en la propuesta. El valor incluye, mano de obra, cargas sociales, herramientas y demás costos directos e indirectos necesarios para construir el piso.

## **ii) PARED PREFABRICADA Y PARED DE MAMPOSTERÍA**

Por sistema prefabricado se considerarán las paredes construidas bajo el sistema constructivo de columnas y baldosas prefabricadas de concreto y por mampostería se considera las paredes de bloques de concreto reforzado.

### **(1) REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PAREDES INTERNAS Y EXTERNAS**

Por varias razones una pared puede presentar grietas, entre ellas se encuentran grietas ocasionadas por cambios de temperaturas y condiciones ambientales, movimientos, mal mantenimiento de la construcción, paso del tiempo, etc. Ante la aparición fisuras o grietas en una pared, es conveniente una reparación inmediata, para que el daño no se expanda al resto de la pared.



Es importante determinar, antes de hacer alguna reparación, el origen de la fisura o grieta, si es superficial, que afecta sólo el revoque (acabado) de la pared, o bien, si evidencia un problema estructural, de estos factores dependerá el producto y el tratamiento a aplicar.



Como solución ante una fisura se aplicará revestimiento anti grietas, que reparan la fisura y frenan la aparición de otras en el futuro. Ciertos productos elásticos son

adecuados para cubrir grietas, al menos exteriormente, absorbiendo los movimientos de contracción y dilatación del acabado, además sirven para alisar la superficie, mejorando el acabado sin dejar imperfecciones.

Si las grietas son pequeñas (no deben ser más anchas de 3mm) su reparación será sencilla y rápida, antes de aplicar cualquier producto EL OPERARIO limpiará la pared, dejándola libre de restos y polvo, que dificultaran la adherencia de cualquier material, aplicará un poco de masilla elástica, Siliconizer de Lanco o similar y tratará que penetre en la grieta. Dejará que se seque, la lijará un poco y pintará del mismo color que la pared.

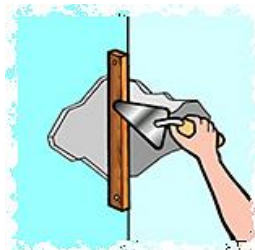
Si la grieta supera los 3mm hasta los 5mm, no obstante si se determina que no tiene repercusiones estructurales, lo primero que hará EL OPERARIO será picar la pared con ayuda de un cincel, para abrir la grieta, también raspará los bordes de la misma para abrirla un poco y permitir que la masilla agarre mejor.

Luego eliminará los restos de polvo y concreto con ayuda de un cepillo, con la finalidad de obtener una superficie pulida y limpia, aplicará masilla con una espátula en la grieta hasta taparla por completo, dejará que se seque, la lijará un poco y pintará del mismo color que la pared.

Este trabajo genera bastante polvo, por lo que es conveniente realizarlo con el ambiente bien ventilado.



Lo mejor es reparar las grietas cuando apenas aparezcan, así se evitará que se afecte estructuralmente la pared, podrían ocasionarse falseamientos inclusive desplomes si la afectación es severa y por ende se ponga en riesgo la vida de los usuarios del centro educativo.





Otra causa de reparaciones son los golpes accidentales o desgaste del repello o capa exterior, que afectan principalmente a los bordes de las paredes provocando desconchados sumamente antiestéticos.

EL OPERARIO agrandará la superficie de la esquina desconchada tumbando con el martillo parte del repello hasta llegar al fondo de la pared, clavará un pieza de madera a un lado de la pared para marcar la línea de la esquina, luego deberá preparar un mortero de arena y cemento en una proporción de 1:3, o sea, una parte de cemento por tres partes de arena para rellenar el hueco, iniciando por los bordes, hasta el filo de la pared y con una pieza de madera lisa allanará el sobrante.

Luego de varios días cuando haya fraguado el cemento se retirará el listón de madera y se clavara al otro lado de la pared para repetir el procedimiento.

Cuando el cemento está totalmente duro se lijará la superficie tratada con un papel de lija grueso y mojado para darle un acabado igual al existente. Una vez seca se procederá a pintar la zona para que no se note la reparación.



### **iii) PARED DE MADERA**

Se considera la reparación de paredes de madera por una o ambas caras, cuando tengan un valor arquitectónico porque se consideren parte del patrimonio cultural del país.

#### **(1) REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PAREDES INTERNAS Y EXTERNAS**

Sustitución de entablillado una o ambas caras de la pared con acabado barniz o pintura

Algunas escuelas construidas con estructura, forros y ornamentos todos en madera, tienen un cierto valor arquitectónico que forma parte del patrimonio nacional y que es conveniente conservar. Por esta razón, en estos casos, toda la tablilla que se use para sustituir las piezas que se encuentren en mal estado será de tamaño y forma igual a la existente y será de madera de cedro, laurel o similar aprobada por LA JUNTA. Las labores serán desde el cambio de la estructura hasta la tablilla por uno o ambos lados.

Generalmente, las paredes tienen solamente un forro de tablilla por un lado. La estructura de madera de estas escuelas consiste, en general, de solamente piezas verticales (cimbras) y horizontales (banquinas cargadores, y soleras) por lo cual la estructura, en ocasiones se ha desplomado ligeramente con los años. En este caso, se colocarán piezas inclinadas (arriostres) de madera de caobilla o similar de sección igual a la de las piezas verticales existentes pero no menor de 50x75mm (2"x3").

En lo posible se colocará dos arriostres por cada paño de pared, también se sustituirán todas las piezas estructurales que se encuentren dañadas o atacadas por el comején. Una vez reforzada la estructura, se tratará toda esa madera estructural y la tablilla por el lado interior con el preservante para madera Sur Presewood o similar.

Luego se colocará un segundo forro de tablilla por el lado sin forro, se ajustará el ancho de los marcos y se colocará guarnición en puertas y ventanas. Toda esta madera será tratada con preservante para madera Sur Presewood o similar y sellada con sellador para madera Sur o similar antes de su acabado final.

Una vez colocada toda la madera es necesario darle el acabado igual al existente, no obstante será necesario pintar de nuevo toda la pared, para que no haya diferencia de tonos de color entre la pintura vieja y la nueva.

Es posible el pintar sobre un acabado de pintura actual en una superficie, pero hay que asegurarse de que esta sea lijada correctamente antes de aplicar la capa de pintura primaria. Si la pintura existente se pela, descascara o presenta alguna señal de deterioro esta debe ser removida. La forma más eficiente de hacer este trabajo es con herramientas de raspado o lijado.

Luego de que la pintura ha sido retirada totalmente, la madera debe ser lijada, primero con una lija de grano medio y luego con una de grano fino, se debe lijar cuidadosamente hasta que la superficie este lisa y suave. Para obtener mejores resultados la superficie debe estar libre de polvo o grasa, es necesario aplicar a la madera una buena capa de pintura base, este debe ser dejada secar completamente para que la pintura se fije correctamente a la base.

Luego EL OPERARIO, deberá aplicar al menos dos capas de pintura de forma que garantice un adecuado cubrimiento. Se deberá respetar los lapsos mínimos especificados por el fabricante, entre una aplicación y la otra.

Sustitución de lámina Plywood una o ambas caras de la pared

Las paredes construidas con estructura de madera y con forro de materiales livianos como plywood, en general se repararán utilizando el mismo material.

El plywood a utilizar será de 11mm de espesor. Todo el plywood de espesor inferior que se encuentre a una altura menor de 1,20m de nivel de piso será sustituido por lámina de 11mm. Si las paredes tienen forro por un lado solamente, se colocará un segundo forro por el otro lado.

Se sustituirán todas las piezas estructurales que se encuentren dañadas o atacadas por el comején. Una vez reforzada la estructura, se tratará toda esa madera estructural y el forro con el preservante para madera Sur Presewood o similar.

Una vez colocado todo el forro es necesario darle el acabado igual al existente, no obstante será necesario pintar de nuevo toda la pared, para que no haya diferencia de tonos de color entre la pintura vieja y la nueva.

## **(2) COLOCACIÓN DE PAREDES**

### **(a) COLOCACIÓN PARED DE MADERA CON TABLILLA ACABADO PINTURA O BARNIZ**

Se utilizarán forros de tablilla en los lugares que indiquen los planos o cuando las paredes exteriores e interiores tengan solamente un forro de tablilla, se colocarán un segundo forro de tablilla de cedro o laurel en todas las paredes o en las que se indique en los planos. Pueden darse variantes en los tipos de madera a colocar con la aprobación de LA JUNTA.

Antes de colocar el forro de tablilla se colocarán arriostres inclinados (arrostramiento temporal) de madera de 50x75mm (2"x3") entre dos cimbras verticales adyacentes existentes. Estos arriostres se colocarán en aquellos sitios en donde no existan y de modo que quede un total de arriostres de por lo menos dos en cada pared de cada aula. Toda la madera de cuadro será de roble coral o similar aprobada por LA JUNTA.

EL OPERARIO se cerciorará que la estructura esté bien aplomada y nivelada horizontal y verticalmente, la tablilla se colocará sobre la armazón de madera existente, pero se utilizará madera adicional de 25x75mm (1"x3"), si fuera necesario para clavar el forro de tablilla firmemente.

Si EL OPERARIO durante el cambio de la tablilla observara presencia de comején en la estructura deberá cambiar las piezas. Toda la madera de cuadro, nueva y existente, será tratada con preservante para madera Sur Presewood o similar antes de colocar la tablilla, la cual será también tratada.

En los bordes de ventanas y puertas se colocarán una moldura o guarnición adecuada para rematar la tablilla. En la parte superior de la pared se rematará con una cornisa y en la inferior con un rodapié. Las molduras serán de laurel o

cedro. La forma y las dimensiones de la tablilla cornisa o rodapié a colocarse deben ser idénticas a la existentes en el centro educativo.

**(b) COLOCACIÓN PARED DE MADERA CON MADERA AGLOMERADA PLYWOOD**

La estructura de madera consiste, en general, de piezas verticales (cimbras) y horizontales (banquinas cargadores, y soleras) a distancias no mayores a los 0,61m dado que la lámina de plywood tiene de medidas 1,22x2,44m. Adicionalmente, se colocarán piezas inclinadas (arrostramiento temporal) de madera de caobilla o similar de sección igual a la de las piezas verticales existentes pero no menor de 50x75mm (2"x3"). En lo posible se colocará dos arriostres por cada paño de pared.

