

## 4. ESPECIFICACIONES TECNICAS

DIN - FISDL  
08 JUN. 2017  
REVISADO



O.S. CONSTRUCTORES S.A. DE C.V.





**MINED**

## **[ESPECIFICACIONES TECNICAS]**

ESCUELA DE EDUCACION PARVULARIA JARDIN DE NIÑOS 22 DE ABRIL.  
MUNICIPIO DE SOYAPANGO, DEPARTAMENTO DE SANSALVADOR

---





INDICE	
INDICE.....	1
<b>SECCION 1.0 OBRAS PRELIMINARES .....</b>	<b>6</b>
1.1 ALCANCE DEL TRABAJO .....	6
1.2 BODEGAS Y PATIOS DE ACOPIO .....	6
1.3 OFICINAS PARA EL PERSONAL DE LA CONSTRUCCION, COMEDORES, SERVICIOS SANITARIOS Y ALOJAMIENTO PARA LOS TRABAJADORES.....	7
1.4 OFICINA DE SUPERVISION Y CONTRATISTA.....	8
1.5 SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ENERGIA ELECTRICA, DRENAJES.....	8
1.6 BARDAS O VALLAS DE PROTECCION Y SEÑALIZACION .....	9
1.7 LIMPIEZA.....	9
1.8 TALA DE ÁRBOLES.....	10
1.9 DESCAPOTE Y DESRAIZADO.....	10
1.10 DESMONTAJE Y DEMOLICIONES.....	11
1.11 TRAZO Y NIVELACION .....	12
<b>SECCION 2. TERRACERIA .....</b>	<b>13</b>
2.1 ALCANCE DEL TRABAJO .....	13
2.2 CORTE PARA SANEAMIENTO DEL TERRENO Y EXCAVACION PARA PILOTES.....	13
2.3 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO SUELO CEMENTO PARA SANEAMIENTO ....	14
2.4 EXCAVACION, RELLENO Y COMPACTACION .....	15
2.5 COMPACTACION CON SUELO CEMENTO (el enunciado de este ítem complementa el del numeral 2.3 de este documento).....	16
2.6 DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE.....	17
2.7 COMPLEMENTACION .....	18



<b>SECCION 3. CONCRETO ESTRUCTURAL.....</b>	<b>18</b>
3.1 ALCANCE DEL TRABAJO .....	18
3.2 MOLDES Y FORMALETAS .....	19
3.3 CONCRETO.....	21
3.4 COMPLEMENTO .....	35
<b>SECCION 4. ALBAÑILERIA .....</b>	<b>36</b>
4.1 ALCANCE DEL TRABAJO .....	36
4.2 PAREDES Y/O MUROS DE BLOQUES DE CONCRETO.....	36
4.3 COMPLEMENTO .....	39
<b>SECCION 5. OBRAS METALICAS.....</b>	<b>40</b>
5.1 ALCANCE DEL TRABAJO .....	40
5.2 ESTRUCTURAS METALICAS.....	41
5.3 PUERTAS, DEFENSAS, PASAMANOS, COLUMNAS Y VIGAS METALICAS .....	44
<b>SECCION 6. CARPINTERIA .....</b>	<b>45</b>
6.1 ALCANCE DEL TRABAJO .....	45
6.2 DIVISIONES DE DENSSGLASS, H= DESDE NPT HASTA CIELO FALSO.....	45
6.3 PIZARRONES (no aplica para este proyecto).....	48
6.4 ESTANTERIA (no aplica para este proyecto).....	49
6.5 COMPLEMENTO .....	50
<b>SECCION 7. CUBIERTAS Y PROTECCIONES.....</b>	<b>51</b>
7.1 ALCANCE DEL TRABAJO .....	51
7.2 CUBIERTA DE TECHO .....	51
7.3 CANALES Y BOTAGUAS .....	53

---

7.4 IMPERMEABILIZACION .....	55
7.5 COMPLEMENTO .....	56
<b>SECCION 8. PUERTAS, VENTANAS Y DIVISIONES .....</b>	<b>56</b>
8.1 ALCANCE DEL TRABAJO .....	56
8.2 PUERTAS DE MADERA .....	57
8.3 PUERTAS METALICAS.....	58
8.4 DIVISIONES .....	59
8.5 VENTANAS .....	60
8.6 CERRADURAS Y HERRAJES .....	61
8.7 DEFENSAS .....	63
<b>SECCION 9. ACABADOS .....</b>	<b>65</b>
9.1 ALCANCE DEL TRABAJO .....	65
9.2 ENCHAPES.....	65
9.3 PISOS .....	66
9.4 REVESTIMIENTOS .....	69
9.5 CIELOS.....	71
9.6 PINTURA .....	72
<b>SECCION 10. ARTEFACTOS SANITARIOS .....</b>	<b>78</b>
10.1 ALCANCE DEL TRABAJO .....	78
10.2 ARTEFACTOS Y ACCESORIOS .....	78
10.3 COMPLEMENTO .....	80
<b>SECCION 11. INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS.....</b>	<b>80</b>
11.1 ALCANCE DEL TRABAJO .....	80



11.2	TRABAJO INCLUIDO .....	80
<b>SECCION 12. MOBILIARIO Y EQUIPO (NO APLICA PARA ESTE PROCESO).....</b>		<b>87</b>
12.1	ALCANCE DEL TRABAJO .....	87
12.2	MOBILIARIO .....	88
12.3	EQUIPO HIDRONEUMATICO .....	88
<b>SECCION 13. OBRAS EXTERIORES.....</b>		<b>89</b>
13.1	ALCANCE DEL TRABAJO .....	89
13.2	TAPIAL.....	89
13.3	ACERAS .....	89
13.4	CORDONES Y CUNETAS .....	90
13.5	ADOQUINES DE CONCRETO.....	91
13.5.1	ALCANCE .....	91
13.5.2	MATERIALES:.....	91
13.5.3	EJECUCIÓN .....	93
13.5.4	MEDIDA Y FORMA DE PAGO.....	94
13.6	JARDINERAS.....	95
13.7	SEÑALETICA .....	95
13.7.1	MATERIALES .....	96
13.7.2	FORMA DE PAGO .....	96
13.8	CONTROL DE CALIDAD Y DE SEGURIDAD DE LAS OBRAS .....	96
13.8.2	NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE.....	101
<b>SECCIÓN 14 INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....</b>		<b>109</b>
14.1	ALCANCE DEL TRABAJO .....	109

---

14.2	INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERNAS.....	110
14.3	INSTALACIONES ELECTRICAS DE OBRAS EXTERIORES .....	129
14.4	VENTILADORES .....	134
<b>SECCION 15. PLAN GENERAL DE MANEJO AMBIENTAL .....</b>		<b>146</b>
15.1	GENERALIDADES.....	146
15.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	146
15.3	CONTROL DE SEDIMENTOS, EROSIÓN Y MANEJO DE LA CAPA VEGETAL .....	147
15.4	MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS. ....	149
15.5	MANEJO DE DESCHOS LIQUIDOS .....	152
15.6	CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA.....	154
15.7	PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DIRIGIDO AL PERSONAL DEL CONTRATISTA .....	154
15.8	SEÑALIZACIÓN.....	156
15.9	GESTIÓN Y CONTROL AMBIENTAL.....	157
15.10	PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	158
<b>SECCION 16. RÓTULO Y PLACA .....</b>		<b>165</b>
16.1	ALCANCE DEL TRABAJO .....	165
16.2	FORMA DE PAGO.....	165
<b>SECCION 17. PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE .....</b>		<b>165</b>



## SECCION 1.0 OBRAS PRELIMINARES

### 1.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista suministrará los materiales y realizará por su cuenta y riesgo las construcciones e instalaciones provisionales para la debida conducción y ejecución de las obras tales como: bodegas, oficinas, instalaciones provisionales de agua potable, drenajes de aguas lluvias y aguas negras, servicios sanitarios, servicios de energía eléctrica para luz y fuerza, áreas de acopio temporal de desechos sólidos y en caso de ser necesario cercas protectoras, espacio para alojamiento y señalización de seguridad en las áreas de trabajo; así como también todas las obras preliminares para acondicionar el sitio.

De igual manera, el contratista es responsable de proveer a los trabajadores las herramientas, maquinaria y el equipo de seguridad personal adecuado para desarrollar cada una de las actividades constructivas; así también el contratista es el responsable de la seguridad del inmueble mientras este en ejecución el proyecto, será el encargado de resguardar la instalaciones, mobiliario etc.

### 1.2 BODEGAS Y PATIOS DE ACOPIO

Incluye la construcción de bodegas para el almacenamiento provisional, conservación y protección de materiales y equipos que deban ser incorporados a la obra; así como la conformación de patios para el depósito de materiales a la intemperie debidamente delimitados y protegidos. Además de áreas para el acopio de desechos sólidos, debidamente delimitados y protegidos.

#### 1.2.1 MATERIALES

Como mínimo la construcción de la bodega deberá ser a base de estructuras y paredes de madera, forrados con lámina galvanizada o fibrocemento, el piso podrá ser de suelo compactado; y deberá de proveerse de las tarimas necesarias para el aislamiento de la humedad con los materiales.

### 1.2.1.1 CONDICIONES

Las bodegas serán del tamaño adecuado para el almacenamiento de materiales como hierro, cemento, material eléctrico, cañería y cualquier otro material o equipo que por su naturaleza lo requiera, dispuestos de tal manera que no los afecte la humedad u otros elementos. La disposición de los materiales en bodega debe permitir una fácil inspección.

Las áreas destinadas para el acopio temporal de los desechos sólidos serán de tamaño adecuado, y ubicadas en sitios que permitan un fácil desalojo.

### 1.2.1.2 FORMA DE PAGO

Se pagará como parte de los costos indirectos.

## 1.3 OFICINAS PARA EL PERSONAL DE LA CONSTRUCCION, COMEDORES, SERVICIOS SANITARIOS Y ALOJAMIENTO PARA LOS TRABAJADORES

El contratista proveerá de una oficina para su personal técnico, con un área que contenga los muebles, como mesa de dibujo, escritorio y estantería para guardar planos y documentos, etc. Además de los espacios complementarios, tales como: comedores, servicios sanitarios provisionales construidos en el lugar o de arrendamiento (tipo portátil) y alojamiento para los trabajadores.

### 1.3.1 CONDICIONES

Durante la etapa de construcción el contratista deberá de proveer estos espacios complementarios. Cuando esta etapa se realice simultáneamente con el funcionamiento del centro escolar, el contratista **no hará** uso de la infraestructura escolar para estos fines.

Deberán atenderse las disposiciones legales, requisitos planteados por el Laudo Arbitral Vigente y normas mínimas especificadas por las Dirección General de Salud. Así como lo relativo al Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos y de las Aguas Residuales.

### 1.3.2 FORMA DE PAGO

Se pagará como parte de los costos indirectos.



#### 1.4 OFICINA DE SUPERVISION Y CONTRATISTA

El contratista deberá proveer un local independiente para uso de la Supervisión y para personal técnico del contratante (monitor).

##### 1.4.1 MATERIALES Y EQUIPO

Los locales serán construidos con materiales similares a los de la bodega, los cuales tendrán un área no menor de 12 metros cuadrados y equipado como mínimo con: sillas metálicas, mesa para dibujo, mesa para extender planos, 1 dispensario de agua destilada.

##### 1.4.2 CONDICIONES

El equipo y mobiliario deberá considerarse que será recuperado por el contratista por lo que su costo deberá calcularse en base al porcentaje de uso. El contratista se coordinará con la Supervisión para la ubicación y distribución de la oficina.

##### 1.4.3 FORMA DE PAGO

Se pagará como parte de los costos indirectos.

#### 1.5 SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ENERGIA ELECTRICA, DRENAJES

En aquellos lugares donde existan servicios básicos el contratista efectuará las instalaciones provisionales de los mismos debiendo pagar tanto la conexión como el consumo durante la construcción; aun cuando ya no tenga presencia física en el sitio (cuotas pendientes hasta 30 días después de la recepción final).

Tanto los materiales como la instalación serán sometidos a la aprobación de la supervisión, y al finalizar la obra serán recuperados por el constructor.

El contratista realizará las obras de drenaje provisional para el manejo de la escorrentía que se genere en el terreno para minimizar el arrastre de suelo y evitar la erosión; de igual manera, deberá proteger los puntos de descarga para evitar daños a propiedades vecinas.

##### 1.5.1 FORMA DE PAGO

Se pagará como parte de los costos indirectos.

## 1.6 BARDAS O VALLAS DE PROTECCION Y SEÑALIZACION

En los lugares donde se requiera, el contratista construirá por su cuenta las bardas o vallas de protección en aquellos lados del perímetro donde sean necesarias, con el fin de proporcionar la seguridad en el desarrollo de los procesos constructivos tanto en los procesos constructivos como en la seguridad del lugar ya que la empresa deberá de ser responsable por la seguridad de los materiales y reparaciones que están realizando como de todo lo que exista en el sitio, de los trabajadores y terceros. También deberá construirse el portón de acceso a la construcción que permitirá un mejor control y seguridad dentro del proyecto.

La señalización se hará por medio de rótulos o avisos que indicará a los trabajadores y a las visitas del proyecto la conducta a seguir en cada una de las áreas de trabajo, indicando precaución y/o prohibición, y colocadas en lugares visibles.

### 1.6.1 MATERIALES

Estructuras de madera y forro de lámina galvanizada para las bardas de protección. Para los rótulos se usará lámina galvanizada u otro material resistente a los efectos de la intemperie.

### 1.6.2 FORMA DE PAGO

Se pagará como parte de los costos indirectos.

NOTA: No se hará ningún pago por separado en concepto de obras provisionales, por lo que el contratista deberá considerarlas en sus costos indirectos.

## 1.7 LIMPIEZA

Consiste en la limpieza de la maleza existente en el terreno y desalojo del material resultante fuera de la obra, hacia un sitio autorizado por la Municipalidad respectiva. Se incluye en este rubro el retiro de todo material extraño que no va a ser utilizado en la construcción (ripios, basura, chatarra, etc.)

### 1.7.1 FORMA DE PAGO

La forma de pago será como especifique el plan de oferta.



## 1.8 TALA DE ÁRBOLES

Todos los árboles y arbustos ubicados en el área de la edificación serán talados.

### 1.8.1 CONDICIONES

Para la tala de árboles deberá atenderse las disposiciones legales, requisitos planteados en la Ley Forestal, y las recomendaciones que estipulen la Municipalidad respectiva o el Ministerio de Medio Ambiente.

Al efectuar la tala deberán tomarse todas las precauciones debidas, a fin de proteger la integridad física de personas, equipo, vehículos y edificaciones, etc.

El material resultante deberá ser desalojado del sitio a un lugar donde no cause daños a terceros.

### 1.8.2 FORMA DE PAGO

Según especifique el plan de oferta. El pago incluye el desalojo.

## 1.9 DESCAPOTE Y DESRAIZADO

Consiste en cortar toda la capa vegetal superficial que exista en el interior del inmueble, con un espesor estimado en 30 centímetros (promedio) o según lo determine la supervisión de acuerdo a las condiciones del terreno. En este rubro se incluye también el desraizado ya sea de árboles talados o árboles en pie cuyas raíces se extiendan hacia los sitios de la construcción. En este último caso deberá tomarse la precaución de no cortar raíces principales que debiliten o desequilibren la posición del árbol, disminuyendo su resistencia a la fuerza de los elementos.

Si las condiciones del terreno lo permite y si la obra lo requiere, el contratista podrá acopiar debidamente protegida, parte del descapote (suelo con materia orgánica) para su uso posterior en las zonas verdes.

### 1.9.1 CONDICIONES

El material resultante deberá ser desalojado fuera de la obra hacia un sitio previamente acordado con las autoridades de la comunidad y avalado por la supervisión, o autorizado por la Municipalidad respectiva.

### 1.9.2 FORMA DE PAGO.

Se medirá el área a descapotarse según indique el plan de propuesta. El pago incluye el desraizado y el desalojo.

### 1.10 DESMONTAJE Y DEMOLICIONES

Consiste en el desmantelamiento destrucción y posterior desalojo de las edificaciones e instalaciones existentes en el área de trabajo y que se indican en los planos correspondientes a la intervención, en este caso específico y considerando que toda la edificación de la Escuela se demolerá en su totalidad, el contratista deberá presentar el plan y programación detallada de dicha actividad, identificando equipo a usar y el ordenado proceso a seguir el cual deberá contemplar la lógica secuencia de esta actividad como es y a grandes rasgos los desmontajes, demolición de elementos livianos primero y luego los más pesados, las secuencias incluirán los oportunos desalojos para que la acumulación de material resultante no impida el desarrollo de la actividad. Así mismo el plan de ejecución del contratista deberá tener énfasis en definir como resolverá la situación de accesibilidad y salida del lugar de todo el equipo asignado a esta actividad, ya que a la zona se llega a través de calles muy estrechas y que funcionan para doble circulación a lo cual se suma el estacionamiento de vehículos en uno de los costados, este plan deberá considerar las medidas a tomar para dirigir y ordenar la circulación peatonal y vehicular.

#### 1.10.1 CONDICIONES

En los casos que las edificaciones o instalaciones a demolerse tengan materiales recuperables, deberán ser desmontados y entregados al propietario. Los escombros (ripió) resultantes de la demolición deberán ser desalojados en los sitios previamente acordados con las autoridades de la Escuela y autorizados por la supervisión.

#### 1.10.2 FORMA DE PAGO

Se pagará de acuerdo a los ítems del plan de propuesta.



### 1.11 TRAZO Y NIVELACION

El contratista trazará las rasantes y dimensiones de la construcción de acuerdo con las medidas y niveles expresados en los planos y establecerá las referencias planimétricas y altimétricas (bancos de marca), necesarias para plantear ejes y niveles establecidos por los proyectistas, cuantas veces sea necesario. El contratista será el responsable de que el trabajo terminado quede conforme con los alineamientos, niveles, pendientes y referencias indicados en los planos o por el Supervisor.

El contratista podrá efectuar el trazo de la construcción desde el momento en que reciba el sitio de la Escuela, para este caso específico y luego de discutirlo con supervisión el trazo se realizara hasta que toda la actual edificación este completamente demolida y se tenga una sola terraza, para que las niveletas y bancos de marca no sean dañadas o se pierdan por efecto de la demolición. El contratista se abstendrá de comenzar las excavaciones hasta que reciba la autorización, previa revisión y aprobación de los trazos y niveles por el Supervisor.

#### 1.11.1 CONDICIONES

El trazo deberá ejecutarse con estación total o con el sistema que el supervisor determine y considere preciso para esta edificación.

#### 1.11.2 FORMA DE PAGO

Se pagará según lo indique el plan de propuesta. El costo incluye los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y todo lo necesario para trazar la nueva edificación según las dimensiones y niveles establecidos en los planos.

## SECCION 2. TERRACERIA

### 2.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista suministrará la dirección técnica transporte, herramientas, equipo y demás servicios necesarios para desarrollar los trabajos de terracería en el área de trabajo mostrada en los planos. Específicamente se realizarán los trabajos de cortes y rellenos necesarios para establecer la terraza a los niveles indicados. En esta actividad se incluye la perforación para pilotes el equipo especializado para esta actividad y su emplazamiento en el lugar.

### 2.2 CORTE PARA SANEAMIENTO DEL TERRENO Y EXCAVACION PARA PILOTES

Este rubro incluye el corte de 80 cm del terreno en general para sanear las malas condiciones que presente actualmente el mismo, con este corte se pretende extraer la capa suelta e inestable para luego compactar con material selecto en las capas y según se indica en detalle de planos. Se incluye en esta actividad la excavación para los pilotes. El desarrollo de esta actividad incluye el suministro del equipo y herramientas adecuados a la actividad, así como la mano de obra y otros implementos que se necesiten para desarrollar esta actividad eficientemente y con seguridad para el personal y los vecinos.

#### 2.2.1 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Los trabajos de corte para saneamiento se iniciarán una vez concluidos los trabajos de demolición y desalojo.

Una vez recibidos los trabajos antes mencionados se procederá a realizar una cuadrícula que abarque el terreno en general. Las distancias entre ejes de cuadrícula serán de 5 mt o menos, o según lo determine la supervisión de acuerdo a las características del terreno.

Realizada la cuadrícula, ésta será revisada y comprobada por la supervisión.

Es conveniente hacer notar que deben dejarse referencias para replantear la cuadrícula las veces que sea necesario a efectos de cuantificar volúmenes.

Los trabajos de corte se realizarán hasta el nivel de saneamiento proyectado. EL material producto del corte deberá ser depositado en un



lugar adecuado para luego ser desalojado en los sitios acordados con la supervisión.

Mientras duren los trabajos y en época de lluvia, las zonas de corte deberán proveerse de drenajes superficiales provisionales adecuados para el manejo de la escorrentía; además, el material de corte o excavación acopiado no deberá mezclarse nunca con material selecto suministrado para compactación, el desalojo del material resultante y dado que para este caso específico el espacio es reducido y con colindancias con pasajes peatonales y casas, el contratista tomara las medidas para que los desalojos sean a diario o con un máximo de cada dos días, esto por supuesto según el volumen de material resultante y de cómo su acumulación este afectando a vecinos y a la misma obra.

#### 2.2.2 FORMA DE PAGO.

Se pagará según se especifique el plan de oferta. Si se requiere cuantificar se calculará el volumen determinado por la cuadrícula inicial y los niveles de terraza proyectada.

#### 2.3 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO SUELO CEMENTO PARA SANEAMIENTO

El relleno para saneamiento consistirá en la colocación de los materiales en las capas y proporciones indicados en los planos, para los 80 cm que se excavaron y con ello llegar a una terraza estable y uniforme para las fundaciones de la nueva edificación. El contratista se asegurara de dar la proporción según el diseño que establezca el laboratorio de suelos que estará pagado siempre por el contratista. El contratista deberá consultar los planos para enterarse de los espesores de capas y el tipo de material. La combinación de suelo cemento, deberá mezclarse uniformemente y compactarse de acuerdo al procedimiento descrito para relleno compactado. Si no lo especifican se deberá de colocar una proporción de 20:1. Las capas de relleno serán depositadas en espesores no mayores de 20 cm, para proceder a la compactación de cada capa. Se deberá evitar en los rellenos, la formación de capas separadas debido al fraguado del material ligante, si esto sucede se escarificara la superficie endurecida para ligar adecuadamente el relleno. Este relleno de los 80 cm que se realizara en toda la superficie indicada será uniforme para posteriormente realizar la excavación para los diferentes tipos de fundaciones.

### 2.3.1 FORMA DE PAGO

Se pagará según lo especifique el plan de oferta en sus diferentes rubros, y su precio incluirá el suministro del cemento y la tierra blanca, en el lugar de la obra, la mano de obra por la revoltura, mezcla, el equipo mecánico de compactación y el respectivo proceso de compactado

## 2.4 EXCAVACION, RELLENO Y COMPACTACION

### 2.4.1 CONDICIONES

#### 2.4.1.1 PARA CIMENTACIONES

El nivel de excavación será el indicado en los planos, como ya se mencionó esta excavación se hará en el materia que se compacto para el saneamiento.

Dado que la consistencia del terreno lo permite por la compactación incluida en este proceso, las paredes de la excavación se utilizaran como formaletas de las estructuras, sin dejar holgura; previa inspección y autorización del supervisor. Para el caso de zapatas cuyo nivel de desplante es mayor a los 80 cm si se pedirá usar formaleta si la consistencia del material no es el adecuado y si así lo estime oportuno supervisión

Si el contratista excavara más de lo indicado, rellenará y compactará hasta el nivel indicado en los planos, con material aprobado por el Supervisor, sin costo extra.

Todos los materiales adecuados provenientes de las excavaciones se usarán en el relleno mismo, siempre que haya sido acopiado y resguardado de la intemperie adecuadamente y se mantenga óptimo para el relleno y según lo determine supervisión y el laboratorio quienes aprobaran su utilización. **La roca, el talpetate y las arcillas de gran plasticidad son materiales inadecuados para el relleno y no se aceptarán.**

Si se encuentra terreno firme sobre los niveles indicados en los planos, el contratista deberá notificarlo al Supervisor.

Se deberán construir las obras de protección necesarias para evitar derrumbes o inundaciones de las excavaciones.



En los casos de encontrar baja capacidad soportante del suelo natural, el contratista deberá comunicarlo de inmediato al Supervisor, éste, previa inspección, definirá la necesidad de profundizar y restituir hasta el nivel de fundación con suelo cemento o material selecto.

No se colocará ningún relleno contra cualquier estructura hasta que el Supervisor haya dado el permiso respectivo y en ningún caso antes de transcurrir 7 días de haberse colocado el concreto.

Para el caso de las excavaciones para pilotes y si por cada caso individual se llega a un estrato firme que puede ser comprobado por el laboratorio y aprobado por el supervisor, se dejara la perforación hasta esa profundidad.

#### 2.4.1.2 PARA INSTALACIONES

Comprende excavación, relleno y compactación para ductos eléctricos, telefónicos, hidráulicos y sanitarios.

Las condiciones a cumplir son las mismas descritas en excavación, relleno y compactación para cimentaciones.

La excavación para ducteria y su canalización fuera de las zonas de los servicios sanitarios en donde se ha considerado quiebre de losa para tubería, se hará antes de la construcción de la losa de fundación dejando los pasa-tubos de diámetros mayores en 1" como mínimo al del elemento que se pasara.

#### 2.4.2 FORMA DE PAGO

Se pagará según se especifique en el plan de oferta, según sea el caso, conforme a los precios unitarios establecidos en el Plan de Propuesta.

#### 2.5 COMPACTACION CON SUELO CEMENTO (el enunciado de este ítem complementa el del numeral 2.3 de este documento)

De acuerdo a los requerimientos del suelo, la supervisión podrá autorizar compactaciones con suelo cemento para mejorar sus condiciones.

El suelo cemento consistirá en un volumen de cemento, por varios volúmenes de ceniza volcánica (tierra blanca); la proporción estará específicamente diseñada para cada sitio, según lo determine el laboratorio respectivo. El contratista deberá

consultar los planos. La combinación de suelo cemento, deberá mezclarse uniformemente y compactarse de acuerdo al procedimiento descrito para relleno compactado. Si no lo especifican se deberá de colocar una proporción de 20:1

#### 2.5.1 FORMA DE PAGO

Se pagará según lo especifique el plan de oferta, y su precio incluirá el suministro del cemento y la tierra blanca, en el lugar de la obra, la mano de obra por la revoltura, mezcla y compactada.

#### 2.6 DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE

El contratista desalojará por su cuenta el material sobrante de las excavaciones, hacia un lugar fuera de la obra acordado con las autoridades de la Alcaldía de Soyapango y autorizados por la supervisión, o en el lugar que se acuerde entre contratista y supervisión. Se tomara en cuenta que el lugar será donde no se ocasione daños a terceros. Cuando la ruta de desalojo pase por centros poblados o carreteras con flujo vehicular, cada unidad de transporte vehicular deberá poseer una cubierta protectora para evitar derrame del material y/o la generación de polvo que cause molestias.

#### 2.6.1 FORMA DE PAGO

Se pagará según se especifique en el plan de oferta. En el costo se considerará la distancia desde la obra a los lugares de desalojo autorizados. El costo del desalojo del material sobrante por excavación para instalaciones, se incluirá en el precio unitario de la instalación respectiva. El cálculo del volumen será el del espacio en donde se escavo sin considerar abundamiento, se deberá considerar en el costo unitario el abundamiento.



## 2.7 COMPLEMENTACION

Todos los trabajos descritos en esta sección incluirán en sus respectivos precios, el precio correspondiente las obras de ademado, bombeo, obras de protección, etc.

Para estimar los precios adecuados, el contratista deberá indagarse de las características particulares del sitio y las posibles incidencias en los costos.

## SECCION 3. CONCRETO ESTRUCTURAL

### 3.1 ALCANCE DEL TRABAJO

En esta partida están comprendidos todos los trabajos relacionados con concreto simple y reforzado, indicados en los planos, y descritos en el presupuesto, y se complementa con las especificaciones expresadas en uno de los planos estructurales. El contratista proveerá mano de obra, transporte, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para el suministro, fabricación, desmantelamiento de encofrados, suministro, armado y colocación del acero de refuerzo. Antes del inicio de las obras, el constructor suministrará muestras de todos los materiales que pretenda utilizar en la fabricación del concreto, a fin de someterlas a análisis de laboratorio.

Si durante el período constructivo se hicieran cambios en cuanto a las fuentes de suministro de los agregados, el laboratorio seleccionado por el Supervisor, efectuará los nuevos análisis y dosificaciones, los cuales serán pagados por el constructor sin costo adicional al propietario y éstos a su vez serán verificados por la supervisión.

Será responsabilidad del contratista, proveer materiales que cumplan con las propiedades y resistencias descritas en los planos y en estas especificaciones.

El contratista deberá tener la capacidad instalada y el equipo apropiado tal como andamios, puntales metálicos y fabricación de moldes modulares que permitan su utilización en múltiples usos aprovechando que el diseño tanto estructural como arquitectónico está sustentado en un sistema módulo base. Se deberán de tomar muestras por lo menos 4 cilindros por colado, para enviarlas al laboratorio.

### 3.2 MOLDES Y FORMALETAS

Para el diseño y la construcción de los moldes, encofrados, cimbras, formaletas y cualquier otra estructura provisional se deberán seguir las disposiciones establecidas por las normas ACI-347, última versión. Estarán bajo la responsabilidad del contratista y deberán ser aprobados por la Supervisión.

El material para los moldes será: madera cepillada, Plywood, molde metálico y/o bloques de concreto de acuerdo a lo indicado en los planos. Se podrá utilizar madera o Plywood usados, siempre y cuando se garantice la obtención de superficies y las formas requeridas en los planos y especificaciones.

#### 3.2.1 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Los moldes tendrán la resistencia necesaria y suficiente para soportar la presión del concreto y las cargas de trabajo de la construcción, sin dar lugar a desplazamientos durante el colado y curado, se deberán asegurar que las dimensiones, superficies y alineamientos cumplan con lo especificado en los planos.

Los moldes se colocarán firmemente y sus uniones deberán estar cerradas de tal modo que no permitan filtraciones ni escurrimientos. Antes de proceder a la construcción de los moldes, al material: madera cepillada, Plywood, etc. se le dará un tratamiento con aditivo, a efecto de garantizar la multiplicidad de uso.

En el proceso de colado de vigas, losas, columnas y paredes de concreto se usarán moldes, que garanticen, que cuando éstas sean desmoldadas, el acabado sea definitivo, ya que no se realizará en ellas ningún tipo de repello, afinado, etc. Para ello se usará un aditivo que permita que el concreto no se adhiera a las superficies de contacto, y así obtener el acabado exigido.

Para obtener un buen acabado de todos los elementos estructurales ya mencionados, cuando éstos se desmolden, deberá usarse un aditivo que reúna las propiedades de ser un agente químico desmoldador, no oxidable y que no sea perjudicial al concreto (como es el aceite quemado). Este se debe aplicar al molde ya sea por rociador, cepillo o rodillo. Todos los moldes deben de estar libres de moho.