EL OPERARIO se cerciorará que la estructura esté bien aplomada y nivelada horizontal y verticalmente. Si EL OPERARIO durante el cambio de la tablilla observara presencia de comején en la estructura deberá cambiar las piezas. Toda esta madera será tratada con preservante para madera Sur Presewood o similar, luego se colocarán los forros de plywood, se ajustará el ancho de los marcos y se colocará guarnición en puertas y ventanas.

**iv) PAREDES DE FIBROCEMENTO, TABLA YESO U OTROS MATERIALES LIVIANOS**

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

**(1) REPARACIÓN Y/O SUSTITUCIÓN DE LÁMINAS**

**(a) SUSTITUCIÓN DE LÁMINA DE FIBROCEMENTO (U OTRO MATERIAL LIVIANO)  
EN UNA O AMBAS CARAS DE LA PARED**

Tendrán el mismo espesor que las existentes, dimensión que deben tener todas las láminas que se sustituyan para que los paños no presenten diferencias. Cuando las paredes exteriores o interiores tengan solamente un forro se colocará un segundo forro de fibrolit o similar en todas las paredes, con el espesor según lo indicado en el apartado de Láminas de Fibrocemento del Capítulo 3, del presente manual y deberán cumplir con las características que allí se estipulan. Inicialmente se colocarán arriostres temporales, inclinados de perfiles o madera de 50x75mm (2"x3") entre dos cimbras verticales adyacentes existentes para apoyar la pared.

EL OPERARIO procederá a desmontar la lámina que se encuentra en mal estado, al mismo tiempo aprovechará para revisar si la estructura presenta signos de corrosión en el caso de los perfiles de hierro; en el caso de estructura de madera si presenta comején será necesario revisarla en su totalidad.

En paredes exteriores, en la estructura de hierro se procederá a realizar un tratamiento anti óxido en las uniones o empalmes, como Anticorrosivo Ferroso de Sur o similar, o cambiar la pieza de ser necesario.

En estructura de madera se sustituirán las piezas por piezas de igual o mayor calidad, toda la madera nueva deberá ser cepillada, tratada con preservante para madera Sur Presewood o similar, seca y sin torceduras.

Luego se colocará el forro y se le aplicará a la lámina una mano de sellador para concreto, luego se aplicará una masilla epóxica entre las juntas de las láminas, deberá lijarse la superficie y luego aplicar el acabado igual al existente, no obstante será necesario pintar de nuevo toda la pared, para que no haya diferencia de tonos de color entre la pintura vieja y la nueva.

**(b) COLOCACIÓN DE PARED DE FIBROCEMENTO U OTRO MATERIAL LIVIANO.**

Estructura de perfiles de acero galvanizado: los perfiles de hierro galvanizado que componen la estructura para colocar las láminas, serán calibre 20 y deberán estar debidamente fijados.

El perfil “U” para la base de concreto debe fijarse mediante tornillos con arandela y expandir para hormigón de aplicación manual o mecánica. Los perfiles se ensamblan mediante traslapes de no menos de 200mm afianzados con tornillos o remaches.

Los perfiles verticales tipos “C” se colocarán en forma paralela de acuerdo con el diseño, manteniendo una separación máxima entre ejes de 610mm. Se utilizarán perfiles tipo “C” de 50x100mm (2”x4”), para la línea de unión de las láminas. Se utilizarán perfiles tipo “C” de 32x100mm (1 ¼”x4”) para la fijación central de cada lámina. Por ningún motivo se utilizarán perfiles de menos de 50x100mm (2”x4”) para las uniones de láminas.

Siempre se utilizarán dos perfiles “U”, uno en el perímetro de toda la base de la pared y otro en la fijación superior.

Cuando las divisiones no van ancladas a otra estructura superior, se utilizarán refuerzos metálicos:

Platina angular de 150x150mm y 50mm de ancho, calibre 20 como refuerzo para intersecciones de divisiones en “L”.

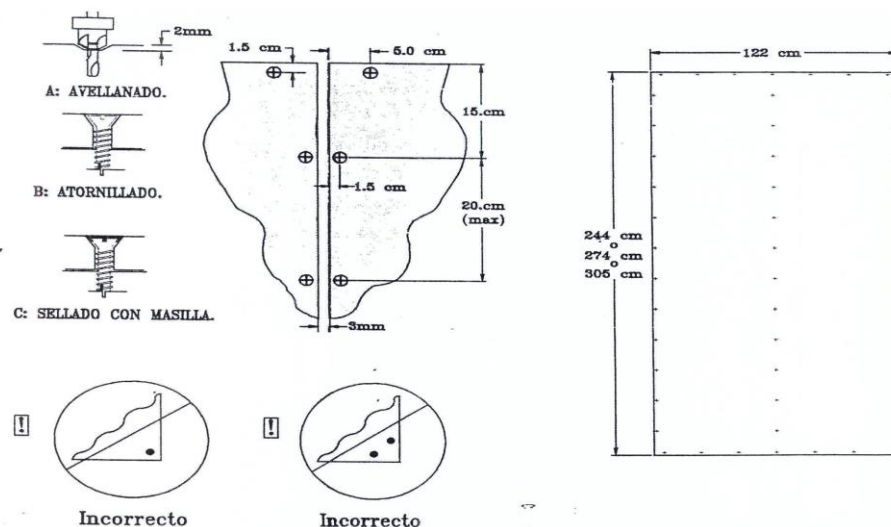
Platina tee, de 250x200mm y 50mm de ancho, calibre 20 como refuerzo para intersecciones de divisiones en “T”.

Las esquinas de paredes llevarán tres perfiles de 100 x 32mm. Las uniones en forma de "T", llevarán tres perfiles de 100 x 32mm, todo conforme con la distribución que recomienda el fabricante.

Los marcos de puerta llevarán un reforzamiento de madera semidura, de 25x100mm (2"x4") que se colocarán dentro de los perfiles del marco.

**(c) ESTRUCTURA DE MADERA Y / O HIERRO GALVANIZADO**

Usando madera de 50x75mm (2"x3") para la unión de las láminas, de 38x75mm (1½"x3") en el centro de la lámina, al inicio y final de la pared, según el caso, colocada verticalmente, se modulará la estructura a distancias no mayores de 61cm para clavar el fibrolit o similar.



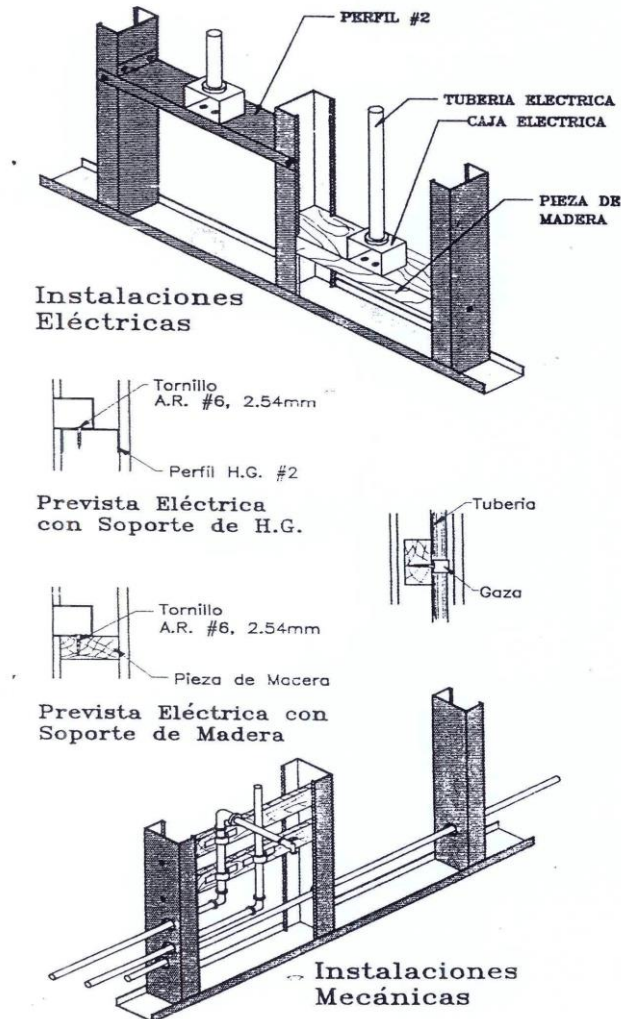
Toda la madera deberá tratarse con preservante para madera Sur Presewood o similar antes de colocar el forro.

En los bordes de ventanas o puertas se colocarán una moldura o guarnición adecuada para rematar el fibrolit. En la parte superior de la pared rematará con una cornisa y en la inferior con rodapié. Las molduras serán de laurel o cedro.

Para cualquiera de los casos EL OPERARIO hará el armado de la estructura en el suelo, la levantará y la arriostra provisionalmente con un perfil. La aplomará y nivelará la estructura para luego hacer la instalación del forro.

Las láminas deben ser colocadas con una separación mínima de 5mm entre sí. Los tornillos deben colocarse a una distancia mínima de 15mm desde las orillas y nunca en las esquinas. Los tornillos laterales más cercanos a las esquinas no deben quedar a 45 grados.

En ninguna circunstancia se permitirá perforar la lámina golpeándola con un martillo, ya que se pueden causar microfisuras que con el tiempo se pueden reflejar a través del acabado.



En el caso de que se requiera que las paredes tengan aislamiento acústico, se colocará entre láminas, debidamente sujeta, lana de vidrio de 5mm de espesor, o en su efecto LA JUNTA solicitará asesoría a los ingenieros de la DIEE.

Es recomendable que en la cronología del proceso constructivo se coloquen primero los forros internos y luego se proceda a realizar las instalaciones eléctricas y mecánicas, para lo cual EL OPERARIO deberá solicitar a LA JUNTA la colaboración de otro Operario especializado según sea el caso, para garantizar la obra.

Las tuberías y accesorios deberán ser fijados fuertemente a la estructura de soporte con el fin de no generar esfuerzos sobre la lámina, en el caso de instalaciones mecánicas para evitar la vibración y efectos de golpe de ariete. Los agujeros en las láminas pueden hacerse perforando con taladro el perímetro del agujero o cortando con una cortadora.

Una vez terminada la instalación y colocada la masilla tapajuntas, se dejará endurecer por lo menos 24 horas antes de darle el acabado final, luego se procederá a aplicar la mano de sellador y las manos de acabado de acuerdo con las indicaciones de LA JUNTA.

EL OPERARIO deberá garantizar un acabado uniforme, y en caso de que se presenten diferencias de tamaño o espesor entre las láminas, debe asumir el costo de desarmar el elemento y reinstalarlo adecuadamente, realizando todos los trabajos necesarios para que el acabado final sea uniforme.

#### **v) SUSTITUCIÓN DE RODAPIE**

EL CONTRATISTA deberá sustituir las piezas quebradas, astilladas o con muestras de comején, por piezas de rodapié nuevas de similar diseño y de tipo de madera del existente. Para tal efecto EL OPERARIO deberá lijar, colocar preservante para madera Sur Presewood o similar, sellador para madera SUR Transparente y dos manos de pintura o barniz, en el caso de que el acabado sea con barniz antes de cada capa se deberá lijar para no perder el “jaspe” de la madera empleada.

#### **vi) COLOCACIÓN DE RODAPIE**

Los trabajos a realizar parten del hecho de que no existe rodapié para lo cual, en todos los casos, LA JUNTA deberá observar muestras y catálogos para que aprueben calidades, escojan estilos, colores, tonos, etc., de la madera o vinil a emplear previo a su colocación.

Cuando se coloquen rodapiés de madera en cedro o laurel, éste deberá tener las dimensiones idénticas a cualquier otro existente en el edificio, en último caso será de 75mm de altura y 12mm de espesor. EL OPERARIO deberá lijar, colocar preservante para madera Sur Presewood o similar, sellador para madera SUR Transparente y dos manos de pintura o barniz, en el caso de que se pinte con barniz antes de cada capa deberá lijar para no perder el “jaspe” de la madera empleada.

En caso de paredes con zonas exteriores expuestas a la humedad y/o lluvia deberá construirse un rodapié de protección de concreto de 15cm de alto por 5cm de espesor. La superficie de contacto se le aplicará adhesivo “plasterbond” o similar.



Es por entera responsabilidad de LA JUNTA la aprobación y escogencia de los materiales, hacer el pedido correspondiente, etc., con la anterioridad que sea necesaria para tener los materiales en la obra a tiempo.

### **vii) PINTURA PAREDES INTERIORES Y EXTERIORES**

Las paredes exteriores siempre son los más afectados por las condiciones climáticas tales como la lluvia, la humedad o el sol, mantenerlos en perfecto estado es de vital importancia ya que son la primera impresión que se tiene del centro educativo. Igualmente la apariencia interna influye directamente en el estado de ánimo de los estudiantes y educadores quienes pasan la mayor parte del tiempo dentro de las aulas, así que la percepción que tengan éstos del ambiente que les rodea predispondrá la actitud hacia la enseñanza y el aprendizaje.



EL OPERARIO deberá tomar todas las previsiones para no manchar el acabado del piso, así como el mobiliario existente. Deberá preparar previamente la superficie que va a pintar, con un cepillo y espátula raspará la pared para quitar los restos de musgo o plantas, humedad o cualquier elemento que se haya depositado en la pared, desconchados de pintura, etc. y que pueda interferir con el proceso de pintado, luego con una lija de grano grueso lijará la pared para darle una apariencia lisa, retirará el polvillo que genera el trabajo.

Si existen zonas de pared con manchas de goteras, humo, aceites o grasas; antes de pintar se pasará una capa de pintura bloqueadora de manchas Stain Killer SELLATEC No.6210 de Protecto, similar o mejor. En el caso e utilizarlo, este mismo producto cumple como sellador e impermeabilizante exterior e interior de paredes pulidas o afinadas con cal, elementos prefabricados y de fibrocemento.



Este mismo producto se recomienda para colocarlo sobre la pintura de aceite antes de repintar con pintura de látex, evitando el viejo procedimiento de tener que lijar la superficie pintada con aceite con el fin de disminuirle el brillo y mejorar la adherencia.

Si la pared no tiene manchas, bastará con aplicar una capa de sellador y se dejará secar durante 24 horas, luego aplicará dos manos de pintura anti hongos, dejando un día de secado entre ambas. El color lo indicará LA JUNTA.



El color que se aplique en ellas es fundamental en la creación de un ambiente agradable y propicio para la enseñanza y el aprendizaje, El color cuando es adecuado y está bien acondicionado produce un impacto positivo en los estudiantes, les facilitará una buena visibilidad y también creará un ambiente que producirá bienestar y equilibrio mental que es tan indispensable para su educación. Si por el contrario el color no está bien aplicado podría afectar notablemente mental y al físicamente al alumno y crear depresión, aburrimiento y cansancio.

Por ello en el Anexo 1 del presente manual se le brindará a LA JUNTA, una guía para la aplicación del color, que les ayudará a escoger los tonos de acuerdo a los espacios.

### **e) CIELOS**

Bajo este concepto se consideran las reparaciones, tanto de la estructura como de cielorraso con materiales como tablilla, plywood, fibrolit o gypsum, ocasionadas por sismos, asentamientos en el suelo, deterioro normal, vandalismo, etc. Por cada uno de los renglones de pago EL CONTRATISTA deberá incluir el equipo, mano de obra, cargas sociales, pólizas, etc. necesario para realizar los trabajos en forma completa y correcta.

#### **i) GENERALIDADES**

##### **(1) MANO DE OBRA REQUERIDA**

La mano de obra requerida para cumplir con estas labores es en el caso de los trabajos de madera un trabajador calificado en carpintería, con respecto a los cielos de gypsum un trabajador especializado en gypsum y en el caso de pintura un trabajador especializado en pintura; todos con sus respectivos ayudantes y con al menos 2 años de experiencia efectiva.

Como referencia de la calidad de la mano de obra se recomienda a LA JUNTA, previo al contrato, visitar algunos de los trabajos anteriormente realizados por el oferente.

##### **(2) HERRAMIENTAS Y EQUIPO:**

EL CONTRATISTA proporcionará todas las herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por LA JUNTA.

##### **(3) GARANTÍA:**

Todos los cielos deben entregarse perfectamente alineados, nivelados y sin imperfecciones.

EL OPERARIO garantizará el trabajo de instalación de las láminas por manos de obra, en caso de que se presenten áreas reventadas, fisuras o desprendimientos laterales

de las láminas, EL OPERARIO será el encargado de reparar tanto las láminas como la pintura del paño completo por su cuenta.

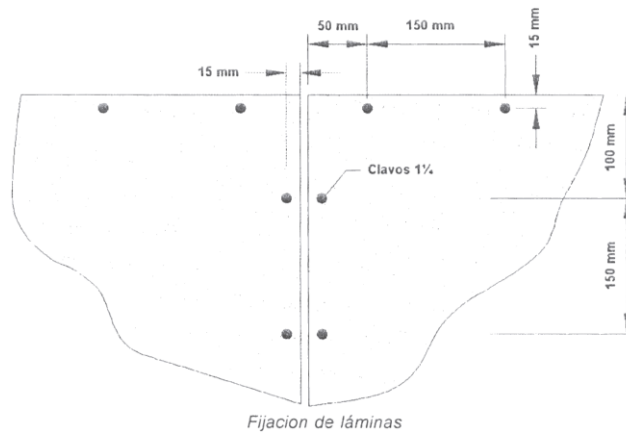
## ii) CAMBIO DE LÁMINA

### (1) LÁMINA DE FIBROCEMENTO

El forro del cielo raso interno y externo (aleros y corredor) será con láminas de fibrocemento (Fibrolit o Plycem) o similar de 6mm de espesor, en dimensiones de 61x61cm o de 61x122cm.

EL OPERARIO debe contemplar todo el arriostre necesario para garantizar la rigidez y la estabilidad del cielo raso. Para este fin no podrá utilizar madera de calidad inferior a la utilizada para el bastidor.

Las láminas deben ser clavadas o atornilladas bajo el emplantillado de manera que se obtengan un alineamiento y nivelación óptimos. No se clavará o atornillará la pieza a menos de 1,5cm del borde y a menos de 5cm de un lado de la esquina y 10cm del otro lado de la misma esquina. Los clavos o tornillos laterales más cercanos a las esquinas no deben quedar a 45 grados. (Ver diagrama).



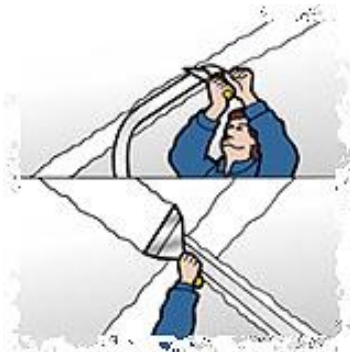
Todos los clavos deben ser sellados apropiadamente, no se aceptarán clavos alientes o mal clavados, ni láminas abolladas por efecto del martillo.

Luego de colocar el forro, se aplicará una capa de anticorrosivo a la cabeza de los clavos, posteriormente se le aplicará a la lámina una mano de sellador para concreto, luego se aplicará una masilla epóxica entre las juntas de las láminas, deberá lijarse la superficie y luego aplicar el acabado igual al existente, no obstante será necesario pintar todo el cielo raso, para que no haya diferencia de tonos de color entre la pintura vieja y la nueva.

No se aceptarán láminas descontadas, quebradas o con imperfecciones.

## **(2) LÁMINA DE GYPSUM**

Se entiende por cielo de gypsum el uso de lámina de yeso con forro de cartón el cual puede ser para soportar la intemperie o para uso interno. Las láminas son colocadas enteras en su dimensión de 1,22x2,44m.



EL OPERARIO quitará la cinta que une las láminas instaladas, quitará la lámina sacando los tornillos que sostienen la misma, revisará el estado de la estructura de aluminio si no observa irregularidades en la estructura, colocará la lámina nueva, colocará la cinta tapajuntas y empastará dos veces con masilla preparada para gypsum Lanco o similar, previa lijada las uniones y la cabeza de los tornillos.

Todos los cielos deben entregarse perfectamente alienados, nivelados y sin imperfecciones.