Su aplicación en moldes porosos y no porosos deberá realizarse según las proporciones recomendadas por el fabricante.

Cualquier exceso de aditivo desenmoldador en los moldes será secado y no se permitirá que se impregne en los moldes.

Antes de reutilizar los moldes, éstos se limpiarán cuidadosamente para quitar los residuos de concreto seco de las superficies, que volverán a estar en contacto con la nueva mezcla.

El contratista no podrá, por ningún motivo, someter las estructuras desencofradas a carga alguna, ni aun cuando ésta sea provisional.

El diseño y la construcción de los encofrados, cimbras y otras estructuras relacionadas, estarán bajo la responsabilidad del contratista, pero deberán ser aprobados por el Supervisor antes de ser usados para moldear el concreto.

El concreto deberá alcanzar suficiente resistencia antes de retirar los encofrados. No se retirarán los encofrados de columnas ni los laterales de moldes en vigas y paredes, antes de 72 horas, después de efectuado el colado.

El encofrado de vigas y losas o cualquier otro miembro que soporte el peso del concreto no podrá removerse antes de 14 días del colado respectivo. Las operaciones de desencofrado y las que siguen a continuación no deberán ocasionar daños a la estructura.

El contratista será responsable por los daños causados por el retiro de los encofrados antes del tiempo requerido, así como cualquier daño o perjuicio causado por cualquier encofrado defectuoso.

Para los procedimientos donde se use bloque de concreto ver la Sección correspondiente de estas especificaciones que se refiere a paredes de bloque de concreto.

### 3.2.2 FORMA DE PAGO

El pago por moldeado deberá incluirse en el precio de la partida correspondiente de concreto armado; se pagará en las partidas de

concreto armado que corresponda y en la unidad de medida que establezca cada ítem

### 3.3 CONCRETO

#### 3.3.1 MATERIALES

##### 3.3.1.1 CEMENTO

Todo cemento deberá ser Portland Tipo 1, de conformidad con las especificaciones ASTM C-150-71, deberá ser aprobado por la Supervisión, entregado en la obra en su empaque original y deberá permanecer sellado hasta el momento de su uso.

Las bodegas para el almacenamiento de cemento permanecerán secas, para lo cual se cerrarán todas las grietas y aberturas de la bodega. Las bolsas deberán ser estibadas lo más cerca posible unas de otra para reducir la circulación de aire, evitando su contacto con paredes exteriores.

Las bolsas deberán colocarse sobre plataformas de madera, levantadas 0.15 M sobre el piso y ordenadas de tal forma que cada envío de cemento sea fácilmente inspeccionado o identificado.

No se permitirá el uso de cemento endurecido por el almacenamiento o parcialmente fraguado en ninguna parte de la obra.

El contratista deberá usar el cemento que tenga más tiempo de estar almacenado, antes de utilizar el cemento acopiado recientemente.

Los sacos de cemento se colocarán unos sobre otros hasta un máximo de 10 bolsas y su almacenamiento no será mayor de 30 días.

No se permitirá mezclar en un mismo colado cementos de diferentes marcas, tipos o calidades.

##### 3.3.1.2 AGUA

En el momento de usarse, el agua deberá estar limpia, fresca, potable, libre de aceites, ácidos, sales, álcali, cloruros, materiales



orgánicos y otras sustancias que puedan causar daños al o a los procesos constructivos.

### 3.3.1.3 AGREGADOS

Los agregados pétreos serán arena y piedra triturada adecuada, granulométrica, conforme los registros de las normas ASTM C-33, última versión, para concreto de peso normal y los resultados de los ensayos.

Todos los agregados deberán estar razonablemente exentos de impurezas, evitando su contaminación con materiales extraños durante su almacenamiento y su manejo.

Los agregados de diferente tipo y granulometría deberán así mismo, mantenerse separados hasta su mezcla en proporciones definidas.

El agregado fino será de granos duros, libres de pómez, polvo, grasa, sales, álcali, sustancias orgánicas y otras impurezas perjudiciales para el concreto. Su gravedad específica no deberá ser menor de 2.50, su módulo de finura entre 2.3 y 3.1 y su colorimetría no mayor del No. 3, de conformidad a la norma ASTM C-40, última versión, y cumplirá con los límites de graduación de las especificaciones ASTM C-117, última versión.

El agregado grueso será de piedra triturada proveniente de roca compacta. No se aceptará grava que presente poros o aspecto laminar. El tamaño máximo del agregado no podrá exceder de 1/3 del espesor de las losas y deberá estar formado por granos limpios, duros, sin arcilla o fango.

El agregado grueso para el concreto de relleno de huecos en paredes de bloques será de tamaño no mayor de 3/8" (chispa). Los agregados se almacenarán y mantendrán en una forma tal que impida la segregación y la inclusión de materiales foráneos.

### 3.3.1.4 ADITIVOS

Solamente con la autorización de la Supervisión, el contratista podrá usar aditivos para mejorar la resistencia y la colocación del concreto y conforme a las especificaciones ASTM C-494-67 T.

Todo aditivo deberá usarse siguiendo estrictamente las instrucciones impresas del fabricante y para verificar su comportamiento combinado se efectuarán pruebas de cilindro de concreto.

Cuando algún aditivo sea usado a opción del contratista, o sea requerido por el Supervisor, como medida de emergencia para evitar atrasos en la obra o remediar errores o negligencias del contratista, no habrá compensación adicional alguna. En los demás casos, cualquier costo resultante por el uso de aditivos deberá incluirse en los precios del contrato, a menos que los documentos contractuales estipulen específicamente de otra manera.

### 3.3.1.5 ACERO DE REFUERZO

#### 3.3.1.5.1 CALIDAD DEL REFUERZO

El contratista deberá suministrar, almacenar en estantes separados del suelo y proteger de la intemperie, así como detallar, doblar, cortar y colocar todo el acero de refuerzo como se muestra en los planos o como lo indique el supervisor.

Todas las varillas del acero de refuerzo para proyectos de una planta deberán ser de grado intermedio según la norma ASTM A-615, última versión, con un límite de frecuencia mínima de 2800 Kg/Cm<sup>2</sup>. Las varillas exceptuando las de 1/4" de tipo corrugado y el grabado será de acuerdo a la norma ASTM-A-305, última versión. Antes de cualquier armadura o colocación, el acero deberá ser sometido a prueba de tensión (ruptura) por el laboratorio conforme a las normas de muestreo preparación y método de prueba ASTM A 615, última versión.

En ningún caso se aceptarán varillas de grados y diámetros comúnmente conocidas como "comerciales".

Las superficies de las varillas deberán estar libres de sustancias extrañas como costras, herrumbres, descascaramientos, aceites, grasas o cualquier otro recubrimiento que pueda reducir o eliminar su adherencia al concreto.



### 3.3.1.5.2 COLOCACION DEL REFUERZO

El contratista colocará el acero de refuerzo de acuerdo a lo indicado en los planos y atendiendo las indicaciones complementarias de la Supervisión.

Los amarres deberán sujetarse firmemente para evitar desplazamientos de las varillas, o rupturas en el alambre durante el desarrollo de la armadura y ejecución del colado.

Los empalmes y ganchos del refuerzo se harán siguiendo los lineamientos de los planos estructurales. En el caso de que los planos no lo definan, se seguirán las estipulaciones del reglamento ACI-318-83.

El refuerzo deberá ser traslapado solamente en los sitios indicados en los planos. Cuando la ubicación de los empalmes no se indique, el contratista deberá cumplir los siguientes requerimientos mínimos:

SECCION DE LA VARILLA	LONGITUD DEL EMPALME
# 3 y # 4	45 cms.
# 5	55 cms.
# 6	65 cms.
# 7	75 cms.
# 8	90 cms.

Los ganchos y dobleces del refuerzo de vigas y columnas se harán de acuerdo con los siguientes requerimientos mínimos:

Refuerzo Longitudinal : Ganchos de 90 grados más una extensión de 24 diámetros.

Refuerzo Lateral : Ganchos de 135 grados más una extensión de 10 diámetros.

Los dobleces se harán con un diámetro interior mínimo de 6 veces el diámetro de la varilla.

El doblado de las varillas deberá hacerse en frío.

Ninguna varilla parcialmente ahogada en el concreto podrá doblarse en la obra. En ningún caso se admitirá desdoblar varillas para obtener la configuración deseada.

La colocación de la armadura deberá ser aprobada por la Supervisión, por lo menos 24 horas antes del inicio del colado. Una vez aprobado el refuerzo en las losas, deberán colocarse paralelas que no se apoyen sobre el refuerzo para que al momento del colado el paso de los operarios o el equipo, no altere la posición aprobada del acero.

### 3.3.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

#### 3.3.2.1 CONCRETO

##### 3.3.2.1.1 DOSIFICACION

El contratista proporcionará al Laboratorio de Mecánica de Suelos, treinta días antes de colocar el concreto, las muestras que éste solicite para que en base a estos materiales haga el diseño de la mezcla. Cualquier cambio que el contratista quiera introducir en la dosificación durante el proceso de la construcción deberá ser autorizado por el Laboratorio.

##### 3.3.2.1.2 PRODUCCION

Si el concreto va a ser producido en el sitio, los ingredientes serán mezclados en concretas en perfecto estado de funcionamiento, capaces de proporcionar una masa uniforme y descargarla sin una segregación perjudicial. La concretera se hará girar a la velocidad recomendada por el fabricante y el tiempo de mezclado será de por lo menos 1.5 minutos para volúmenes del metro cúbico ( $m^3$ ) o menores.

Este tiempo se incrementará en 20 segundos por cada metro cúbico ( $m^3$ ) o fracción en exceso de 1 metro cúbico ( $m^3$ ). El concreto endurecido será rechazado, y su manejo será: acumularlo en los espacios de acopio temporal del proyecto, para su posterior desalojo y disposición en un sitio autorizado por la Municipalidad respectiva o el Ministerio de Obras Públicas.



El tiempo de mezclado se podrá prolongar hasta un máximo de 4 minutos cuando las operaciones de carga y mezclado no produzcan la uniformidad de composición y consistencia requerida para el concreto.

Las mezcladoras no se cargarán en exceso, ni se les dará velocidad mayor que la que recomiendan los fabricantes. El concreto se preparará siguiendo las propiedades de diseño de las mezclas, a manera de obtener la resistencia especificada con su adecuación al campo.

Las mezclas obtenidas deberán ser plásticas y uniformes con un revenimiento que esté de acuerdo al tipo de elemento a colar, entre los 7.5 y 10 cm. (de 3 a 4 pulgadas). No se deberá, por ningún motivo, agregar más agua de la especificada, sin autorización de la Supervisión.

No se permitirá hacer sobre mezclados excesivos que necesiten mayor cantidad de agua para presentar la consistencia requerida, ni se admitirá el uso de mezclas retempladas.

Si alguna mezcladora llegara a producir resultados insatisfactorios, se dejará de usar inmediatamente, hasta que se repare o se sustituya por otra.

El concreto premezclado que sea usado en la obra se preparará, transportará y entregará de acuerdo con los requisitos establecidos en las especificaciones para concreto premezclado, ASTM C-94.

El concreto premezclado, entregado en la obra en camiones mezcladores, deberá ser colocado en el término de 60 minutos, calculados desde el momento en que se añadió el agua al cemento.

Cuando el concreto llegue a la obra con revenimiento inferior al adecuado para su colocación, la supervisión podrá autorizar la adición de agua, acompañada de la cantidad de cemento necesaria para mantener invariable la relación agua-cemento; éstos elementos serán incorporados operando la mezcladora a un tiempo igual a la mitad del tiempo total requerido.

En el caso de la mezcla elaborada en la obra, no se podrá usar el concreto que no haya sido colocado en su sitio a los 30 minutos de haber añadido el agua al cemento para la mezcla.

En las estructuras (paredes de retención, cimientos, columnas, vigas, losas, etc.) no se permitirá el concreto mezclado a mano.

Solamente la supervisión podrá autorizar, en caso de emergencia, la utilización del concreto fabricado a mano. En tal caso, se hará en una plataforma sin fugas de agua y cada revoltura no será mayor de 0.25 m<sup>3</sup>

El grado de fluidez del concreto necesario en los diferentes usos se obtendrá manteniendo siempre la relación agua-cemento. La fluidez será comprobada midiendo su revenimiento con el método Standard establecido por la norma ASTM C-143, última versión.

Antes de todo colado deberá estar completo el encofrado y aprobado por parte de la Supervisión el refuerzo o cualquier dispositivo que debe quedar ahogado en el concreto. Tanto el encofrado como el equipo de conducción deberán estar libres de concreto endurecidos y de materiales extraños, inmediatamente antes del colado.

La colocación de cualquier conducto o dispositivo dentro del concreto no debe menoscabar la resistencia del elemento estructural, su ubicación deberá ser siempre aprobada expresamente por la Supervisión. En ningún caso, deberán ahogarse dispositivos de aluminio, a menos que estén debidamente pintados o recubiertos.-

Los conductos a presión estarán diseñados para resistir la presión y la temperatura a que van a estar sometidos, pero en ningún caso se admitirán temperaturas superiores a los 65 grados centígrados, ni presiones manométricas superiores a los 14 kg/cm<sup>2</sup>.

La protección de concreto para los conductores ahogados será de 4 cms. en miembros a la intemperie y de 2 cms. en miembros no expuestos la intemperie.



Debe atenderse lo especificado en los planos incluyendo el acabado.

#### 8.4.3 CONDICIONES

La fabricación y el montaje deberá ser tal que la operación de plegado y desplegado se realice de manera fluida sin obstrucciones.

#### 8.4.4 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta, que incluya cerradura, herrajes, rieles, rodos, acabados, etc.

### 8.5 VENTANAS

Las ventanas serán fabricadas con marco de aluminio anodizado natural y del tipo pesado y celosía de vidrio nevado según se muestre en los planos.

#### 8.5.1 Ventanas de Celosía de Vidrio y Marco de Aluminio Anodizado Tipo Pesado

El tamaño será el descrito en los planos y rectificadas en la obra, será del tipo st1 de celosía de vidrio.

Los marcos serán de aluminio anodinado al natural, se colocará empaque de vinil en todo el marco, los perfiles del marco no serán menores de 2" de ancho. El operador podrá ser de tipo mariposa hasta una altura de 1.80 y de tipo cadena arriba de 1.80m el marco de ventanas estará compuesto por un par de jambas, un cabezal y un umbral.

La celosía de vidrio deberá ser de vidrio transparente y colocado sin forzamiento, deformación y averías como no tendrán un juego mayor de 2mm,

La celosía será bocelada y su espesor de 5mm y su ancho de 100mm.

La colocación de las ventanas será correcta y segura. Las juntas deberán quedar perfectamente herméticas contra la lluvia y el viento.

Las ventanas deben fijarse a plomo, a nivel, sin distorsiones y con los miembros de marco perimetral a escuadra los vidrios deberán abrirse y cerrarse con facilidad.

La junta entre el marco y la estructura a la cual se sujeta deberá calafatearse con mortero de repello y afinarse cuidadosa mente sin manchar el marco de la ventana.

#### 8.5.2 CONDICIONES

Cuando se coloquen los cuerpos de ventana y entren en contacto con los bloques o el concreto, las rendijas que se localicen en la región de contacto deberán ser igualmente selladas con masilla selladora de silicón.

No se admitirán ventilas con raspaduras, rayas u otros defectos. Los operadores deben de quedar lo mejor ajustados, de manera que faciliten su manipulación.

Las especificaciones del plástico deberán cumplir con lo siguiente:

Resistencia al impacto mayor a los 200 pies/libras

Eficiencia térmica  $R = 1.10$

Al entrar en combustión no debe producir gases tóxicos como: cloruro de hidrógeno y cianuro de hidrógeno. Debe ser de lenta combustión, tal que permita la evacuación de los usuarios.