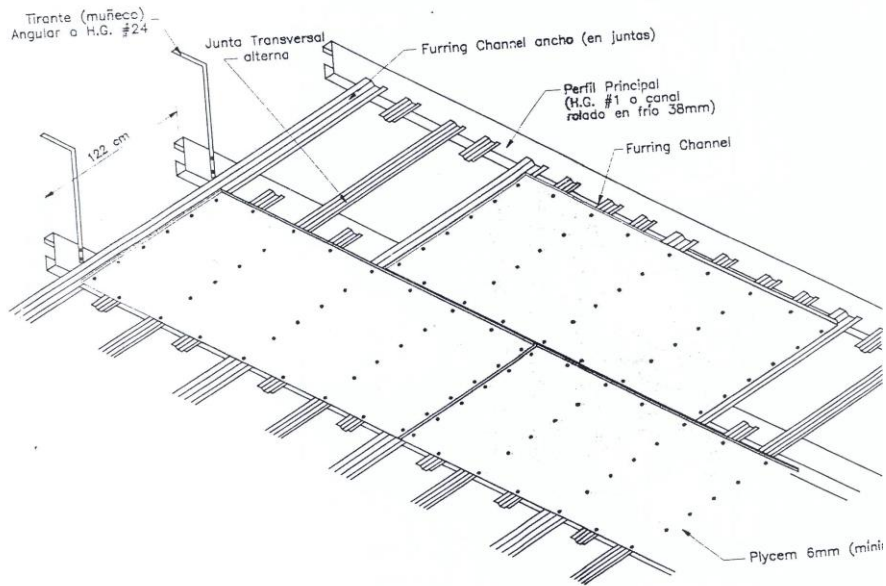
## **(3) REPARACIÓN ESTRUCTURA DE CIELOS**

Emplantillado de hierro galvanizado: Se compone de perfiles de hierro galvanizado No.1 los principales y perfiles No.24 angostos o anchos (Furring Channel) y angulares que funcionan como collar perimetral o tirantes de soporte.

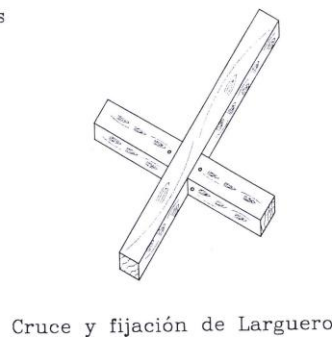
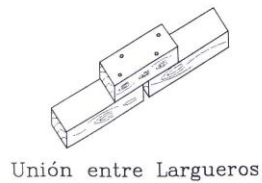
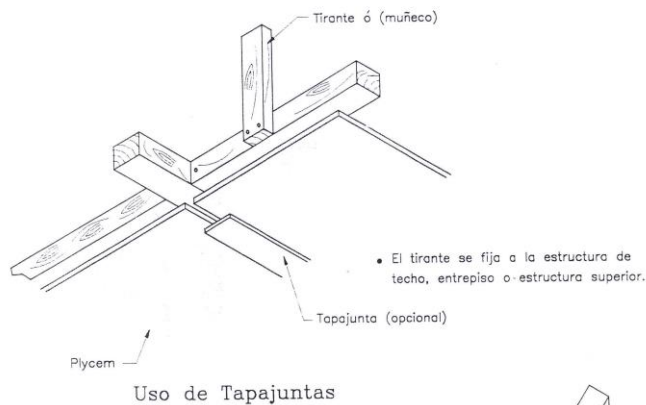
El OPERARIO deberá revisar la estructura para detectar la presencia de corrosión en las piezas, de ser necesario se sustituirán las mismas, si no, se procederá a realizar un tratamiento anti óxido a toda la estructura aplicando Anticorrosivo Ferroso de Sur o similar.

Emplantillado de madera: Todas las maderas para emplantillados se deberán tratar con preservante para madera Sur Presewood o similar antes de colocarse.

El emplantillado mínimo será en piezas de 25x50mm (1"x2") en maderas resistentes a la humedad y al comején, como laurel o cedro amargo u otra aprobada por LA JUNTA.



Se construirán sino existen o se remplazarán los soportes (muñecos) de madera para el emplantillado en madera de 50x75mm (2"x3") a cada 1,22m en ambas direcciones formando una red simétrica. Los soportes (tirantes o muñecos) se curarán adecuadamente con Preservewood similar o mejor. Éste emplantillado se sujetará a la cercha con tornillos.



#### **(4) PINTURA DE CIELOS**

Antes de proceder a pintar EL OPERARIO eliminará completamente todo residuo de suciedad, polvo, grasa, aceite hongos, moho, o cualquier tipo de impurezas que se encuentren adheridas a la superficie.

En las superficies que han sido pintadas anteriormente se deberá eliminar completamente la pintura suelta y escamada. La superficie a pintar tendrá que estar totalmente seca y enmasilladas todas las deficiencias.

Si existen zonas de cielo raso con manchas de goteras, humo, aceites o grasas; antes de pintar se pasará una capa de pintura bloqueadora de manchas Stain Killer SELLATEC No.6210 de Protecto, similar o mejor.

También se recomienda como promotor de adhesión en repintes de paredes que han sido cubiertas con pinturas brillantes con base de aceite o látex. El mismo producto puede actuar como sellador e impermeabilizante exterior e interior de cielos de fibrocemento.

Las pinturas a utilizar serán de primera calidad y adecuada para el tipo de superficie que se va a pintar, en todo caso se seguirán las instrucciones recomendadas por el fabricante. Los diluyentes que se usen serán también los recomendados por el fabricante. No se permitirá usar cantidades de diluyentes mayores que las consignadas por el fabricante.

Para la aplicación se utilizará brocha o rodillo con un mínimo de dos manos de pintura en intervalos de 12 horas, no se permitirá que queden pringues de pinturas en pisos y aceras de concreto o lujadas.

Las superficies de madera a pintar se preparan previamente pero además se pondrá énfasis en la lijada y la limpieza para eliminar los residuos de polvo.

En caso de que la madera no haya sido curada, tanto la madera de cerchas, clavadores, emplantillados, madera contrachapada (plywood) y otros, serán tratadas con preservantes Sur Presewood e impermeabilizantes de madera o similares.

Después de la aplicación del preservante, las superficies de madera, serán pintadas con una mano de sellador para madera y dos manos de pintura de aceite similar al aprobado, del mismo fabricante, siguiendo sus instrucciones para el uso y aplicación de los mismos.

**(5) CORNISAS**

En todos los bordes de pared con cielos se colocarán cornisas de madera con la forma y dimensiones de las mismas que indique LA JUNTA. En todo caso, estos deberán ser idénticos a las otras cornisas existentes dentro del mismo centro educativo.

Se procurará colocar piezas, largas, sin cabos, dejando las juntas en las esquinas del aposento y con cortes a 45 grados.

**f) TECHO**

**i) GENERALIDADES**

Bajo este concepto se consideran las reparaciones, tanto de la estructura como del material de cubierta, precintas, canoas y bajantes, ocasionadas por deterioro normal, vandalismo, etc. Por cada uno de los renglones de pago EL OPERARIO deberá incluir equipo, mano de obra, cargas sociales, pólizas, etc. necesarios para realizar los trabajos en forma completa y correcta

**(1) MANO DE OBRA REQUERIDA**

La mano de obra constará en un trabajador especializado en cada caso, un operario especializado en soldadura para el caso de las cerchas de perfiles de acero, en el caso de las cerchas de madera un trabajador especializado en carpintería y para cubiertas, canoas y bajantes un trabajador especializado en hojalatería, todos con su respectivo ayudante con al menos 2 años de experiencia efectiva.

Como referencia de la calidad de la mano de obra se recomienda a LA JUNTA, previo al contrato visitar algunas de los trabajos anteriormente realizados por el oferente).

**(2) HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

EL CONTRATISTA proporcionará todas las herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por LA JUNTA.

**(3) GARANTÍA**

Todos los techos deben entregarse perfectamente alineados, nivelados y sin imperfecciones.

EL OPERARIO garantizará el trabajo de instalación de las láminas por mano de obra, en caso de que se presenten goteras, fisuras o hendiduras de las láminas, será el encargado de reparar tanto las láminas como los daños que las goteras causen al cielo raso.

**(4) MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Serán los números de metros cuadrados, con aproximación a un decimal, colocados y recibidos a entera satisfacción por LA JUNTA.

## **ii) CUBIERTA**

El porcentaje de cubierta de hierro galvanizado a sustituir es una estimación aproximada. EL OPERARIO deberá determinar la cantidad exacta a sustituir, de modo que en el techo terminado no queden láminas en mal estado, oxidadas, rotas, perforadas por la corrosión o con goteras.

El hierro galvanizado será de calibre No.26. Los traslapes longitudinales de la cubierta deberán tener un mínimo de 15cm en pendientes de hasta un 15% en pendientes menores deberá aumentarse el traslape hasta 20cm. El traslape transversal será no menor de 1,5 canales de longitudes menores de 20m cuando se tengan longitudes mayores el traslape transversal mínimo será de 2,5 canales. Cuando la cubierta se coloque sobre estructura metálica se fijarán con tornillos autorroscantes con arandelas de neopreno.

Todos los techos serán provistos de las cumbreras, limatones, limahoyas y botaguas, etc., que sean necesarios para garantizar una adecuada impermeabilidad de la cubierta. Todos estos accesorios serán en hierro galvanizado No.26.

EL OPERARIO deberá sustituir por su cuenta todos los clavadores que resulten afectados al remover la cubierta existente, con reglas de madera dura de igual o mejor calidad a la existente.

## **iii) REPARACIÓN ESTRUCTURA**

### **(1) CERCHA DE MADERA**

Las cerchas de madera que tengan reglas quebradas, rajadas o atacadas por el comején serán reforzadas mediante la sustitución de estas piezas. Las piezas verticales y diagonales que falten serán colocadas. No se permitirán tramos de la cercha sin pieza diagonal. Para todas estas reparaciones se usará regla con una sección no menor de 25x75mm (1"x3").

Los clavadores en mal estado también serán sustituidos usando reglas de sección igual a la existente pero nunca menor de 25x75mm. (1" x 3")

Toda la madera de cerchas nuevas o existente será tratada con preservante para madera Sur Presewood o similar aprobado por LA JUNTA.

Cuando más el 50% de la madera de cerchas y clavadores se encuentra en malas condiciones se procederá a sustituir toda la estructura del techo. No obstante en este caso la actividad no calificaría como Mantenimiento Menor si no como Mantenimiento Mayor y necesitaría de la supervisión de un profesional responsable del diseño y supervisión de la obra.



## **(2) CERCHA DE PERFILES DE ACERO**

Los clavadores fabricados con perfiles de acero formado en frío que hayan sido atacados severamente por la corrosión serán sustituidos por nuevos, del mismo o mejor calibre a los existentes.

Si en la estructura del techo las cerchas, se encontrarán con problemas de corrosión, se procederá a su reparación dándoles un tratamiento anti óxido, lijando y cepillando las áreas afectadas y aplicando Anticorrosivo Ferroso de Sur a las piezas afectadas o al total de la cercha dependiendo del grado de corrosión.

Cuando más el 50% de la cercha y los clavadores se encuentren corroídos y en malas condiciones, se procederá a sustituir toda la estructura del techo. No obstante en este caso la actividad no calificaría como Mantenimiento Menor si no como Mantenimiento Mayor y necesitaría de la supervisión de un profesional responsable del diseño y supervisión de la obra.

## **(3) PRECINTA**

Todos los bordes de techo deberán ser protegidos con precintas construidas preferiblemente de Fibrolit o similar, de 20cm de ancho y de un calibre de 11mm o madera como cedro amargo o almendro. Las mismas serán colocadas longitudinalmente a todo lo largo de los remates de los aleros, deberá aplicarse el sello adecuado según sea el caso y pintarse a dos manos, con pintura impermeabilizante como “Goltex Antihongos de SUR” o similar.

En el caso de que la estructura sea de madera, la precinta será clavada y en el caso de que sea de tubo de hierro serán atornilladas.

## **(4) CANOAS Y BAJANTES**

Cuando las canoas y bajantes no cumplan con el cometido de transportar el agua de lluvia hasta las cajas de registro, ya sea porque estén deterioradas, desplazadas o con sectores sin elementos, se deberán cambiar.

Cuando sean canoas de PVC, estas serán instaladas con todos los accesorios recomendados por el fabricante. Los soportes de metal se colocarán a distancias no mayores de 75cm de separación.

Los bajantes serán de tubo de PVC de 75mm de diámetro como mínimo y utilizando los codos y accesorios necesarios para su correcta instalación. LA JUNTA escogerá el tipo y diseño de la canoa y bajante a utilizar.

Cuando sean canoas de hierro galvanizado, estas serán fabricadas con láminas de calibre No.24 y utilizando la mejor práctica en el ramo de hojalatería. Las canoas

deberán tener los desniveles adecuados para evitar el estancamiento de agua en ellas.

Las cajas de registro que estén quebradas, deberán ser reparadas o sustituidas, en este caso EL OPERARIO deberá indicar a LA JUNTA las características y dimensiones de la misma para que ésta realice la compra.

#### **(5) PINTURA DE TECHOS CORROIDOS**

Los techos se llegan a corroer tanto que llega un momento en que pierden su capacidad de soporte. En este caso la corrosión ha penetrado a niveles en donde no tiene sentido recuperar la estructura. Si se lleva a un experto para revisar el techo y el mismo determina que es recuperable, vale la pena hacer la recuperación, en cuyo caso este sería el procedimiento.

##### **(a) LIMPIEZA**

Sobre toda la superficie que presenta corrosión, debe llevarse a cabo una limpieza manual con lija, cepillo de acero y herramienta mecánica, hasta eliminar completamente el óxido presente. Se debe eliminar toda la pintura existente, de manera que quede un sustrato firme, sin pintura vieja que ponga en riesgo la adherencia del nuevo sistema de pinturas.

Los residuos del paso anterior como polvo, grasa, suciedad, deben limpiarse muy bien de tal manera que no queden contaminantes que impidan la adhesión del sistema de pinturas a la superficie.

##### **(b) TIPO DE PINTURA**

Aplicar sobre toda la superficie como acabado con brocha, rodillo o equipo airless dos capas del producto RustMaster Aluminio Asfáltico 605 de la Línea Glidden. Este producto está especialmente formulado para aplicarse en techos galvanizados en malas condiciones. Renueva los techos gastados por la intemperie aislándolos. El espesor de cada capa húmeda debe estar entre 76,2 micras 127 micras (3 y 5 mils). El espesor de cada capa seca debe estar entre 50,8 y 76,2 micras (2 y 3 mils)

##### **(c) DILUCIÓN**

El producto no requiere dilución, sin embargo puede utilizarse como máximo un 5% con el solvente 630. Debe darse un tiempo de secado entre capas de 24 horas. El producto por si solo es base y acabado por lo que no se recomienda aplicar ningún otro producto posteriormente.

*NOTAS*

TEMPERATURA

La superficie donde se va a aplicar el producto debe estar con una temperatura menor a 30°C.

VIDA ÚTIL DE LA PROTECCIÓN

Este sistema tiene una protección aproximada de 2,5 años.

SEGUIMIENTO DE INSTRUCCIONES

Debe seguirse la recomendación descrita anteriormente así como seguir las indicaciones de la etiqueta del producto.

PRODUCTOS ALTERNOS

Podrá emplearse un sistema de una marca que ofrezca un producto de igual o mejor acción que el sistema propuesto.

**g) INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

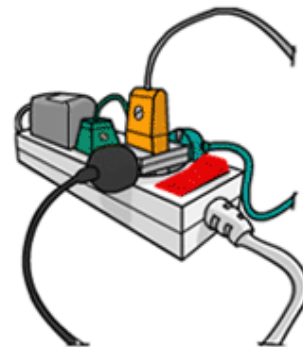
Se refiere al sistema integrado por el conjunto de tuberías, cables conductores, dispositivos como interruptores y contactos; así como, los equipos instalados (tales como aires acondicionados, tanques de agua caliente, reguladores de voltaje), bajo este concepto se consideran el mantenimiento preventivo y las reparaciones de los mismos.

Cuando se permite que se acumulen los deterioros en las instalaciones eléctricas de un espacio educativo, se contribuye a que se disminuya su capacidad para ser utilizado en las actividades de enseñanza aprendizaje. Por otra parte, con el deterioro aumenta el factor de riesgo para los usuarios, los equipos y el edificio en sí, ya que se pueden producir accidentes por descargas eléctricas; así como, incendios, situaciones extremas que pueden ser evitadas con el uso adecuado y algunas acciones básicas de mantenimiento preventivo que pueden ser realizadas por encargados de la limpieza, usuarios, LA JUNTA y todas aquellas personas que colaboran con el mantenimiento del centro educativo, entre las más relevantes se pueden mencionar las siguientes:

**i) GENERALIDADES**

**(1) USO ADECUADO**

El uso correcto de las instalaciones eléctricas constituye probablemente la actividad más importante para el mantenimiento preventivo de este tipo de instalaciones, para realizarlo es necesario contar con el juego de planos actualizados y definitivos de la instalación, así como de los manuales e instructivos de los equipos, mantenerlos a mano y operarlos de acuerdo con lo indicado en los mismos.



Además se debe considerar lo siguiente:

Conocer las capacidades de suministro de energía y las resistencias de los circuitos eléctricos de las instalaciones con el fin de no sobrecargarlas.

No utilizar extensiones de resistencia inferior al resto de la instalación.

No conectar más aparatos o equipos de los establecidos por salida eléctrica (uso de multicontactos).

Mantener libres de humedad los equipos e instalaciones.  
Verificar el buen estado de los fusibles.

No utilizar los dispositivos e instalaciones eléctricos para fines distintos al suministro de energía (por ejemplo para colgar accesorios de decoración como cuadros, lámparas, adornos, etc.).

## **(2) LIMPIEZA**

Mantener libres de sustancias ajenas los diversos componentes de las instalaciones eléctricas, pues los diversos tipos de residuos como son el polvo, los restos de alimentos e incluso la pintura mal aplicada pueden ser conductores de la electricidad ocasionando cortos circuitos cuando se adhieren a los componentes de la instalación.

El exceso de polvo en las lámparas y luminarias, disminuye la eficiencia de iluminación en los espacios educativos, afectando las condiciones para las prácticas de enseñanza, por lo que es necesaria la limpieza periódica de los tubos y las cubiertas de acrílico (difusores).

Es oportuno señalar que uno de los elementos de deterioro más importante para cualquier instalación y equipo eléctrico es la humedad, por lo que cuando se realice la limpieza de sus componentes debe evitarse el uso de agua o limpiadores líquidos, no sin antes haber interrumpiendo el flujo de energía a las áreas y equipos que se asearán.

Con el fin de organizar las labores de mantenimiento preventivo en las instalaciones eléctricas, a continuación se presenta a LA JUNTA un programa general de revisiones periódicas de los diferentes elementos que las conforman.

ELEMENTO	ACTIVIDAD	PERIODICIDAD
Acometida	Verificar firmeza de conexiones y deterioro de los aislamientos de la conduleta botaguas	Cada 6 meses
Base medidor	Verificar firmeza de conexiones y deterioro de los aislamientos.	Cada 6 meses
Tableros	Verificar firmeza de conexiones y fijación de los tableros.	Cada 3 meses
	Verificar etiquetas de identificación de los circuitos.	Cada 6 meses
	Comprobar el voltaje de alimentación	Cada 3 meses
	Limpieza interior y comprobación de conexiones.	Cada año
Contactos	Verificar firmeza de conexiones y deterioro de los aislamientos.	Cada 3 meses
	Comprobar el voltaje.	Cada 3 meses
Circuitos generales y derivaciones	Pruebas de aislamiento y continuidad	Cada 2 años
Luminarias	Limpieza general y pruebas de funcionamiento	Inicio del período lectivo y cada 6 meses
	Verificar firmeza de conexiones y deterioro de los aislamientos.	Cada 3 meses
Apagadores y tomacorrientes	Revisión de estado exterior, correcta fijación y conexiones.	Inicio del período lectivo y cada 6 meses
	Reposición de los defectuosos.	En caso de ser necesario
Telefonía y Datos	Verificar cableado, firmeza de conexiones y deterioro de los aislamientos de la red de distribución.	Cada 5 años
	Estado de las conexiones de los puntos de toma.	Inicio del período lectivo y cada 6 meses
	Limpieza general de los aparatos emisores receptores y ordenadores.	Inicio del período lectivo
Voz	Verificar cableado, firmeza de conexiones y deterioro de los aislamientos de la red de distribución.	Cada 5 años
	Estado de las conexiones de los puntos de toma.	Inicio del período lectivo y cada 6 meses
	Limpieza general de los aparatos emisores receptores y ordenadores.	Inicio del período lectivo
Aire Acondicionado	Verificar limpieza de filtros, conexión de mangueras y revisión de cableado.	Cada 2 meses

Es oportuno señalar que las reparaciones de las instalaciones eléctricas, telefonía y datos, voz y aire acondicionado, implican conocimiento y riesgos para quién la realiza, por lo que solamente debe realizarlas personal calificado y especializado en el área.