Resistencia a la intemperie.

Debe garantizarse que el índice de amarillamiento se mantenga abajo del 8%, que es el índice perceptible por el ojo humano.

#### 8.5.3. FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta y en la unidad de medida allí estipulado.

#### 8.6 CERRADURAS Y HERRAJES

Se refiere al suministro e instalación de todos los herrajes, cerraduras, pasadores, bisagras y demás accesorios para dejar en perfecto funcionamiento los componentes objeto de esta partida (puertas y ventanas)



### 8.6.1 MATERIALES

Las cerraduras en general deberán cumplir estrictamente con las especificaciones federales de los EE.UU EF.H-106a, Serie 161. Estas especificaciones son para uso pesado (H.D.)

#### TIPOS DE CERRADURA:

Puertas metálicas exteriores:

Cerradura tipo parche doble pasador (Referencia: Yale 610.50- 610.50 tipo pesado o de similar calidad y marca reconocida)

En puertas metálicas de doble hoja se utilizará cerradura de pico (Ref. Yale # 854.11 tipo pesado o de similar calidad y marca reconocida).

Puertas de madera interiores:

Cerradura de perilla-tipo dormitorio.

Puertas metálicas de servicios sanitarios al exterior

Cerradura de perilla del tipo todo tiempo, suelta a ambos lados o todo tiempo con llave. (Referencia: TESA-tipo pesado o de similar calidad)

Puertas metálicas de servicios sanitarios interiores no se instalará cerradura, solo se instalará pasador niquelado interior de 4".

En las divisiones plegables se utilizará cerradura de pico (Ref.: Yale # 854.11 tipo pesado o de similar calidad)

#### BISAGRAS

Todas las bisagras serán de acero inoxidable de alcayate de 5"x 2" extendida excepto las de servicios sanitarios interiores que serán de doble acción.

#### PASADORES

En las puertas de doble hoja se colocarán pasadores al piso y al cargadero, éstas se colocarán en la hoja donde se instalará el recibidor de

la chapa y el batiente-tope para otra hoja. Los pasadores serán de barra de 450mm.

#### 8.6.2 CONDICIONES

Antes de su colocación toda cerradura deberá ser aprobada por la supervisión. No se admitirán cerraduras que no cumplan con las especificaciones para tipo pesado (heavy-duty), las chapas una vez colocadas deberán quedar perfectamente ajustadas, y la llave debe operar con fluidez.

Todas las llaves llevarán la inscripción que el propietario defina. La numeración se hará con números de 3 cifras comenzando con 100 para cerradura del primer piso; y en 200 para el segundo piso.

Se proveerá una llave maestra por cada piso con excepción de bodega, almacenes y una maestra general que abra toda la cerradura sin excepciones.

#### 8.6.3 FORMA DE PAGO

La cerradura y los herrajes deberán incluirse en el precio unitario de las puertas; por lo que su valor se pagará juntamente con la partida de las puertas correspondientes, si así lo especifica el plan de oferta.

#### 8.7 DEFENSAS

El trabajo de esta partida incluye el suministro, montaje y pintura de las defensas metálicas que sirven de protección a todas las ventanas que serán de celosía de vidrio y marco de aluminio. En el caso de defensas que serán desmontadas y reinstaladas, El contratista deberá considerar los detalles de fijación necesarios para que la defensa quede debidamente instalada, y que su terminación sea de la mejor calidad.

##### 8.7.1 MATERIALES

Hierro cuadrado de diámetro indicado en los planos (ver plano de detalles)  
Electrodo y Pintura.



### 8.7.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Se ejecutarán de acuerdo a los planos. La unión entre las diferentes piezas se hará en el taller y será a base de soldadura eléctrica, deberá ser esmerilada para evitar filos que puedan causar daños a los usuarios.

Una vez terminada la defensa deberá ser instalada en las ventanas, para esto se picara la pared hasta el acero de sujeción de la defensa; posteriormente se rellenaran los huecos y se arriostraran provisionalmente.

Las defensas terminadas e instaladas serán protegidas con dos manos de pintura anticorrosivo y se les dará un acabado final con pintura de aceite mate, con soplete y del color que lo estime el supervisor, previa autorización del propietario.

### 8.7.3 CONDICIONES

La defensa, una vez instalada, deberá ser aprobada si la unión a la pared quedo bien hecha. Esta prueba se hará según lo estime la supervisión. La separación máxima horizontal será de 10 cm.

En lo que concierne deberá cumplirse con lo estipulado en el numeral de procedimientos de ejecución de esta sección.

### 8.7.4 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta, debiendo incluir la pintura anticorrosiva y la aplicación con soplete de pintura final.

Para estimar los precios adecuados, el contratista deberá indagarse de las características particulares del sitio y las posibles incidencias en los costos.

### 8.7.5 COMPLEMENTO

Los elementos metálicos que no han sido descritos particularmente, pero que son construidos con los componentes especificados en esta sección deben cumplir los mismos requisitos; como por ejemplo: vallas, parrillas y tapaderas, etc.

La forma de pago de estos elementos se indica en el plan de propuesta.

## SECCION 9. ACABADOS

### 9.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista suministrará los materiales, mano de obra, equipo, transporte, y los servicios necesarios para ejecutar todos los trabajos referentes a los acabados según se indican en los planos y especificaciones.

### TRABAJO INCLUIDO

En esta sección se incluyen todos los ítems que por sus características proporcionan una apariencia a diversos elementos arquitectónicos y entre otros se pueden mencionar: enchapes, pisos, cielos, revestimientos, pinturas, etc.

### 9.2 ENCHAPES

Se refiere al recubrimiento de paredes con piezas de dimensiones específicas.

#### 9.2.1 MATERIAL

Los azulejos a utilizar serán de fabricación centroamericana de 15 x 15 cm. y con un espesor no menor de 5 mm serán de 1a. calidad y su acabado será brillante, con elementos completos, uniformes y su forma sin hosquedades, torceduras, ralladuras o impregnados de agentes que estropeen su adecuada colocación y adherencia del mortero.

Porcelana para zulaquear

Mortero: Cemento-arena 1:4

Pasta de cemento.

#### 9.2.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Antes de empezar a colocar el azulejo o la cerámica, la superficie a enchapar recibirá una capa de mortero 1:4, tal que provea una superficie plana y a plomo la cual será estriada para proveer una buena adherencia a la pasta de cemento de pegamento del azulejo.

Las piezas tendrán entre sí una separación máxima de 2 mm para absorber las irregularidades, salvo se indique lo contrario.



Donde no se puedan colocar piezas enteras, se cortarán éstas al tamaño necesario, debiendo ser las aristas de corte regular. Las juntas entre azulejos serán de 1/6" de ancho y rellenas con porcelana.

Una vez terminado el recubrimiento con azulejos, estos se limpiarán y todos los desechos y materiales sobrantes deberán removerse con el cuidado de que el enchapado no sufra daños.

Para el acabado final, se limpiarán las superficies enchapadas con azulejos, con una solución de ácido muriático.

### 9.2.3 *CONDICIONES*

Los materiales serán de primera calidad. El oferente adjuntará a su plan de oferta, la hoja técnica del fabricante, que contenga las especificaciones del azulejo, cerámica, porcelana y otro.

### 9.2.4 *FORMA DE PAGO*

Se pagará según se indique en plan de oferta, instalado, terminado, incluyendo su limpieza final.

## 9.3 *PISOS*

El trabajo comprendido en este apartado, incluye el suministro de materiales, mano de obra y el equipo necesario para completar la instalación de los pisos que se indican en los planos respectivos.

### 9.3.1 *MATERIALES*

Los pisos serán de las siguientes clases:

Pisos de concreto simple

Pisos de ladrillo de cemento de 30x30 cms, con capa de desgaste de 3 mm.

Pisos de de alto tráfico.

Adoquín (ver SECCION 13)

### 9.3.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION DE PISOS

#### PISOS DE CONCRETO SIMPLE

Donde se indique en los planos, se construirán los pisos de concreto simple, los cuales se construirán con acabado integral.

Se hará una compactación y se colocará un fundido (firme) de concreto de espesor indicado en planos con una resistencia a la compresión también indicada en planos, con electro malla soldada 6x6, 9/9 **si así lo piden los detalles**. Sobre este lleno de concreto, se hará un repello perfectamente a nivel y sobre el cual se harán las juntas de dilatación @ 2.00 mts, las cuales se sellaran con un sello elástico y posteriormente se impermeabilizara el área con un impermeabilizante y aislante térmico elastomérico formulado a base de resinas acrílicas.

Acero de refuerzo: Se Colocara el refuerzo o la malla sobre la base preparada y nivelada, con la separación adecuada según planos.

Moldeado de la losa: Puede utilizarse molde de madera o metálico (cañuelas) o ambos. Se pretende obtener el acabado final dela losa por medio de estos moldes.

Colados: Se utilizará concreto hecho en la obra o premezclado, el cual será suministrado por una empresa reconocida en el mercado local. Antes de proceder con el vaciado del concreto, la Supervisión revisará el armado, separación y la adecuada limpieza del lugar.

Acabado: El acabado se dará directamente al concreto, cuando tenga el tiempo de fraguado necesario para que la superficie quede bien delineada y paralelas. Deberá evitarse que queden formas curvas.

Curado: Para el curado del concreto, podrá utilizarse agua o un aditivo curador previamente aprobado por la Supervisión, el cual se aplicara por aspersion sobre las superficies expuestas del concreto.

El acero y el concreto serán ensayados según las respectivas normas aplicables. Se obtendrán cilindros de concreto para verificar la resistencia del elemento (f'c) a los 7, 14 y 28 días. En caso de obtener algún valor inferior al aceptable se seguirá el procedimiento para aceptación o rechazo establecido en las normas correspondientes.

#### PISO TIPO CERAMICA DE ALTO TRÁFICO O LADRILLO DE CEMENTO

Primeramente se procederá a preparar la superficie a enladrillar, la cual deberá quedar completamente limpia y libre de cuerpos extraños: cuando el enladrillado sea sobre el terreno natural, se compactará la base con suelo cemento proporción 20:1, tal como lo determina el Estudio de



Suelos y se deberá elaborar losa de concreto repellada para nivelar el piso, la cual deberá presentar una superficie firme y bien nivelada.

Antes de colocar el mortero o aditivo para pegar el piso deberá corroborarse la limpieza del área de instalación. En caso de los piso a instalar en el segundo nivel, se procederá al repello para nivelación de losa de entrepiso antes de proceder al pegamento de la cerámica; se deberá de aplicar ácido muriático para abrir los poros antes de aplicar el repello de nivelación.

Los cortes de piso de cerámica, deberán efectuarse con máquina especial para corte de cerámica, pues no se admitirán cortes que no se encuentren bien hechos, asimismo deberán usarse separadores especiales con una separación de 6 o 7 si el piso es de 40 x 40 cm. para la uniformidad de la sisa. Se deberá de colocar bocel de aluminio en las partes en las que el supervisor lo indique, el color será elegido por el contratante. En las gradas se deberá de colocar molduras metálicas.

### 9.3.3 CONDICIONES

Los morteros deberán mezclarse a mano y en bateas de madera. La cantidad de agua que se usará en la mezcla será la necesaria para obtener un mortero plástico y trabajable.

El supervisor determinará desde el inicio de la obra, cuál será el grado de plasticidad requerido.

El supervisor aprobará el color y calidad de los ladrillos.

No se tolerarán errores en las pendientes de los pisos mayores de 0.25%. El desnivel máximo tolerable en los pisos horizontales será menor de los siguientes valores: 1/600 de la longitud mayor o medio centímetro. Además no se admitirán protuberancias o depresiones de 2 mm. La resistencia a la compresión que deben cumplir las piezas será la siguiente:

Ladrillo de cemento y baldosas de concreto mínimo: 90 kg/cm.

Concreto simple: 180 kg/cm<sup>2</sup>.

En relación a los ladrillos de cemento éstos serán del tipo pesado y deberán ser fabricados con una presión hidráulica de 20 kg/cm<sup>2</sup>. El espesor mínimo será de 3 cm y una capa de desgaste de 3 mm.

#### 9.3.4 FORMA DE PAGO

Los pisos se pagarán instalados, limpios, incluyendo sus acabados según las unidades de medida siguientes o según se indique en el plan de oferta:

Piso de ladrillo de cemento	- según lo indicado en presupuesto
Piso de concreto	- según lo indicado en presupuesto
Cerámica de alto tráfico	- según lo indicado en presupuesto

El volumen del concreto se pagará en la sección concreto-Losas y Pisos.

#### 9.4 REVESTIMIENTOS

Se refiere a aquellos revestimientos que tienen por finalidad absorber irregularidades del elemento a recubrir, proporcionar base uniforme, protección, etc.

Específicamente repellos y afinados.

##### 9.4.1 MATERIALES

Principalmente se usarán en los revestimientos los siguientes materiales:

Cemento

Arena

Aditivos (si se requiere)

Estos aditivos deberán cumplir en lo que corresponda con lo indicado en la sección de albañilería.



#### 9.4.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

##### REPELLOS

Antes de repellar deberán limpiarse y mojarse las paredes y cuando haya que repellar estructuras de concreto, deberán picarse previamente para mayor adherencia del repello, éste en ningún caso tendrá un espesor mayor de 1.2 cms. y será necesario al estar terminado, curarlo durante un período de 3 días continuos.

Cuando se trate de repellos texturizados, el Contratista deberá preparar una muestra para que sea aprobada por el Supervisor.

##### AFINADOS

Se harán con llana de metal o madera, luego se hará un alisado con esponja para poder efectuar el afinado, la pared deberá estar repellada y mojada hasta la saturación.

Si el Supervisor lo autoriza, el afinado puede hacerse a base de cal cementada o simplemente de tierra-cemento.

En este último caso la proporción recomendada será de tres partes de cemento por dos partes de tierra blanca cernida en cedazo de 1/64" o menos.

Cuando se hayan hecho perforaciones de paredes o losas para colocar tuberías, aparatos sanitarios, etc., después de repelladas las superficies, deberá afinarse nuevamente todo el paño completo para evitar manchas o señal de reparación, excepto en paredes que lleven revestimiento.

#### 9.4.3 CONDICIONES

	Proporciones a usar	Tamiz a pasar
Repellos	1 cemento-4 arena	1/16"
Afinados	1 cemento-1 arena	1/64"
Azotados	1 cemento-2 arena	1/4"

El cemento para repello y afinado será de bajo contenido de álcalis, los repellos al estar terminados deberán quedar nítidos, limpios, sin manchas, parejos, a plomo, sin grietas, depresiones o irregularidades, y con esquinas y aristas vivas.

#### 9.4.4 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta.

#### 9.5 CIELOS

Se refiere al suministro de mano de obra, materiales, transporte, equipo y todos los servicios necesarios para dejar instalados o acabados los cielos rasos que se detallan en los planos.

##### 9.5.1 MATERIALES

Losetas de fibrocemento de 2' x 4' x 6mm.

Perfiles de aluminio (ángulos, tee, cruceros, uniones)

Alambre galvanizado

Clavos de acero y de hierro

Pinturas

Mortero, Arena-Cemento.



##### 9.5.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

###### CIELO FALSO

La colocación de la suspensión se iniciará perimetralmente colocando los ángulos correctamente nivelados y fijados con clavos de acero y cuando se estén completamente terminados los revestimientos respectivos.

La distribución de las losetas se realizará de acuerdo al dibujo de taller aprobado por el supervisor.

La suspensión de la estructura se realizará por medio de tirantes de alambre galvanizado No. 16.