**(3) MANO DE OBRA REQUERIDA**

Las reparaciones deberán ser realizadas por un trabajador especializado en electricidad con al menos 2 años de experiencia efectiva, con su respectivo ayudante. En el caso del sistema de aire acondicionado se requiere un trabajador especializado en refrigeración con su respectivo ayudante o se contratará los servicios de una empresa especializada en el mantenimiento.

**(4) HERRAMIENTAS Y EQUIPO:**

EL OPERARIO deberá aportar el equipo y herramientas necesarias para garantizar la el correcto funcionamiento del sistema, se incluyen dentro de esta actividad, sustitución de tapas en mal estado, limpieza de accesorios, luminarias, interruptores y cualquier otro accesorio que pueda requerirse para que asegure el debido funcionamiento de la red eléctrica y cableado telefónico, de ser el caso.

**(5) GARANTÍA:**

Para hacer entrega de los trabajos se chequeará que tanto luminarias, apagadores y tomacorrientes, ventiladores y aire acondicionado, funcionen correctamente.

**(6) MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medición será por salida eléctrica.

**ii) ACCESORIOS**

Todos los accesorios eléctricos de cualquier tipo que ya no cumplan a plenitud su función deberán ser sustituidos por piezas nuevas. EL OPERARIO se encargará de la revisión, reparación e instalación de las salidas que indique LA JUNTA.

Todos los materiales eléctricos deben de ser certificados para su uso y deben de cumplir con los que establece el Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y la Propiedad, en su última versión; así como la instalación de todo el sistema.

**(1) APAGADORES Y TOMACORRIENTES**

Un apagador o un tomacorriente deben ser sustituidos en caso de que se calienten, se rompan o fallen, cuando se calientan en ocasiones presentan señales de quemado como deformación y carbonización.



El calentamiento en estos dispositivos es producto de un falso contacto, de un aumento en la intensidad de consumo eléctrico (muchos aparatos conectados a un solo circuito) o de una baja de voltaje, por lo que antes de sustituirlos EL OPERARIO debe determinar la causa del deterioro y corregirla.

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

Los apagadores serán dobles Cooper Wiring Devices o similar de 15 amperios, 120 voltios con placa de aluminio anodizado, de palanca, grado comercial, certificación UL.

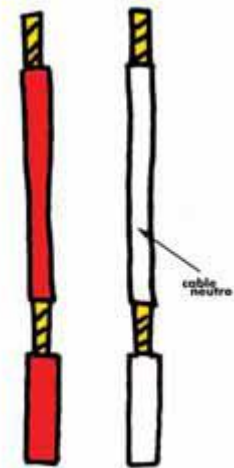
## (2) CABLES (CONDUCTORES)

Una de las medidas de prevención, para evitar deterioros en este componente es la revisión del aislamiento de los cables en sus tramos terminales, donde se conecta a los dispositivos y equipos (lámparas, apagadores, contactos, balastos, etc.). Generalmente los materiales aislantes que están deteriorados se endurecen, perdiendo totalmente su capacidad aislante, lo que puede ocasionar descargas y cortos circuitos.

Este endurecimiento ocurre por lo general ante la presencia de conexiones flojas, EL OPERARIO procederá a eliminar el tramo del conductor con el aislamiento dañado y realizar firmemente la nueva conexión. Cuando el largo del cable no permite nuevos cortes, se debe proceder a sustituir todo el tramo (recablear) del circuito donde se presenta el deterioro (desde el registro o dispositivo anterior), en ningún caso se debe realizar empalmes o amarres de cable dentro de la tubería, estos deben hacerse siempre en las cajas de registro.



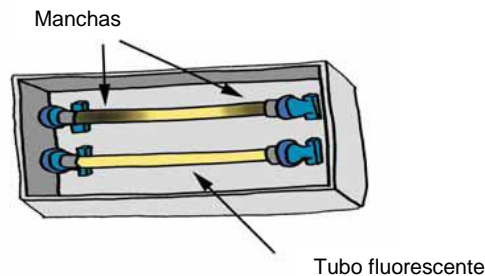
Todas las cajas de salida serán galvanizadas, serán de lámina de metal para conduit oculto en muros o cielos falsos no menores de 10,16cm de diámetro por 3,81cm de hondo (octogonales). Toda caja en estado de oxidación al alambrarse la tubería deberá ser sustituida.



Todas las cajas estarán rígidamente aseguradas en su posición; con excepción de las cajas en cielos falsos y paredes no terminadas y cuando el conduit está colocado en forma visible, estarán colocadas de tal manera que el filo de las cajas esté al ras con la losa o la pared terminada a no más de 6,4mm hacia adentro. Cuando estén localizados en las columnas o sobre las puertas, las cajas deberán ser colocadas simétricamente.

### (3) LÁMPARA

Para conservar una lámpara en óptimo estado de funcionamiento se debe sustituir los tubos fluorescentes o bombillas, ante la presencia de parpadeo o manchas excretas en sus extremos, ya que esto indica que su vida útil ha llegado a su fin.



Si se presenta alguna falla intempestiva, verificar que las conexiones internas de la luminaria no se hayan aflojado o estén sueltas.

El OPERARIO deberá verificar que el voltaje de alimentación a la luminaria sea el indicado por el fabricante (ver especificaciones en el empaque de la luminaria). Se debe tomar en cuenta que en las lámparas fluorescentes normalmente los tubos encienden en pares, es decir que cada dos tubos están conectados a un balastro común, por lo cual, al descomponerse uno de ellos, el otro dejará de encender, por lo que es conveniente verificar su funcionamiento, cambiándolos alternativamente por uno en buen estado.



### (4) TUBERÍA

Todo el sistema eléctrico que lleve conductores por el cielorraso o por las paredes deberá ser entubado, por lo que cuando estén rotos, quebrados o no existan, EL OPERARIO deberá remplazarlos por tubería nueva.

Todos los conductores irán metidos en tubería EMT o tubo conduit PVC SDR-41. No se permitirá el uso tubo que haya estado almacenado a la intemperie y serán evitadas bolsas o trampas en donde pueda almacenarse humedad en corridas de tubería.



En donde existan cerchas, los tubos se fijarán a las cerchas con agarraderas galvanizadas. Cuando las tuberías sean aparentes, se deberá usar caja tipo conduleta armándose en tuercas de unión, no se admitirán más de dos curvas de 90 grados o su equivalente entre dos cajas de conexión, la máxima distancia entre cajas de registro será de 15m en las instalaciones internas y 30m en externas.

La tubería subterránea será del tipo conduit P.V.C. en todos los diámetros y se deberán cubrir con concreto pobre, a excepción de las que queden expuestas a la intemperie que serán EMT.

#### **(5) VENTILADOR Y A/C**

Cuando en las aulas o salas de cómputo existan ventiladores de techo o aires acondicionados y no estén funcionando debidamente, deberá contratarse un técnico especializado en el ramo. En el caso de los aires acondicionados preferiblemente se contratará una empresa que se encargue de la reparación y el mantenimiento, deberá brindar una garantía por escrito del trabajo realizado.

#### **h) VENTANERÍA Y PUERTAS**

##### **i) GENERALIDADES**

Bajo este concepto se consideran las reparaciones de ventanas y puertas y la sustitución total de las mismas, daños ocasionados por sismos, asentamientos en el suelo, deterioro normal, vandalismo, etc. Por cada uno de los renglones de pago EL OPERARIO deberá incluir equipo, mano de obra, cargas sociales, pólizas, etc. necesarios para realizar los trabajos en forma completa y correcta.

##### **(1) MANO DE OBRA REQUERIDA**

Por lo general las labores de ventanería son contratadas a empresas especializadas en la materia y en el caso de las puertas se requerirá trabajadores especializados en carpintería y cerrajería, con 2 años de experiencia demostrable como mínimo, ambos con sus respectivos ayudantes.

Como referencia de la calidad de la mano de obra se recomienda a LA JUNTA, previo al contrato visitar algunas de los trabajos anteriormente realizados por el oferente.

##### **(2) HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

EL OPERARIO deberá aportar el equipo y herramientas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento tanto de puertas como del sistema de ventilación de los paneles de ventanería.

##### **(3) GARANTÍA**

Para hacer entrega de los trabajos se chequeará que las que las ventanas no tengan vidrios rotos o rayados, que las ventanas abatibles y de celosía abran y cierren adecuadamente.

**(4) MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medición para el caso de la ventanería será por lo general por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), para el caso de puertas se medirá por unidad instalada o reparada.

**ii) VENTANERÍA**

EL OPERARIO deberá sustituir la ventana existente defectuosa por otra nueva, con el mismo diseño y características generales, incluyendo marcos de madera, ventanas, vidrios, herrajes, venillas, guarniciones, celosías de madera, corta lágrimas, etc.



La madera a utilizar para el marco será de reconocida dureza y calidad, resistente al agua como el pochote, roble coral, almendro o similar. Los vidrios serán transparentes y flotados de espesor acorde a la siguiente tabla. El acabado del marco debe ser igual a los existentes.

Dimensión	Espesor
Hasta 0,6m <sup>2</sup>	3,17mm
De 0,6 a 1,5m <sup>2</sup>	3,96mm
De 1,5 a 2,5m <sup>2</sup>	4,76mm

Deberá ejecutar los ajustes necesarios en la pared donde se localiza la ventana o responder para que la obra, una vez finaliza, esté perfectamente acabada.

**iii) PUERTAS**

**(1) PUERTAS METÁLICAS**

Comprende la ejecución o reparación de puertas metálicas en los lugares indicados por LA JUNTA. Se utilizarán puertas de metal en instituciones que ya posean otras y se requiera mantener un sentido de unidad en la misma.

La fabricación y reparación se sujetará en todo a los diagramas de detalle, las presentes especificaciones y lo solicitado por LA JUNTA.

EL OPERARIO deberá comprobar minuciosamente las dimensiones reales en obra y con mayor cuidado aquellas que están referidas a nivel de pisos terminados.

EL OPERARIO proveerá las herramientas y los equipos necesarios para ejecutar los trabajos los mismos que deberán ser aprobados por LA JUNTA.

Como condición general, el acero de los elementos a emplearse será de grano fino y homogéneo, no deberá presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

Todas las características de las puertas, el tipo de corte, uniones, empalmes, soldadura, remaches; así como accesorios y elementos de cierre tales como picaportes, bisagras, cerraduras deberán instalarse y trabajar correctamente, en este caso deberán elaborarse y colocarse de manera idéntica a las existentes.

Las uniones se realizarán por soldadura a tope y serán lo suficientemente sólidas para resistir los esfuerzos consecuentes a su transporte, colocación y operación. Los restos de soldadura se esmerilarán de modo de no perjudicar su aspecto, estanqueidad, resistencia y buen funcionamiento.

Las partes móviles deberán practicarse sin dificultad y ajustarse entre ellas o con las partes fijas con una holgura no mayor a 1,5mm.

La puerta y los marcos deberán protegerse convenientemente con doble capa de pintura anti óxido, sin mezcla de materiales colorantes, formando una capa protectora homogénea y posteriormente se aplicará otra capa de esmalte para interiores o exteriores.

Antes de proceder a aplicar la pintura antioxidante se quitará todo vestigio de oxidación y se desengrasarán las estructuras con aguarrás u otro disolvente.

## **(2) PUERTAS DE MADERA**

Las dimensiones de las puertas nuevas a instalar deberán ser verificadas en la obra, antes de proceder a su fabricación. EL OPERARIO será el único responsable por problemas de dimensiones y defectos en la misma.

En caso de sustitución de puerta, la nueva puerta deberá ser idéntica a la sustituida, salvo indicación específica por parte de LA JUNTA. En este caso se utilizará el criterio de homogenizar las puertas de una misma institución en general.

Cada puerta se instalará con herraje y cerrajería nuevos. Tanto la puerta sustituida como sus herrajes y cerradura son propiedades del Estado, por lo que ni EL OPERARIO ni ninguna otra persona podrá disponer de los mismos.

La madera a utilizar para la puerta será de primera calidad aprobada por LA JUNTA.

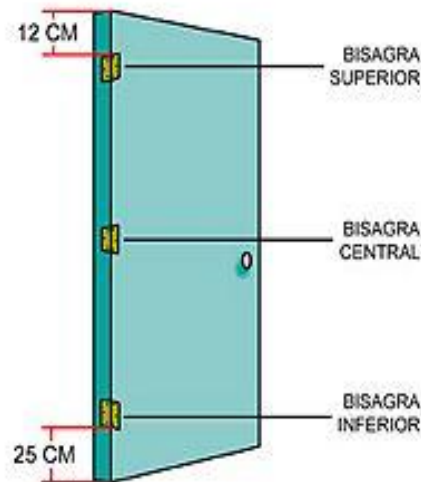
EL OPERARIO debe prever la posible sustitución de marcos de madera, batientes, guarniciones y la instalación de herrajes adicionales a solicitud de LA JUNTA.

EL OPERARIO deberá instalar en las puertas los



siguientes tipos de cerrajería:

- Cerradura de doble paso marca Yale o similar, con tres llaves cada una.
- Un par de agarraderas en cada puerta de acero niquelado.
- Bisagras (tres unidades por puerta) de acero niquelado marca Stanley o similar, de 75 x 75mm. (3" x 3")



**(a) Marcos de puertas:**

Los marcos de madera internos serán de primera calidad, de laurel o cedro, cepillados y lijados en las cuatro caras; medirán 32 x 125mm. (11/4" X 5")

Los marcos serán colocados en los vanos fijándolos primeramente y sin debilitar los muros o miembros estructurales, mediante tornillos de acero inoxidable y el batiente al marco con clavos sin cabeza, embutido y enmasillado.

El batiente quedará en completo contacto con el marco de tal manera que con la puerta cerrada no haya zonas forzadas.

**(b) Puertas internas:**

Todas las puertas internas tendrán una estructura de madera de laurel de primera, seca y sin torceduras de 25 x 100mm (1"x 4"), en cuadro no mayor de 30 x 30cm y marco perimetral de 32 x 100mm (11/4"x 4") con cubiertas a ambos lados, de láminas de madera contrachapados de 6mm de espesor y de una sola pieza. Las puertas estarán sujetas por 3 bisagras de 75mm (3"), y tendrán un acabado de esmalte por ambas caras, colocado con pistola después de haberle aplicado el sellador, este acabado deberá aplicársele según las instrucciones del proveedor. Las manos de pintura se aplicaran las veces que sean necesarias hasta obtener una superficie 100% lisa.

**i) SISTEMA HIDROSANITARIO**

El sistema hidráulico, está integrado por el conjunto de tuberías que pueden ser de hierro galvanizado, cobre o de PVC (cloruro de polivinilo); así como válvulas y conexiones destinadas a suministrar de agua a cada uno de los muebles y sitios del edificio que lo requieran. La mayor parte de los componentes de esta instalación generalmente se encuentran ocultos en los pisos y paredes del edificio, los componentes que se ubican en las áreas exteriores a las edificaciones se encuentran enterrados. También es parte de esta instalación el equipo de bombeo y almacenamiento de agua.

### ***i) GENERALIDADES***

El sistema sanitario, también está integrado por una red de tuberías, que en este caso pueden ser de concreto, hierro fundido o de PVC (cloruro de polivinilo), que recolectan de los distintos espacios y muebles de la edificación, el agua ya utilizada o de desecho y la conducen fuera del edificio.

Otros elementos importantes de la instalación son los muebles sanitarios (sanitario, mingitorio, lavatorio, fregadero) registros, filtros, sellos hidráulicos o sifones que sirven para evitar el paso de los malos olores a los ambientes en que están instalados.

Normalmente estas instalaciones se encuentran perfectamente integradas a las edificaciones lo cual es uno de los elementos que más deterioro puede ocasionar a los edificios y sus instalaciones, ya que la humedad penetra y corroe prácticamente todos los materiales, por lo que es importante evitar cualquier fuga para conservar las condiciones de uso, comodidad y seguridad de los espacios educativos; pues una filtración prolongada puede ocasionar inclusive deterioros en la estructura de los edificios.

Las fallas en las instalaciones sanitarias pueden propiciar escape de gases, vapores, aguas excretas y olores desagradables que resulta un riesgo para la salud. Otro aspecto que resulta de gran relevancia, tratándose de edificios escolares, es la función educativa de enseñar a los niños y jóvenes a utilizar de manera racional el agua.

Las principales medidas para el mantenimiento de los sistemas hidráulicos y sanitarios son las de tipo preventivo, entre las que podemos destacar el uso correcto y responsable, así como todas las medidas de limpieza, que pueden ser realizadas por los encargados de la limpieza, alumnos y educadores, LA JUNTA y todas aquellas personas usuarias del centro educativo.

Por ejemplo no verter en los desagües, lavatorios, servicios sanitarios, fregaderos cualquier sólido como papel higiénico, restos de jabón, comida, basura, etc. No colocar objetos pesados sobre los muebles sanitarios, ni utilizarlos como escalones para alcanzar sitios elevados ya que favorecen el deterioro anticipado de las instalaciones.

Se debe tener en cuenta que existen componentes de las instalaciones que tienen una vida útil corta, como son los herrajes, accesorios del tanque de descarga de los sanitarios, los empaques de las llaves y válvulas, por lo que se debe hacer un seguimiento permanente de estos componentes para sustituirlos oportunamente, evitando fugas que puedan redundar en mayores deterioros.

No obstante las reparaciones, modificaciones e instalaciones, la limpieza interior que se hace para retirar residuos sólidos de los ductos de desagüe, tuberías, registros y coladeras que sirven para la recolección de aguas de lluvia y de desecho, deberá hacerlas un OPERARIO calificado.

Las instalaciones de piezas y artefactos, deberán ser realizadas por EL OPERARIO en forma cuidadosa y siguiendo en todos los casos las instrucciones de fábrica, de tal modo que queden listos para entrar en funcionamiento inmediato.

**(1) MANO DE OBRA REQUERIDA**

Para estas labores se requiere de un trabajador especializado en fontanería con 2 años de experiencia efectiva y demostrable con su respectivo ayudante.

Como referencia de la calidad de la mano de obra se recomienda a LA JUNTA, previo al contrato visitar algunas de los trabajos anteriormente realizados por el oferente.

**(2) HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

EL OPERARIO proveerá las herramientas y los equipos necesarios para ejecutar los trabajos, los mismos que deberán ser aprobados por LA JUNTA.

**(3) GARANTÍA**

EL OPERARIO garantizará que todo el trabajo realizado estará libre de defectos en mano de obra y que todos las partes desarrollarán sus capacidades y características especificadas y que si en el momento de la inspección a partir de la entrega aparecieren defectos de mano de obra o funcionamiento, EL OPERARIO sin costo adicional para LA JUNTA remediará dichos defectos en un tiempo razonable el cual será establecido por LA JUNTA.

**(4) MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados se medirán de acuerdo al acápite anterior por obra ejecutada.

**ii) TUBERÍA Y ACCESORIOS**

Las tuberías son los elementos que sirven para la conducción del agua, se dividen de acuerdo a su función en tuberías de distribución (agua potable) y de recolección aguas residuales o de desecho (aguas excretas).

Tubería de distribución de agua: Sirve para la distribución del agua potable a los sitios del edificio que la requieren para su funcionamiento, se caracterizan porque trabajan a presión, por lo que los materiales utilizados para su manufactura deben ser muy resistentes generalmente se fabrican con acero galvanizado, plástico (PVC) o cobre.