Las losetas se asegurarán con pasadores (clavos) únicamente se dejarán sin pasadores las losetas asignadas para inspección.

A las losetas se les proporcionará un acabado texturizado y pintado con al menos dos manos de pintura blanca, tipo excello látex.

### 9.5.3 *CONDICIONES*

Todo el sector donde se coloque cielo falso deberá quedar rígido y siguiendo los niveles que se indiquen en los planos.

No se permitirá, losetas abolladas o deformadas, lo mismo que los perfiles de aluminio, los cuales deberán estar exentos de pandeos, cumbres, manchas de pintura, etc.

En relación a los cielos donde no se instalará cielo falso y el cielo corresponde a la superficie inferior de la losa de entrepiso, ésta sólo será resanada y pintada.

### 9.5.4 *FORMA DE PAGO*

Se pagará según se indique en plan de oferta.

El precio del resanado de la superficie inferior de las losas estará incluido en el precio de la losa de concreto, por tanto, esta actividad se pagará en la partida de losa de concreto.

## 9.6 *PINTURA*

El presente apartado se refiere a la aplicación de revestimientos a base de pinturas. En todas las superficies indicadas en los planos y que incluyen las metálicas, maderas, mampostería, concreto y otros.

### 9.6.1 *MATERIALES*

Pinturas

Esmaltes

Brochas, Rodillos

Masillas

Solventes

Selladores, etc.

Epóxicos.

#### 9.6.2 PROCEDIMIENTOS DE EJECUCION, PREPARACION DE SUPERFICIES

##### SUPERFICIES REPELLADAS

Antes de aplicar alguna pintura al repello, las paredes se limpiarán, alisarán y secarán completamente. Para probar el contenido de humedad el contratista aplicará a un área de aproximadamente 1.00 x 1.00 M, en una pared que parezca típica, en opinión del supervisor una capa gruesa de "primer" (sellador) teñido de un color verde mediano. Se dejará secar 72 horas y se examinará.

Si el grado de humedad es excesivo una o ambas de las siguientes cosas sucederán: Cambio de verde a parduzco y ampollas o burbujas.

Si no hay evidencias de nada de lo anterior, se puede empezar a pintar las paredes. Aparte de lo anterior se llenarán todas las rajaduras, agujeros y otros imperfecciones superficiales con compuestos para enmasillar.

##### SUPERFICIES METALICAS

Antes de pintar las superficies metálicas serán limpiadas de grasa, tierra, herrumbre suelta, escamas o pintura suelta, se utilizarán para ello cepillos de acero y luego papel de lija adecuado.

Todo trabajo en metal que haya recibido una mano preliminar y se haya herrumbreado posteriormente, será lijado completamente y se le dará una mano adicional de "Primer", éste será de primera calidad, inhibitivo del herrumbre, por ejemplo: 15 libras de cromato de zinc, por galón o preferiblemente 20 libras de plomo rojo por galón.



## SUPERFICIES DE MAMPOSTERIA Y CONCRETO

Todas las superficies de mampostería y concreto deberán ser limpiadas y estar secas, libres de tierra, grasa, mortero suelto y cualquier otra materia extraña antes de pintar.

A las superficies de concreto también deben aplicárseles la extracción de la humedad y realizar la respectiva prueba para poder autorizar la aplicación de la pintura.

## SUPERFICIES DE MADERA

La madera será lijada y desempolvada antes de dar una mano preliminar.

### 9.6.3 ACABADOS EN SUPERFICIES DE PAREDES Y ESTRUCTURAS

Las superficies repelladas, afinadas o en fin todos los acabados a base de cemento serán tratados con dos manos de una solución de sulfato de zinc (2.5 lbs. por galón de agua) para neutralizar el álcali del cemento.

Las paredes, cielos, fascias, cornisas y estructuras, se pintarán con latex acrílico para interiores y exteriores. La pintura será de primera calidad. Las paredes de aulas y pasillos se pintarán con pintura de aceite (excello aceite) hasta una altura de 1.40 m. sobre el nivel de piso terminado

## ACABADOS EN SUPERFICIES METALICAS

En hierro o acero

Limpieza de la superficie con dual tech o similar para eliminar el óxido.

Aplicar anticorrosivo (kromick metal primer o similar) siguiendo las instrucciones recomendadas para este producto. Se aplicarán 2 manos.

No debe de dejarse el anticorrosivo sin pintar por más de dos semanas.

Aplicación de kem lustral Enamel o similar dos capas sucesivas para la aplicación de la segunda capa deberán transcurrir 24 horas.

---

En el caso de puertas y divisiones plegables o de servicios sanitarios deberá usarse esmalte horneable acrílico y se deberán seguir estrictamente las instrucciones del fabricante.

#### ACABADOS EN SUPERFICIES GALVANIZADAS

Efectuar limpieza con mineral spirits R1K4 o de similar calidad

Aplicar una mano de wash primer P60G2 o de similar calidad

El Wash primer debe recubrirse con esmalte (Kem lustral enamel o similar) dentro de las siguientes 4 horas de su aplicación, previa a la aplicación del esmalte debe aplicarse Jet Seal o similar calidad sobre el Wash Primer.

Aplicación del esmalte según las instrucciones del producto.

#### ACABADOS EN MADERA CON ESMALTE

En la superficie de madera donde se usa esmalte (kem lustral enamel o similar calidad) la superficie debe estar debidamente lijada.

No es necesario usar sellador, base o primer.

Aplicar el esmalte según las instrucciones del producto.

#### ACABADOS EN MADERA CON LACA TRANSPARENTE

Los productos se mencionan únicamente como referencia, pudiéndose emplear de mejor o igual calidad comprobada.

#### ENTINTADO

Aplicación de tinte oilstain A48 (S.W.) o similar calidad con trapo, brocha o pistola.

#### FIJACION DE TINTE

Aplicación de laca concentrada brillante (T70650) reducida con thinner (R7K128) o de similar calidad 1 parte de laca por 3 de thinner. La fijación consistirá en una mano aplicada con soplete.



#### SELLADO DE POROS

Aplicación de una mano de tapaporo con una y media parte de mineral spirits R1k4 o similar calidad. Tiempo de secado 4 horas.

#### SELLADO

Aplicación con soplete de 3.4 manos de sellador concentrado no.46 + 60 F50 reducido con thinner RTK128 o de similar calidad (1-parte de sellador y 2 partes de thinner)

#### LIJADO

Después de 45 minutos de sellado, lijar las superficies siguiendo las vetas de la madera. (eliminar el polvo)

#### ACABADO FINAL

Aplicación de 3 a 4 manos de laca concentrada brillante y mate (mezcla de ambas partes para obtener acabado satinado.

Reducir una parte de laca por 1 1/2 de thinner R7K203 o similar calidad. Pulir después de 24 horas.

**Las marcas de referencia solamente define el tipo, calidad y uso; podrán utilizarse materiales de superior o equivalente calidad a la de referencia, previa aprobación escrita del supervisor.**

#### 9.6.4 CONDICIONES

Pinturas, esmaltes y lacas serán aplicadas en modo uniforme sin dejar huellas de brochas, chorreaduras u otros defectos.

Se dejará secar la superficie después de cada capa de imprimación o pintura, antes de aplicar la capa siguiente. A menos que el fabricante de la pintura indique otro lapso, deberán transcurrir 24 horas entre la aplicación de 2 capas sucesivas. Antes de aplicar la última mano de pintura, se lijarán las superficies.

El contratista proveerá un número suficiente de sacos, telas o forros para proteger los pisos o áreas que no serán pintadas en la presente operación. El goteo de pintura en pisos, o la pintura fuera de los límites, deberán limpiarse inmediatamente.

Todos los materiales serán entregados en la obra en sus respectivos envases originales y las etiquetas intactas y deberán mezclarse antes de comenzar a pintar de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

No se hará ningún enmasillado después de que la capa preliminar se haya aplicado y secado completamente.

Todas las abolladuras, rajaduras, juntas u otros defectos en la superficie serán enmasillados antes de efectuar la imprimación.

Se suministrarán muestras de todos los acabados al supervisor para su preparación antes de ser aplicados y el trabajo terminado deberá corresponder con la muestra aprobada.

Todas las superficies pintadas llevarán las manos de pintura necesarias para cubrir la superficie a satisfacción del Supervisor.

Todos los retoques necesarios o trabajo que por alguna razón se haya dañado durante la construcción serán incluidos en este contrato, aunque no se indique; todo elemento metálico será pintado (anticorrosivo y esmalte).

#### 9.6.5 FORMA DE PAGO

La pintura en las paredes, losas, miembros estructurales se pagarán según se indique en plan de oferta

En puertas, divisiones, muebles, estructuras, ventanas u otro elemento que indique acabado de pintura, el precio de este se incluirá en la Sección respectiva de acuerdo al plan de propuesta.



## SECCION 10. ARTEFACTOS SANITARIOS

### 10.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista proveerá la dirección técnica, mano de obra y equipo necesario para dejar instalados y en perfecto funcionamiento los artefactos y accesorios indicados en los planos.

El trabajo comprende el suministro e instalación de los siguientes artefactos sanitarios: inodoros para niños y adultos, lavamanos, duchas, pocetas de aseo, y tapones inodoro entre otros, y sus respectivos accesorios., incluyendo válvulas de control.

### 10.2 ARTEFACTOS Y ACCESORIOS

Inodoro de dos piezas, infantil, blanco Kiddy, marca MANCESA, Modelo 50110 o similar, con cierre suave para mayor seguridad, botón accionador, descarga 4.8 litros y tornillo de fijación entre la tapa y el tanque para mayor seguridad.

Inodoro de dos piezas, redondo blanco, marca INCESA, Modelo 551 HYDRA o similar, loza vitrificada, parte interna del sifon completamente esmaltada, sistema de descarga tipo vórtice, descarga rápida y silenciosa, descarga de 6 litros de agua y 305 milímetros de distancia entre pared terminada y boquilla de desagüe

Lavamanos de una pieza, Blanco hueso Ecoline, marca INCESA, Modelo 400 o similar, con llave sencilla, sistema de instalación de colgado en pared y de porcelana vitrificada

Lavatratos

Jabonera

Portarrollo

Pocetas

### 10.2.1 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Todos los artefactos sobre el piso deberán ser colocados empleando empaques de cera, bridas plásticas y pernos con sus tuercas y arandelas, para que su colocación sea de manera rígida y sin fugas; para su instalación deben atenderse las instrucciones del fabricante.

Todas las válvulas, tuberías, accesorios y equipo deberán ser protegidos durante el transcurso del trabajo, el contratista será responsable por los accesorios y los artefactos durante su instalación y hasta su entrega al propietario.

### 10.2.2 CONDICIONES

Todos los artefactos y accesorios serán de la mejor calidad en su clase, libres de defectos, rajaduras y otras imperfecciones y con los accesorios y conexiones en buenas condiciones y propiamente ajustados y listos para una perfecta operación.

Todos los artefactos serán blancos y los accesorios serán según lo indica el fabricante.

**Las marcas de referencia solamente definen el tipo, calidad y uso; podrán utilizarse artefactos y accesorios de superior o equivalente calidad a la de referencia, previa aprobación escrita del supervisor.**

En los proyectos de Educación Parvulario deberán considerarse las variaciones antropométricas de los niños en los diferentes niveles, por lo que los artefactos sanitarios y accesorios deberán proveerse de acuerdo a un pedido especial anticipado y de acuerdo a los detalles y características especificadas en los planos.

### 10.2.3 FORMA DE PAGO

El pago se hará según se indique en plan de oferta

El precio unitario cotizado debe incluir la instalación, el artefacto y todos sus accesorios descritos en estas especificaciones o que sean necesarios para un eficiente funcionamiento del mismo. Todos los artefactos llevarán válvulas de control de abasto.



### 10.3 COMPLEMENTO

En esta sección se incluyen urinarios, lavamanos y pocetas de aseo los que serán forjados en la obra según lo especifiquen los detalles en los planos.

## SECCION 11. INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS

### 11.1 ALCANCE DEL TRABAJO

Esta sección incluye toda la mano de obra los materiales, los equipos y los servicios necesarios para el suministro, la entrega y la instalación de toda obra de plomería, de acuerdo con los planos y las especificaciones.

### 11.2 TRABAJO INCLUIDO

Sin restringir la generalidad de lo que a continuación se describe, se detallan las siguientes partidas principales:

Sistema de drenaje de aguas negras y servidas

Sistema de drenaje de aguas pluviales

Sistema de distribución de agua potable.

Sistema de Almacenamiento de Agua.

Canales, botaguas y tubos de bajada, depósitos, etc.

#### 11.2.1 MATERIALES

##### TUBERIA DE PVC PARA AGUA POTABLE

La tubería de PVC será fabricada con PVC 1120 para agua potable, cumpliendo con todos los requisitos de las normas ASTM D 2241 Clase SDR 26, incluyendo la impresión de marcas que identifican la presión de trabajo que puede soportar (mínimo 160 psi), según las exigencias del proyecto. Alternativamente puede ser fabricada cumpliendo con las normas ASTM D 1785 "Schedule 40", con PVC 1120 para agua potable, tipo I grado 1, exigiendo siempre la impresión de marcas de identificación de la presión de trabajo permisible.

Los accesorios serán igualmente de PVC 1120, fabricado conforme las normas ASTM D 2466, (Schedule 40).

Las normas de referencia ASTM deberán ser en su última versión.

#### TUBERIA DE PVC PARA DRENAJE

Será fabricada con PVC 1120, cumpliendo con los requisitos establecidos por la norma ASTM D 2241 Clase SDR 42, incluyendo la impresión de marcas según las exigencias del proyecto (se recomienda el uso de 160 psi). Alternativamente puede ser fabricada con PVC 1120 para aguas de drenaje Tipo I grado I exigiéndose siempre la impresión de marcas de identificación de la presión de trabajo permisible. Los accesorios serán igualmente de PVC 1120, fabricado conforme las normas ASTM D 2466 (Schedule 40)

#### VALVULAS

Las válvulas Check serán de retención horizontal del tipo columpio, de bronce, roscadas y para soportar una presión normal de trabajo de 125 PSI.

Las válvulas para tubería de agua potable serán de compuerta tipo standard 125 psi, de bronce.

Los grifos serán de bronce pulido con acoplamiento para manguera deben resistir una presión de 100 PSI.

#### TRAGANTES Y CAJAS DE REGISTRO

Tendrán fondo de concreto y paredes de ladrillo. Las dimensiones, cuando no estén indicadas en los planos, serán determinadas de manera que dichas cajas y tragantes; puedan alojar convenientemente los extremos de los tubos y las parrillas o tapaderas según se indique.

Las paredes serán repelladas interiormente con mortero (1 parte de cemento y 2 partes de arena) y serán pulidas con pasta de cemento.

El concreto que se emplee en las estructuras de drenaje deberá conformarse a las normas que se establecen en la Sección 3 "Concreto Estructural".



El mortero para pegar ladrillo será de 1 parte de cemento y 4 partes de arena. Los canales entre las bocas de los tubos en el fondo de las cajas tendrán sección semicircular, se construirán con ladrillo y se repellarán, y además se pulirán con pasta de cemento puro.

Las tapaderas de concreto tendrán 5 ó 10 cms de espesor, el acero de refuerzo será #3.

Las tapaderas de las cajas de registro de aguas negras y aguas lluvias serán de concreto, tal como se indica en los planos. Las parrillas de los tragantes de patio, excepto cuando se indique de otra manera serán de pletina de 1" x 1/8" a cada 2.5 cms. entre ejes, o de varilla de diámetro 3/4", cada 40 mm. entre ejes en marco de angular de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8". El contramarco será de angular de 1 1/2 x 1 1/2" x 3/16", con 4 patas de anclaje diámetro 1/2", longitud 10 cms.

Las piezas metálicas que estén expuestas al contacto con el agua (parrillas, marcos) serán pintadas en el taller con una capa de minio, aprobado; en la obra se les aplicará una segunda capa de pintura a base de titanio y óxido de zinc.

#### SUJECIONES, SOPORTES Y ABRAZADERAS.

Las sujeciones, soportes y abrazaderas serán de tamaño y resistencia adecuada para el peso de la tubería o del artefacto soportados y serán hechos y colocados adecuadamente. No se permitirá el uso de alambre o fajilla de hierro.

Para su colocación se utilizarán anclas de expansión, pernos de cabeza hexagonal, pletinas, ángulos, hierro bajo norma; todos según las características y dimensiones indicadas en los detalles de los planos de instalaciones hidráulicas.

#### TUBOS DE BAJADA

Todos los tubos de bajada serán de PVC y deberán cumplir con las especificaciones para tubo de drenaje, los canales y botaguas de lámina galvanizada se especifican en la Sección 7-Cubiertas y Protecciones y los canales de concreto en la Sección 3-Concreto. En este ítem deben incluirse todo lo referente a tapones, coladores, mangas, etc. El diámetro

de las mangas se ajustará al diámetro interno efectivo de los tubos de bajada, además será provista de granadas (coladuras).

#### BOCAS DE LIMPIEZA EN TUBERIA DE PVC.

Tendrán el mismo diámetro del tubo y consistirán de un tramo de gran curvatura (formado por un codo de 90° o por 2 codos de 45°) que se extienda hasta un lugar accesible, o de otro accesorio conveniente, de acuerdo con el espacio disponible. Un casquillo de latón extra pesado o de PVC con tapón de limpieza avellanado, será calafateado en la campana del accesorio y llegará 15 cms. bajo el nivel del piso terminado.

#### ALMACENAMIENTO DE AGUA

El almacenamiento de agua se realizará por medio de cisternas y/o tanque elevado.

Las especificaciones de los depósitos se describen en la partida 3 Concreto.

De igual manera los impermeabilizantes a utilizar se describen en la Sección 7-Cubiertas y Protecciones. Deberán desecharse aquellos compuestos que podrían afectar la composición química del agua. Ejemplos: impermeabilizantes a base de asfalto.

**Las marcas de referencia solamente definen el tipo, calidad y uso; podrán utilizarse materiales de superior o equivalente calidad a la de referencia, previa aprobación escrita del supervisor.**

### 11.2.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

#### EXCAVACION Y RELLENO

Tanto la excavación, el relleno y la compactación se deberán hacer según se especifica en el literal B. de la Sección 2.

Sin menoscabo de lo anterior, el fondo de las zanjas (excepto en el caso de excavación en roca) será redondeado de tal manera que un arco de circunferencia, igual a 0.6 veces el diámetro externo del tubo, descansa en el suelo natural no removido; los huecos para las campanas de los tubos deberán excavarse a mano exactamente al tamaño necesario. El suelo



inestable se removerá y se reemplazará con grava, piedra triturada u otro material granular aprobado, el cual será debidamente compactado. La supervisión determinará la profundidad de la remoción del suelo inestable. La remoción y el reemplazo del material inestable se pagarán como trabajo extra.

#### TUBERIA DE PVC PARA AGUA POTABLE

Deberán aplicarse las recomendaciones impresas por los respectivos fabricantes en todas las etapas del proceso de instalación, incluyendo transporte, almacenamiento y manejo de los materiales. El cemento a usar deberá ser de la mejor calidad, pero preferentemente se usarán elementos con junta de hule, sin cemento, en los diámetros mayores de 2"; cuando sean necesarios accesorios especiales de PVC para efectuar acoplamientos por medio de rosca, tales accesorios cumplirán con la norma D 2464.

Una vez colocado un tramo de tubería deberá procederse a efectuar la prueba de presión antes de rellenar la zanja.

Antes de efectuar la prueba de presión y para evitar desplazamientos debido a la presión, deberá rellenarse parcialmente la zanja en el punto medio de las tuberías entre las juntas, siguiendo las especificaciones para el relleno compactado.

Una vez efectuadas las pruebas de presión y corregido cualquier defecto observado, se rellenarán completamente las zanjas, comenzando desde la parte inferior de la tubería en capas no mayores de 15 cms. de espesor, usando tierra o arena libre de piedras, hasta rellenar la zanja a un nivel de 20 cms. arriba de la parte superior de la tubería. Deberán usarse de preferencia compactadores mecánicos y sólo se permitirá el uso de apisonadores de tipo manual, en las primeras capas a compactarse.

Las pruebas de las tuberías se harán por medio de una bomba de pistón, provista de un manómetro sensible que permita observar cualquier cambio de presión. Se empleará el siguiente método:

Se inyectará agua con la bomba hasta obtener la presión máxima de servicio para cada tramo, pero en todo caso una presión no inferior a 10 atmósferas.

El manómetro deberá indicar esta presión en forma constante durante 2 horas.

Si el manómetro indicase descenso de presión, se buscarán los puntos de fugas y se harán las correcciones necesarias.

Se efectuará nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 2 horas.

#### DRENAJES

Para la instalación de tubería de PVC para drenajes, deberán aplicarse las recomendaciones impresas por los respectivos fabricantes en todas las etapas del proceso de instalación, incluyendo transporte, almacenamiento y manejo de los materiales.

Todas las tuberías se probarán antes de rellenar las zanjas, se taponearán todos los orificios de la tubería a probar, excepto el del punto más alto, y se llenará de agua hasta rebosar. La presión del agua no deberá ser menor de 3m. Se considerará satisfactoria la prueba, cuando el volumen de agua se mantenga constante sin presentarse filtraciones. En caso contrario se procederá a hacer las correcciones necesarias y se repetirá la prueba hasta que hayan sido eliminadas las filtraciones.

#### CAMBIO DE DIAMETRO Y DIRECCION DEL TUBO

Los cambios de diámetro en las tuberías se harán por medio de reductores. Los cambios de dirección se harán usando convenientemente Yees de 90°, codos de 90°, 60°, 45° gran radio de curvatura.

Para conexiones de tubo verticales con ramales horizontales se podrán usar Tees sanitarias; para cambios de dirección de horizontal a vertical, como también para descarga de inodoros, se podrán usar codos de pequeños radios de curvatura. Cuando por condiciones de espacio, fuera necesario usar accesorios de pequeño radio de curvatura en lugares no indicados en los planos, deberá ser autorizado por la Supervisión.

#### TUBOS A TRAVES DE PAREDES Y PISOS

Los tubos que atraviesen paredes, losas, etc, pasarán a través de camisas pasa-tubos. Las camisas se harán con lámina galvanizada # 24, con



costuras entrelazadas, y tendrán longitud exacta para terminar a nivel con las superficies acabadas.

Las camisas para tubos que pasen a través de pisos en áreas expuestas como: debajo de lavaderos sin gabinete, o para tubos que pasen a través de techos, serán de hierro galvanizado y se prolongarán 2 cms. arriba del piso terminado.

El espacio anular entre camisa y tubo se llenará con compuesto plástico que no endurezca.

### 11.2.3 CONDICIONES

Todos los trabajos que se ejecuten bajo estas especificaciones deberán registrarse por lo que indica el National Plumbing Code de los Estados Unidos de Norteamérica, ASA-A40.B, y las normas de ANDA para el empleo de tubería PVC.

Todas las dimensiones deberán ser verificadas en la obra antes de la adquisición de los materiales.

Todo accesorio, material o trabajo no indicado en los planos pero indicado en las especificaciones o viceversa, que sea necesario e indispensable para completar en todo, el trabajo encomendado para dejarlo en condiciones de funcionamiento, será suplido, transportado e instalado por el contratista. Las tuberías de desagüe horizontal tendrán, para diámetros de 4" y mayores, una pendiente del 1.5%.

Cuando los tubos estén sobre el terreno deberán apoyarse completamente sobre el mismo en toda su longitud, bajo losas deberán sujetarse como se especifica más adelante en "sujeciones, soportes, abrazaderas".

Adicionalmente a la prueba ya descrita deberá probarse lo siguiente:

Tragantes y cajas de conexión.

Todas las tuberías, cajas, pozos y tragantes serán probados a tubo lleno durante 24 horas, verificándose la condensación y el nivel de pérdida de agua el cual no deberá ser mayor de 10% del volumen de agua utilizada

en la prueba. Para ello se utilizarán tapones de concreto en los cambios de nivel, para poder efectuar las pruebas, sección por sección.

#### Desinfección

Una vez instalada cada sección entre válvulas se llenará con agua; vaciada y vuelta a llenar dejando escurrir libremente el agua por dos horas a través de las válvulas abiertas. Las cañerías serán vaciadas otra vez completamente y se volverán a llenar añadiendo hipoclorito de calcio seco o en toma de masilla en la proporción equivalente a una libra por cada 1690 galones de agua.

Esta agua tratada permanecerá en línea por un período de 3 horas; después de esto el residuo de cloro no deberá ser menor de 5 ppm (5 partes por millar).

Todas las pruebas antes descritas deberán ser verificadas y constatadas por el supervisor de la obra.

#### 11.2.4 FORMA DE PAGO

Todo el sistema el sistema de distribución de agua potable y los sistemas de drenaje de aguas pluviales, negras y servidas, se pagarán según se indique en plan de oferta, incluyendo todo tipo de válvulas y accesorios.

Los canales de lámina, concreto, botagua, depósitos, etc. se pagarán según la partida a que pertenecen.

Los sistemas de almacenamiento de agua y de fosa séptica, se pagará según se indique en el plan de oferta.

Las cajas y pozos se pagarán según se indique en plan de oferta.

## SECCION 12. MOBILIARIO Y EQUIPO (no aplica para este proceso)

### 12.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista suministrará los materiales, herramientas, equipo, transporte, mano de obra y todos los servicios necesarios para dejar perfectamente instalados los muebles y equipo según se indica en los planos.



e incluye la construcción suministro e instalación de todo lo relacionado a muebles y estantería, según se indica en los planos; así como también el suministro, montaje e instalación completa, hidráulica y eléctrica, del equipo hidroneumático, de acuerdo a las indicaciones del fabricante y lo establecido en los planos.

## 12.2 MOBILIARIO

Para muebles referirse a la sección 6 Carpintería.

## 12.3 EQUIPO HIDRONEUMATICO

En aquellos proyectos donde se requiera se instalará el equipo hidroneumático de acuerdo a los que se especifica a continuación.

### 12.3.1 MATERIALES

Para la correcta instalación del sistema, el contratista suministrará: Las válvulas, manómetros de 0 a 100 PSI, carátulas metálicas, interruptores de presión para el control del sistema hidroneumático y la protección de bajo nivel por interruptor de pesas.

### 12.3.2 CONDICIONES

El sistema deberá satisfacer una demanda máxima de 2.1 litros/seg. y una carga estática de 14 mts.

La característica de la bomba será tipo centrífuga, de una etapa, succión simple, impulsor cerrado o semiabierto, eje horizontal y pozo sumidero (0 a 5m.) y deberá ser capaz de generar al menos 33 gpm a una carga dinámica de 73 pies. El sistema deberá trabajar a 21 PSI y deberá entregarse funcionando perfectamente. El sistema arrancará con una presión de 20 lbs y se desconectará a 40 lbs de presión automáticamente.

### 12.3.3 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta

## SECCION 13. OBRAS EXTERIORES

### 13.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista suministrará la mano de obra, materiales, equipo, herramientas y todos los servicios necesarios para la construcción de todas las obras exteriores del edificio.

Los materiales a emplear en muros, tapias, aceras, cordones y cunetas, pretilas, jardineras, pedestal para banderas, pozos, deberán cumplir con lo especificado en las secciones No.3 concreto estructural y No.4 albañilería. Los materiales para bardas y/o tuberías deberán cumplir con las especificaciones para materiales indicados en la Sección 5 Obras Metálicas.

### 13.2 TAPIAL

Para la construcción del Tapial perimetral construcción el contratista deberá apegarse a lo indicado en los planos y en estas especificaciones, en las respectivas secciones (concreto estructural y albañilería).

El supervisor autorizará el inicio de la construcción del tapial cuando se encuentre el terreno listo y que se hayan efectuado satisfactoriamente las pruebas del laboratorio respecto a la resistencia del terreno.

Deberán haberse efectuado todas las demoliciones o desmontajes de muros, instalaciones, desalojo, así como deberán cumplirse con todas las medidas de seguridad para trabajadores y terceros, establecido para este tipo de procesos.

#### 13.2.1 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta el cual esta desglosado por actividades separadas y en las unidades allí indicadas.

### 13.3 ACERAS

Se construirán las aceras con las pendientes, materiales, espesores e indicaciones dadas en los planos.

La sub-rasante se conformará a la misma pendiente de la



El suelo bajo la sub-rasante, que se considere inadecuado, será sustituido con material selecto, conforme a la Sección No. 2 de estas especificaciones.

La superficie de la acera, antes que empiece el fraguado, se tratará con una escoba dura o cepillo de pita, con el objeto de lograr una superficie antideslizante. Se tendrá especial cuidado que queden sin defectos de hundimientos, grietas, etc.

Las aceras se construirán en secciones alternas de 2.40 metros de longitud, teniéndose cuidado de que los moldes sean rectos y normales entre sí; para la junta de dilatación se usará cilatex, tablex, durapanel o similar con espesor de 3 a 4 mm y deberá dar suficiente tiempo para el curado de cada sección.

La capa de desgaste será mortero de 2 cms de espesor y se aplicará en una sola capa cuya superficie se conforme adecuada a la pendiente, se sisarán únicamente en el sentido transversal de manera que coincida con la junta en los colados sucesivos y tendrá 1/4" de ancho.

#### 13.3.1 CONDICIONES

Siempre que sea posible en las construcciones nuevas, ampliaciones o remodelaciones, y en cumplimiento a lo establecido en la Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas Discapacitadas y a las Normas Técnicas de Accesibilidad, se hará uso de rampas en las aceras, arriates y escaleras, de manera que a las personas con discapacidad se le facilite el acceso y uso de los servicios que presta el centro escolar.

#### 13.3.2 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta, incluye el forjado, el repello, la conformación de local, la limpieza y conservación.

#### 13.4 CORDONES Y CUNETAS

La instrucción incluirá la excavación necesaria para que los cordones y cunetas queden al nivel de la rasante mostrada en los planos, la colocación de las formaletas y demás operaciones básicas, así como el acabado de la obra. El contratista deberá incluir el costo de éstas

actividades con el precio unitario de la construcción de los cordones y cunetas.

El trazo debe realizarse en un todo, de acuerdo a los planos y dibujos proporcionados al contratista, tanto en el alineamiento como en los niveles.

#### 13.4.1 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta

### 13.5 ADOQUINES DE CONCRETO

#### 13.5.1 ALCANCE

Comprende el suministro de mano de obra, materiales y equipo, así como las operaciones necesarias para la construcción de pavimentos, cuya capa de rodamiento estará conformada por adoquines de concreto hidráulico en los sitios mostrados en planos o donde lo ordene la Supervisión, de acuerdo con las pendientes, secciones y alineamiento indicados en los planos constructivos.

#### 13.5.2 MATERIALES:

Material selecto

Para base de suelo cemento, puede ser material del lugar o material de préstamo.

Arena de río

Para capa de soporte que cumpla los requerimientos de granulometría siguientes:



TAMIZ	% POR PESO QUE PASA
3/8"	100
No.4	95-100
No.16	45-80
No. 50	10-30
No. 100	2-10

#### Arena de río

Para relleno de juntas que cumpla los requerimientos de granulometría siguientes:

TAMIZ	% POR PESO QUE PASA
No. 8	100
No.50	15-40
No.100	0-10
No. 2000	0-5

Cemento Portland

#### tipo I

El cemento deberá satisfacer las especificaciones para cemento Portland Tipo I. (ASTM C-595). No se aceptará cemento para albañilería o mampostería.