La tubería y sus accesorios, que se emplearán en las reparaciones deberán ser sustituidos por PVC, deberán ser de sección constante, espesor uniforme, sin defectos, fisuras, raspaduras y aplastamientos. El OPERARIO respetará los diámetros y profundidades existentes.

Tubería de recolección de aguas servidas: Son las que se utilizan para desalojar de los edificios e instalaciones las aguas ya utilizadas, se fabrican de diversos materiales, entre los más frecuentes se puede encontrar el hierro fundido, el plástico (PVC) y el concreto.

Toda la tubería subterránea que sea de hierro galvanizado será sustituida por tubería de PVC cédula 40 (pared gruesa) en el caso del agua potable y tubería de PVC SDR 32,5 o superior, para las aguas servidas y jabonosas. Solamente se permitirá tubería de hierro galvanizado en las partes en que estas van por el exterior de pilas, bebederos, inodoros, lavatorios y llaves de riego, ya que el uso de tubería de hierro galvanizado en estas partes les dará mayor resistencia al maltrato.

Cuando EL OPERARIO, sustituya secciones o por completo la tubería, la misma deberá ser cortada en obra, deberá ser a escuadra para que el corte quede liso y uniforme, se deberán quitar los rebarbes por dentro y por fuera. EL OPERARIO deberá limpiar la tubería eliminando todo exceso de humedad y suciedad para garantizar un buen pegue de los accesorios.



Una vez concluidos los trabajos de plomería, se deberá esperar por lo menos de 24 a 48 horas para permitirle al sistema de tubos plásticos permanecer en ventilación atmosférica, antes de someterlos a la prueba de presión, por lo menos para detectar cualquier filtración de agua, esto en presencia de LA JUNTA.

## **(5) ACCESORIOS**

### **(a) VÁLVULAS**

Las válvulas o llaves como también se conocen, son dispositivos de la red de distribución ubicados entre tramos de tubería que permiten el control de la circulación y la presión de agua. Existen válvulas de tres tipos: de compuerta, de globo y de retención, entre ellas las más comunes y recomendables para uso frecuente son las de globo, ya que pueden ser usadas para interrumpir el flujo o para regular la cantidad de agua y la presión de la misma. Deberán ser de igual o mejor calidad que las existentes.

### **(b) LLAVES (CACHERAS)**

Se les conoce como llaves a las válvulas diseñadas para que se adapten a la forma de los muebles sanitarios (lavatorios, fregaderos, duchas) a los cuales están adaptadas y que son accionadas directamente por los usuarios. Se recomienda que sean de acero cromado, de igual o mejor calidad a las existentes, en los

lavatorios la cachera será de tipo sencillo y en el caso de baños accesibles preferiblemente de tipo mono-comando o push, con acabado cromado.

**(c) BATERÍA SANITARIA**

Se consideran las reparaciones menores de accesorios para inodoros, mingitorios y lavatorios, o en los casos que lo amerite, sustituirlas por piezas nuevas.

Las piezas sanitarias serán reparadas solamente cuando los daños sean menores, tales como llaves que gotean, tuberías de alimentación o descarga con fugas, etc. Cuando las piezas tengan rajaduras o les falten partes, se procederá a la sustitución.

No se permitirán conexiones forzadas en cuanto a las alimentaciones de agua y desagües, las mismas deberán seguir alineaciones rectas con relación al artefacto servido de manera de presentar una apariencia correcta y estética.

Los accesorios de baño: papelera, jabonera, pañera, etc. serán de tránsito pesado marca HELVEX o similar.

**(d) INODORO**

En todos los casos en que se requiere la instalación de nuevos inodoros por mal estado, se instalará el inodoro económico de la línea HABITAT No.550 o HYDRA No.551 de Incesa Standard o similar, con tanque y accesorios completos (bolla, manija, bisagra, tornillo de tanque, empaques, sifón de centro, etc.), color escogido por LA JUNTA, taza elongada y de cerámica vitrificada. Equipado con asiento y tapa plástica.



Los inodoros se instalarán con brida plástica y empaque de cera. No se permitirá la instalación con cemento.

**(e) INODORO ACCESIBLE**

Se suministrarán e instalarán sanitarios para personas con capacidades diferentes, similar o superior al inodoro ELDERLY CADET No.570, de Incesa Standard, con una altura de taza de 45,7cm desde nivel de piso terminado, color blanco y equipado con aro y tapa plástica.



**(f) LAVATORIO**

Se instalarán lavatorios de tipo HABITAT (normal) o AQUALYN (empotrar), de la casa Incesa Standard o similar, colocado a una altura de 80cm sobre nivel de piso terminado, color blanco y de cerámica vitrificada. Los lavamanos de empotrar se sellarán con silicón para evitar la filtración de agua al mueble, llevará sifón plástico a la pared, tubo de abasto cromado y equipado con llave de control hecha en USA, similar o mejor. El sifón se juntará a la tubería de 50mm usando un adaptador de sifón plástico y una reducción de 38 a 50mm que se pegará al codo de 50mm.

**(g) MINGITORIO**

Se colocarán mingitorios tipo ARTICO No. 307 de Incesa Standard, de colgar a la pared, de evacuación de lavado por arrastre, equipado con acople de bronce, brida de bronce con empaque para desagüe y par de uñas de fijación.

Barras de seguridad: Particularmente en los baños accesibles se colocarán barras de apoyo de acero inoxidable, a una altura máxima de 90cm sobre nivel de piso terminado, similar o superior a las fabricadas por la casa BOBRICK o BRADLEY.

**(h) TANQUE SÉPTICO**

La limpieza de la fosa séptica se lleva a cabo extrayendo el contenido del tanque, para la evacuación del contenido de los tanques deberá contratarse un servicio reconocido y especializado el cual garantice el depósito final en lugares aprobados por la legislación nacional. El tanque vaciado no debe ser lavado ni desinfectado, es conveniente dejar un poco de lodo (5cm de espesor) para que el proceso de descomposición dentro del tanque no se interrumpa.

Cuando hay un tanque séptico existente que tiene una capacidad adecuada pero no funciona correctamente se procederá a realizar las reparaciones para el buen funcionamiento del tanque.

Todas las tuberías de aguas excretas y jabonosas provenientes de servicios sanitarios, pilas de cocina, etc., deberán conectarse a una caja de registro sifón y luego al tanque séptico. No se permitirá que queden aguas excretas o jabonosas descargando en el suelo.

Las aguas jabonosas, incluyendo las de las piletas de lavado de palos de piso deben desaguar en el tanque séptico y no en los caños de pluviales.

**j) REPARACIÓN DE TAPIAS, CERCAS Y CERRAMIENTOS LIVIANOS**

**i) GENERALIDADES**

**(1) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

Máquina de soldar, sierra circular con corte angular de base fija, esmeriladora, compresor de alta presión (con tanque), pistola de alta presión, Generador de electricidad (en caso necesario)

**(2) MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Metro cuadrado u objetivo específicamente planteado

**ii) MALLA CICLÓN**

Para reponer partes dañadas se utilizará malla ciclón de alambre 5 x 5cm, 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 OPERARIO deberá aportar, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de los materiales a instalar.

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.

Los postes intermedios y arriostres de la malla serán colocados en bases de concreto con una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>, con una dimensión de 0,30 x 0,30 x 0,50m.

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 210 kg/cm<sup>2</sup>, 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.

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 se le pondrán 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, se utilizara un angular de 31,7 x 31,7 x 4,76mm x 60cm.

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 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 la malla se procederá a pintar, en general las superficies metálicas a pintar 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. Se aplicara 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 aplicara pintura anticorrosiva plateada, en dos manos. Sera responsabilidad de LA JUNTA verificar que se apliquen las dos manos de pintura indicadas.

En el caso de las tapias y cerramientos livianos, estos serán tratados de acuerdo con las especificaciones de reparación de paredes de mampostería o prefabricada o livianos, según sea el caso.

## VI. LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA

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.

### **a) FISCALIZACIÓN**

EL OPERARIO garantiza a LA JUNTA, libre acceso a la obra 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 OPERARIO deberá usar los materiales aprobados por LA JUNTA no obstante debido a que algunos defectos de los materiales pueden estar ocultos durante la aprobación previa

a su respectiva utilización, EL OPERARIO 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.

**b) REVISIÓN FINAL**

EL OPERARIO indicará a LA JUNTA la terminación de la obra para que ésta proceda a efectuar una revisión general y deberá corregir, por su propia cuenta cualquier trabajo defectuoso inmediatamente después de la notificación por parte de LA JUNTA.

**c) LIMPIEZA GENERAL**

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

Es obligación del OPERARIO mantener todas las partes de la obra, libres de desperdicios y desechos, para garantizar la seguridad. LA JUNTA podrá exigir en cualquier momento el refuerzo de las actividades de limpieza y aseo cuando se observe negligencia de parte del OPERARIO en la limpieza y el aseo de la obra.

Terminadas las actividades de la obra y previo a la entrega, OPERARIO hará la limpieza general de la obra, eliminando todos los desechos, todos los materiales sobrantes, eliminar residuos 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, decidirá cuáles de los materiales que resulten de desinstalaciones, sustituciones o reparaciones pasarán a su propiedad y cuáles se consideraran escombros. Estos últimos deberán ser retirados por El OPERARIO.

## VII. 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, etc. es decir, cuando el proyecto está dentro de un centro educativo existente, es absolutamente necesario observar y respetar los colores que la institución está utilizando. O, 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.

### ***a) 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.

## **b) LA UTILIZACIÓN DEL COLOR EN INTERIORES**

### **i) 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.

### **ii) 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.

### **iii) 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.

### **iv) 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.

### **v) DORMITORIOS**

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



#### **vi) 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.

#### **vii) 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**, etc., teniendo en cuenta el color de los aparadores, armarios, etc.

#### **viii) 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.

#### **ix) 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 multicolor de estos.

#### **x) 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.

#### **xi) 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.

*“HACIA UNA CIUDADANÍA DIGITAL”, MEP*  
SAN JOSÉ, COSTA RICA  
AGOSTO 2019



**DIEE**

**EL PRESENTE DOCUMENTO ELABORADO POR LA DIRECCIÓN DE INFRAESTRUC-  
TURA 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.**