#### Adoquines

Los adoquines estarán constituidos por bloques de concreto de 24 x 22 x 9.5 cm con resistencia mínima a la compresión (Fc)' a los 28 días de 350 kg/cm<sup>2</sup>.

### 13.5.3 EJECUCIÓN

Los métodos empleados para el manejo de materiales y ejecución del trabajo, deberán someterse a la aprobación previa de la Supervisión.

Todo el equipo usado para ejecutar el trabajo deberá estar en magníficas condiciones y deberá mantenerse igual durante el tiempo que dure la obra.

Los trabajos incluidos a realizar bajo esta partida se ejecutarán en la forma siguiente:

#### Capa de Sub-Base

Ver lo relativo a la compactación de Sub-Base con material granular en estas Especificaciones Técnicas

#### Capa de Base

Ver lo relativo a la compactación de la Base con suelo-cemento en esta Especificación Técnica.

#### Capa de Rodamiento

Sobre la base preparada se colocará una capa de soporte de arena compactada de 2.5 a 4.0 cm de espesor, y sobre ésta se colocarán los adoquines dejando entre ellos una separación de 5 a 10 mm asentándolos sobre la capa de arena.

Es muy importante que tanto el patrón como el alineamiento de los adoquines se mantengan a lo largo de la vía o zona a pavimentar. Para esto se deben usar hilos, a lo largo y a lo ancho de vía, colocados mediante estacas de madera o trozos de varillas.

Las juntas entre adoquín y adoquín se rellenarán con arena de río que llene los requisitos mencionados en el literal c). Y de acuerdo a la siguiente proporción:

Cinco Partes de Arenilla, de la que usa para afinar los repellos

Tres Partes de Tierra, totalmente ceca, libre de humedad, zarandeada en cedazo



### Una Parte de Cemento

Todos estos materiales se mezclan hasta formar una mezcla homogénea seca, NO se utiliza agua

Seguidamente se hará pasar sobre la superficie adoquinada una aplanadora de rodillos neumáticos con peso mínimo de 10 toneladas o camiones cargados en su defecto.

El aplanado deber hacerse desde los lados hacia el centro, completándose con pasadas en diagonal.

El aplanado debe continuarse hasta conseguir la correcta nivelación y asentamiento de los adoquines, mientras un rodillo vibratorio facilitará el acomodo de la arena dentro de las juntas. El relleno de las juntas deberá repetirse después de cada pasada del rodo vibratorio hasta lograr una buena estabilidad del adoquinado.

Cuando la superficie terminada se revise con un escantillón de tres metros de largo y sea colocado en cualquier parte de la superficie, en forma paralela a la línea central, no deberá mostrar desviaciones mayores de 5 mm.

En los lugares donde aparezcan ciertas depresiones que sobrepasen la tolerancia indicada o que se hayan averiado los adoquines, éstos se retirarán, corrigiéndose las deficiencias y repitiendo el proceso de construcción indicado.

#### 13.5.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición de esta actividad se hará por metro cuadrado de adoquinado, colocado, aplanado y zulaqueado a satisfacción de la Supervisión.

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario cotizado en el Plan de Oferta para las partidas correspondientes sólo después de que el trabajo se haya concluido hasta las cotas finales en cada una de las áreas especificadas.

El pago incluirá el costo de la arena y el proceso de zulaqueado de las juntas y no incluye el costo de preparación de la base por estar

comprendido en la partida Base Compactada de Suelo-Cemento de estas mismas especificaciones. Asimismo, en el costo deberán estar incluidas las actividades de limpieza de la vía y desalojo de los materiales de desperdicio producto de las actividades realizadas.

El precio debe cubrir además las provisiones necesarias para dar paso al tránsito circulante.

### 13.6 JARDINERAS

Las jardineras están marcadas con sus dimensiones en los planos respectivos y serán forjados con ladrillo de barro y como acabado llevarán un azotado. Serán construidas según lo descrito en la sección 4.0 albañilería de estas especificaciones.

#### 13.6.1 FORMA DE PAGO

Se pagará según se indique en plan de oferta

### 13.7 SEÑALETICA

Se deberá señalar el proyecto con señalización vertical y horizontal, según lo indique el plano, esto como rutas de evacuación, puntos de encuentro, salidas de emergencias.

Este ítem se refiere también a la nomenclatura de espacios los cuales deberán estar identificados, según actividades a los cuales están destinados, por ejemplo: "Dirección", "Aula 1", "Servicios sanitarios niñas", "Servicios sanitarios niños", etc. la supervisión o administrador de contrato proporcionara las leyendas de los rótulos y la cantidad de estos, los cuales serán como mínimo uno por espacio.

Además se proporcionara un rotulo de Identificación del proyecto, donde reflejara quien lo está ejecutando, quien lo financia, el monto del financiamiento, la institución a quien se presta el servicio (MINED) y otros elementos que la supervisión o el administrador de contrato proporcionara al contratista, se ubicara en un lugar visible desde la circulación más transitada fuera del centro escolar.



### 13.7.1 MATERIALES

Los rótulos de señalización vertical deberán ser contruidos de lámina galvanizada calibre 26, con esquinas achaflanadas curvas sin filo, montado sobre una estructura adecuada y resistente a las inclemencias ambientales. Deberán tener una dimensión de 0.60 mts de altura x 0.50 mts de ancho, con una altura del suelo de 2.20 mts, con una cimentación con una profundidad adecuada según planos.

La señalización horizontal, es toda aquella que va plasmada en el piso, esta ira pintada con pintura

Deberán colocarse rótulos internamente con leyenda de salida, ruta de evacuación, etc., y las que sean necesarias para garantizar la seguridad de los estudiantes y el personal o visita.

Los rótulos de nomenclatura de espacios serán de acrílico y vinil con dimensiones de entre 0.40 a 0.60 mts de base y 0.15 a 0.225 mts de alto. Se tratara de estandarizar en la mayor medida posible.

Los materiales para el rotulo de Identificación del proyecto será de una estructura metálica, cimentación de concreto pobre, lámina galvanizada lisa donde ira la información, sus dimensiones serán de 3.00 x 2.40 mts; altura donde inicie el rotulo será de 1.80 mts. Este deberá estar sostenido por dos tubos estructurales de 2" x 2", chapa 14.

### 13.7.2 FORMA DE PAGO

La señalización y el Rotulo será cancelado como suma global según lo establecido en el plan de oferta, habiendo recibido aprobación del supervisor.

### 13.8 CONTROL DE CALIDAD Y DE SEGURIDAD DE LAS OBRAS

El Contratista es el responsable de la CALIDAD Y SEGURIDAD en las obras a el encomendadas por lo tanto deberá establecer un PLAN PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS, en forma obligatoria, que debe ser aprobado por la Supervisión previo al inicio de las obras y

que sirva de guía en las diferentes actividades y funciones a desempeñar, por los profesionales que integran el equipo de ejecución de las mismas.

Antes de iniciar las actividades constructivas, deberá aprobarse el Plan de Control de Calidad y conformarse el Equipo de Control de Calidad, el cual deberá tener completo conocimiento de sus responsabilidades y funciones, así como asegurarse de que poseen la experiencia y los conocimientos técnicos necesarios para cumplir a cabalidad su trabajo.

Será responsabilidad de la Supervisión, asegurarse y verificar que el Plan de Control de Calidad sea implementado en la Obra o las Obras y es responsabilidad del Constructor, ejecutarlo tal como ha sido aprobado.

#### 13.8.1. FASES DEL PLAN:

Las fases comprendidas en el presente Plan son imperativas para asegurar la implementación de un Control de Calidad funcional, tal como a continuación se detalla.

Antes de iniciar los trabajos:

A.1 El personal ejecutivo y técnico deberán revisar y familiarizarse con los documentos del Contrato y los requerimientos para un Plan efectivo de Control de Calidad

A.2 Deberá efectuarse una revisión completa de los Planos, las Especificaciones Técnicas, Presupuestos y demás documentos contractuales. Y las actividades a realizar serán

- a)- Buscar omisiones en los documentos.
- b)- Buscar discrepancias entre Planos y Especificaciones Técnicas.
- c)- Comparar los Planos y las Especificaciones Técnicas con los requerimientos de Proyectos similares, en los que ha encontrado problemas
- d)- Comparar elevaciones, niveles y detalles, anotados en los Planos, con su localización real.



e)- Mantener en el sitio de construcción, un juego completo de Planos y Especificaciones Técnicas, al día, con las últimas revisiones y anexos.

f)- Se deberán asegurar que el Contratista tenga los Planos y Especificaciones, actualizados.

g)- Reportar todos los errores, deficiencias, discrepancias y omisiones a el propietario ó a la Supervisión.

A.3 El Constructor deberá asignar a un Ingeniero o Arquitecto calificado, exclusivamente para el Control de Calidad y seguridad del Proyecto o los Proyectos. Dependiendo de la envergadura del proyecto y del volumen de actividades a desarrollar la empresa como responsable de la calidad y seguridad de las obras, podrá determinar la necesidad de un Gerente de Control de Calidad y un Residente, o un solo profesional que cumpla ambas funciones de forma completa y eficiente.

Antes de comenzar las actividades de construcción.

B.1 Una conferencia de Pre-Construcción deberá realizarse con representantes del Contratista y los encargados de Control de Calidad, incluyendo a los Subcontratistas más importantes.

B.2 En esta reunión las funciones de los responsables del Control de Calidad y seguridad del Contratista, y de la Supervisión, deben ser expuestas y completamente comprendidas por todos los participantes.

B.3 El Contratista en esta reunión, deberá presentar un Plan de Control de Calidad para ser revisado por la Supervisión, a fin de verificar que está elaborado conforme a los requerimientos de los Documentos Contractuales, incluyendo pruebas y ensayos necesarios.

B.4 La Supervisión posteriormente, convocará a una reunión de mutuo entendimiento sobre el Plan de Control de Calidad y Normas de Seguridad e Higiene, en la cual se discutirá y aprobará el proceso de implementación de dicho Plan.

Durante el Proceso Constructivo:

C.1 Tanto el Contratista como el Supervisor deberán implementar las siguientes actividades:

a)- Reuniones Preparatorias previas a todos los procesos de la construcción:

El Ingeniero o arquitecto de Control de Calidad y Seguridad debe convocar una reunión preparatoria, antes de que la Supervisión autorice el inicio de cualquier macro actividad, tal como: terracería, fundaciones, paredes, estructura metálica, acabados, reparaciones, demoliciones etc.

En esta reunión se efectuará una verificación de Control de Calidad y Seguridad del proceso a iniciarse, asegurándose que el personal de campo, obreros y maestros de obra, son calificados y se les instruirá acerca del procedimiento de construcción de cada proceso que está por iniciarse y las Normas de seguridad que deben respetar. Para lo cual se deberá llenar el formulario de Preparatoria (Formato anexo) el cual será firmado por todos los involucrados en cada proceso, Encargado del Control de Calidad y la Supervisión.

Se verificará también que los materiales, herramientas y equipo a usar, han sido aprobados por la Supervisión.

Deberá confirmarse que existan todos los detalles constructivos que se necesitan, incluyendo Planos de Taller, si fuesen necesarios.

Se debe confirmar la disponibilidad del Laboratorio de Suelos y materiales para los controles y ensayos correspondientes, el cual debe ser aprobado por la Supervisión y Contratado y Pagado por el Contratista.

b)- Reuniones de Seguimiento:

Estas deben realizarse de manera continua, hasta la finalización de la actividad constructiva.

Durante las inspecciones de seguimiento, el Residente o Profesional de Campo, representante de la Supervisión, verificará que los procedimientos y controles provean un producto en cumplimiento con los requerimientos del Contrato, y las medidas de Seguridad e Higiene.

Ajuste a los procedimientos deberán de ser implementados, de acuerdo a las observaciones realizadas en esta fase.

c)- Recepciones Parciales:



Cuando se completa un segmento o porción de un trabajo, se debe realizar un examen cuidadoso de la porción terminada y preparar una lista de las deficiencias observadas, o las actividades que faltan por completar.

En la lista de actividades que faltan, para dar por completada una porción de trabajo, debe incluirse: el récord, las pruebas o ensayos pendientes, certificados, diagramas, manuales de operación, etc.

Cerrar progresivamente las porciones terminadas, facilita las actividades al final del Proyecto, para su recepción.

#### 13.8.1.1. VERIFICACIÓN DEL PLAN

La Supervisión VERIFICARÁ que todas las actividades estipuladas para el Control de Calidad y Seguridad y desarrolladas por la empresa constructora estén siendo implementadas.

La empresa constructora está obligada a mantener un Archivo permanente y actualizado que contenga la documentación siguiente: Actas de Reuniones efectuadas sobre el Control de Calidad y Seguridad de la Obra, Carpetas de las diferentes pruebas y ensayos de los trabajos, especificando tipo de prueba, fecha de la prueba, tipo de obra o elemento al que se le efectuó la prueba, complementando con fotografías alusivas.

De encontrar deficiencias en la Obra:

El Gerente de control de calidad y Seguridad deberá reportar tales deficiencias a la Supervisión y planteara la solución técnica para solventar dicho problema, se deberá de llevar un registro escrito de todas las deficiencias encontradas, documentadas con fotografías antes y después de su reparación.

El Gerente de control de Calidad y Seguridad entregara al Ingeniero de Campo o Residente del Contratista, La solución Técnica aprobada, de acuerdo al formato del control de deficiencia, para su ejecución, La Supervisión tendrá autoridad para recomendar la retención del pago, ya sea por trabajos deficientes o por atrasos en la reparación de las deficiencias o en la ejecución del Contrato.

La Supervisión recomendará por escrito y a través de la Gerencia General, cuando exista la necesidad de remover de la obra personal incompetente o insatisfactoria.

### 13.8.2 NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

El Contratista y Sub-Contratistas cumplirán con todas las leyes y reglamentos vigentes en materia de legislación laboral; tendrán a su personal inscrito en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social - ISSS y cumplirá con todos sus lineamientos y reglamentos, referentes a la ejecución de este tipo de Proyectos.

Cualquier empleado o colaborador que por cualquier motivo no pudiera ser inscrito, será asegurado por el Contratista contra riesgos profesionales y deberá comprobar en cualquier caso, a petición de la Supervisión, el estar dando cumplimiento a este requerimiento.

De conformidad a las Normas y disposiciones vigentes, el Sub-Contratista de instalaciones, deberá proveer a sus trabajadores y a las personas que laboren en la Obra o transiten por ella, de todas las medidas de seguridad necesarias para impedir cualquier accidente.

Siempre que el área de trabajo presente peligro se instalarán avisos, barreras de seguridad, tapias, etc, para evitar cualquier accidente. Así mismo, no circularán en la Obra, personas ajenas a la construcción, por lo tanto, durante horas nocturnas deberán señalizarse e iluminarse todos aquellos lugares peligrosos, tales como zanjas, vacíos, escaleras, etc, a fin de evitar accidentes.

Las máquinas, aparatos e instalaciones provisionales que funcionen durante la Obra, deberán satisfacer las medidas de seguridad a que están sometidas, por las disposiciones oficiales vigentes.

Las extensiones eléctricas para alumbrado y fuerza, para herramientas, se harán siempre con cables protegidos para intemperie y uso pesado, incluyendo hilo neutro conectado "a tierra". No se permitirá ninguna extensión que no esté dotada de un interruptor de protección adecuado al servicio.



Todos los materiales inflamables o de fácil combustión, deberán almacenarse perfectamente en una sección especial, aislada de las oficinas y de las bodegas Normales, controlándola con un acceso restringido y colocando avisos en la entrada que contengan leyendas de NO FUMAR NI ENCENDER FOSFOROS.

En caso de emplearse procedimientos constructivos con flamas vivas, soldaduras por arco o resistencias eléctricas, deberá proveerse el área de trabajo de extintores contra incendio tipo ABC, de 5 Kg. de capacidad y en número adecuado a la magnitud del trabajo que se ejecute. Ya sea en los almacenes, en los talleres o en las oficinas administrativas, se instalarán botiquines médicos de emergencia para primeros auxilios.

La ubicación de los servicios sanitarios para el personal, tanto obrero como administrativo del Contratista, deberá ser escogida de común acuerdo con la Supervisión, pero el área que se asigne para este objetivo tendrá una limpieza constante. Es responsabilidad del Contratista el mantenimiento de las buenas condiciones de limpieza, en todas las áreas de trabajo, eliminando diariamente todos los desperdicios y sobrantes de material.

El Contratista será responsable ante la Autoridad Contratante o su Representante, de aparecer como patrón único de cualquier obrero, operario o empleado que de alguna forma realice trabajos para el Contratista o para los Sub-Contratistas encargados de llevar a cabo la ejecución de la Obra, comprendida en los Planos y Especificaciones, que forma parte del Contrato por Obra, pactado entre la Autoridad Contratante o su Representante y el Contratista.

El Contratista mantendrá en la Obra (en horas laborales), un representante autorizado, capacitado para recibir las instrucciones de la Supervisión y esta persona deberá, si es posible, ser la misma en todo el desarrollo del trabajo. Este representante contará con los Auxiliares necesarios para hacer una vigilancia estricta y efectiva del trabajo.

**Las marcas de referencia utilizadas en estas especificaciones solamente definen el tipo, calidad y uso; podrán utilizarse materiales de superior o equivalente calidad a la de referencia, previa aprobación escrita del supervisor en la bitácora del proyecto.**

**FORMATOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y DE SEGURIDAD DE LAS OBRAS**

FASE PREPARATORIA				
Contratista:			Fecha:	Acta No:
Proyecto:				
Direccion:				
Actividad:		codigo	seccion de especificaciones	
<b>I- PERSONAL PRESENTE</b>				
N°	Nombre	Posicion	Representa a:	
1		Gerente de calidad		
2		Residente		
3		M de O		
4		Supervisor		
5				
6				
7				
8				
<b>II- MATERIALES</b>				
1- REVISION DE MATERIALES			2- Los materiales estan accesibles?	
Los materiales cumplen las especificaciones?				
SI		NO		
CUALES MATERIALES NO HAN SIDO APROBADOS?			CUALES MATERIALES FALTAN?	
A:		A:		
B:		B:		
C:		C:		
<b>III- REVISION DE PLANOS APROBADOS</b>				
Comentarios				
<b>IV- ALMACENAJE DE MATERIALES</b>				
Se almacenan los materiales adecuadamente?			SI	NO
Explique				
<b>V- ESPECIFICACIONES</b>				
1. Revisar los requisitos de las especificaciones:				
<b>VI Procedimientos de construccion</b>				
Discutir los procedimientos a seguir durante esta obra. (Meno de obra)			Equipo necesario	
<b>VI- PRUEBAS DE LABORATORIO</b>				
Detallar las pruebas		Cuando?	Donde?	Info. adicional
<b>VII- SEGURIDAD</b>				
1. Revisar las medidas necesarias de seguridad para esta obra.				
<b>VIII- COMENTARIOS DE LA SUPERVISION</b>				
<b>FIRMAS</b>				

DIN - EISDL  
08 JUN. 2017  
**REVISADO**

<b>REPORTE DE DEFICIENCIAS</b>		
EMPRESA	Fecha	
PROYECTO	Rpte #	
DIRECCION		
<b>DESCRIPCION</b>		
<b>UBICACION</b>		
<b>PROCEDIMIENTO DE CORRECCION</b>		

FECHAS DE ACCION		
PREVISTA DE INICIO		
PREVISTA DE FINALIZACION		
REAL DE LA FINALIZACION		
REPONSABLES		
Nombres	Cargos	Representa

DIN - FISDL  
08 JUN. 2017  
REVISADO

<b>FASE INICIAL</b>			
Contratista		Fecha	Acta #
Proyecto:			
Direccion:			
Actividad		Secc. Espec	Codigo
<b>ASISTENCIA</b>			
	Nombres	Cargo	En representacion de
1			
2			
3			
4			
5			
6			
<b>SE ESTA CUMPLIENTO CON LAS RECOMENDACIONES DE LA PREPARATORIA</b>			
SI	NO	recomendaciones	
<b>MATERIALES A EMPLEAR</b>			
Son los aprobados?	SI	NO	Explique
<b>PROCEDIMIENTOS Y METODOS</b>			
Son los aprobados	SI	NO	Cumplen con el contrato? SI NO Explique
<b>SEGURIDAD</b>			
Observciones y recomendaciones			
<b>FIRMAS</b>			

EJEMPLO DE UNA FASE PREPARATORIA:

FASE PREPARATORIA			
Contratista: AMG INGENIEROS		Fecha	Acta No.
		17/04/2003	12
Proyecto: Centro Escolar " Lucila Fuentes"			
Direccion: Canton el Guisquil, Depto. de La Union			
Actividad:		codigo	seccion de especificaciones
INSTALACION DE PISO DE CEMENTO DE 30X30 Cms		5 5	6 a
I- PERSONAL PRESENTE			
N°	Nombre	Posicion	Representa a:
II- MATERIALES			
1- REVISION DE MATERIALES		2- Los materiales estan accesibles?	
Los materiales cumplen las especificaciones?			
SI	X	NO	
		SI	X
		NO	
CUALES MATERIALES NO HAN SIDO APROBADOS?		CUALES MATERIALES FALTAN?	
A	La Muestra del Material cumple lo especificado, pero debiera de tomarse al ladrillo acopiado en su totalidad. 2 muestras de 5 ladrillos para pobrar su calidad.	A.	Ladrillo de Piso con 21 dias de fraguado.
III- REVISION DE PLANOS APROBADOS			
Comentarios: son 180 M2 de Piso de 30x30 Cms colocados sobre una capa de mortero 1:4 con un espesor entre 2 a 1.5 Cms. Se colocara una capa de hormigon de 5 Cms. De acuerdo a la hoja A-6 se colocara una capa de suelo de cemento de 20 Cms sobre el terreno natural previamente estabilizado.			
IV- ALMACENAJE DE MATERIALES			
Se almacenan los materiales adecuadamente?		SI	X
		NO	
Explique: La arena esta colocada sobre plastico y el cemento apilado sobre tarima de madera y en pilas no mayores de 10 bolsas			
V- ESPECIFICACIONES			
1. Revisar los requisitos de las especificaciones:			
1- Los Ladrillos y zocalos tendran un espesor de 4 cms, con una capa de desgaste de 3 mm, y una Resistencia de 90 Kgs./cm <sup>2</sup> . Previa a su colocacion los ladrillos deberan de ser humedecidos o sumergidos en agua.			
2- La capa de suelo cemento de 20 Cms. De espesor con una relacion de 1: 20 y compactada al 95 % de densidad según la norma ASSHTO T 184			
VI Procedimientos de construccion			
Discutir los procedimientos a seguir durante esta obra. (Mano de obra)		Equipo necesario	
1- Cortar el terreno excedente.			
2- Nivelar y compactar la rasante previa a la capa de suelo cemento		1- Concretera de una bolsa	
3- Compactar y probar la capa de 20 cms. De suelo cemento.		2- Cortadora con proteccion	
4- Colocar capa de hormigon de 5 cms.		3- Nivel de Mano	
5- Hacer la fajas de piso de acuerdo al plano de taller y colocar el piso con cisas de 3 mm, verificando su nivel.			
Sulacrear con lechada de cemento el dia siguiente de terminado el Piso			
VI- PRUEBAS DE LABORATORIO			
Detallar las pruebas		Cuando?	Donde?
Prueba a la compresion de 90 Kg/Cm <sup>2</sup>		Previa a la compra o al inicio de la colocacion.	Laboratorio
Observacion de la capa de desgaste		Previa a la compra o al inicio de la colocacion.	En el sitio
			Info. Prueba
			Informe de Laboratorio
			Nota de Bitacora.
VII- SEGURIDAD			
1. Revisar las medidas necesarias de seguridad para esta obra: El personal debiera de usar casco y zapatos especificados. Asi mismo el uso de guantes y lentes protectores para realizar los cortes de Ladrillos, el personal que use la cortadora debiera de estar entrenado en su uso			
VIII- COMENTARIOS DE LA SUPERVISION			
Se dara Inicio al Proceso cuando el ladrillo este puesto en la obra y el ladrillo cumpla con las pruebas de labotario establecidas y con los 21 dias de fraguado			
FIRMAS			

DIN - FISDL  
08 JUN. 2017  
REVISADO

<b>REPORTE DEL GERENTE DE CONTROL DE CALIDAD</b>					
Contratista				Fecha	Acta #
Proyecto					
Direccion					
<b>CLIMA</b>					
Clasificacion	Descripcion			Temperatura grados C.	
				max	min
Precipitacion en mm.				Precipitacion en mm.	
<b>TRABAJOS REALIZADOS: Contratista y subcontratistas</b>					
	Descripcion			Ubicacion	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
<b>RESULTADOS DE LA INSPECCION</b>					
Preparatoria	Inicial	Seguimiento	Deficiencia	Acciones	
<b>INSTRUCCIONES RECIBIDAS</b>					
<b>SEGURIDAD</b>					
<b>COMENTARIOS</b>					
<b>FIRMAS</b>					
Descripcion del clima					
A	No hubo interrupciones debido al clima				
B	Paro total debido al clima				
C	Paro parcial debido al clima				
D	Clima excelente. Paro total por condiciones anteriores				
E	Clima excelente. Paro parcial por condiciones anteriores				
otros					

## SECCIÓN 14 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### 14.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para completar el trabajo eléctrico señalado y/o especificado en esta sección como se detalla a continuación.

#### 14.1.1 PROGRAMACION:

Se deberá incluir en el programa de trabajo las actividades propias del trabajo eléctrico, además se deberán incluir, los trámites realizados ante la distribuidora de energía eléctrica y los permisos necesarios para la conexión ante la distribuidora eléctrica en Media Tensión así como la instalación de la medición secundaria respectiva, para poder realizar los trabajos y conectar eléctricamente en el tiempo contractual del proyecto desarrollado.

#### 14.1.2 ACTIVIDADES DE TRAMITES QUE DEBERAN SER INCLUIDAS EN EL PROGRAMA DE EJECUCION DEL PROYECTO:

- Trámite de factibilidad eléctrica y punto de entrega, se recomienda realizarlo al iniciar los trabajos (teniendo cuidado que dicha factibilidad este vigente cuando sea necesario tramitar el presupuesto de la misma.
- Trámite de revisión de diseño eléctrico, se recomienda realizarlo después de la aprobación de la factibilidad respectiva y punto de entrega.
- Trámite y pago por levantamiento de datos elaboración de presupuesto.
- Trámite de revisión de planos como construido, realizarlo cuando se hayan finalizados las actividades necesarias para iniciar dicho proceso, pero con suficiente tiempo de anticipación para conectar el proyecto e instalar medidor de la empresa distribuidora antes que se venza el plazo contractual del proyecto..
- Pago por servicio de conexión de servicio eléctrico en Media Tensión (Conexión de línea primaria del proyecto y medición secundaria). Realizarlo con suficiente tiempo de anticipación para



conectar el proyecto e instalar medidor de la empresa distribuidora antes que se venza el plazo contractual del proyecto.

- Si el proyecto no lleva instalación de subestación igual se deben hacer los trámites necesarios para que el servicio quede en perfecto funcionamiento para dar por finalizada la obra.

## 14.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERNAS

### 14.2.1 CONDICIONES:

Todo el trabajo incluido será ejecutado de acuerdo con los documentos del Contrato y las Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento.

Los Planos, Detalles, Plan de Oferta, Especificaciones Técnicas, Normas y Reglamento de la Ley General de Electricidad forman parte de los Documentos del Contrato.

### 14.2.2 ALCANCE DEL TRABAJO

El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para completar el trabajo eléctrico señalado y/o especificado para que las instalaciones eléctricas queden completas y listas para su operación y uso.

### 14.2.3 TRABAJO INCLUIDO:

- Suministro e Instalación de Tablero General y Subtableros Eléctricos.
  - Suministro e instalación de alimentadores de Tablero General y Subtableros Eléctricos
  - Suministro e Instalación de Iluminación fluorescente.
  - Suministro e Instalación de Interruptores sencillos, dobles, triples, y/o de cambio.
  - Suministro e Instalación de Tomacorrientes dobles polarizados de pared, piso y retráctil.
-

- Suministro e Instalación de Ventiladores de Techo.
- Suministro e Instalación de Cajas de Registro.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones y Alambrado.
- Obra civil asociada a la parte eléctrica: excavación, compactación protección de concreto para canalizaciones subterráneas y resanes de paredes.

#### 14.2.4 DEFINICIONES

Todos los equipos, los materiales y las Instalaciones a ejecutar deberán ajustarse a lo establecido en la última edición de los siguientes Reglamentos, Códigos y Normas:

- Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento.
- Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos (NEC)
- Laboratorios Under Writer (U. L.) de los EE.UU.
- Asociación Americana para la Prueba de Materiales (ASTM) de los EE.UU.
- National Electrical Manufacturer Association (NEMA)
- IEEE

#### 14.2.5 MATERIALES Y MÉTODOS DEL TRABAJO

##### 14.2.5.1 TABLERO ELÉCTRICO (CENTRO DE CARGA)

El Tablero General a instalarse será del tipo indicado en los planos, con una capacidad interruptiva no menor a 22,000A IR 60/65°C, Main Breaker, 120/240V AC capacidad y espacios según se indiquen en cuadros de carga. Para Subtablero 10,000A IR60/65°C Main Breaker, 120/240V AC capacidad y espacios según se indiquen en cuadros de carga.



Las barras colectoras serán de la capacidad indicada y de cobre con un mínimo de 98% de la conductividad de la plata, con barra para Neutro y barra para Sistema de Polarización (Tierra) de la cual deberá polarizarse la carcasa o gabinete.

El gabinete será de lámina de hierro galvanizada con puerta y cerradura, con soldadura de punto a las uniones de los cortes y quiebres del panel y del tamaño adecuado y deberá tener el espacio libre mínimo de 10 cms. por lado para acomodar perfectamente los conductores.

El Tablero será del tipo denominado "Centros de Carga", 120/240 voltios, monofásico, 4 hilos según se indica en planos, frente muerto a instalarse empotrado en pared, igual o superior calidad a General Electric, Eaton, Siemens, SquareD.

El Tablero general será conectado el conductor neutro a tierra por medio de tres barra copperweld de 5/8" x 10 pies UL Listed unidas con cable de cobre desnudo calibre #4AWG, uniones con soldadura exotérmica.

El número y carga de los circuitos del tablero aparece mostrado cuadros de carga en los planos, incluyendo protecciones termomagnética, curva C, Norma IEC- 898 y con certificación UL.

Las protecciones termomagnéticas deberán ser de la misma marca del tablero, no se permitirán diferentes marcas entre protecciones y tablero.

#### *14.2.5.2 ROTULACIÓN Y ENVIÑETADO*

Todos los circuitos de todos los tableros serán rotulados, por medio de rotulador electrónico, quedando completamente marcado e identificado todos y cada uno de los circuitos que son alimentados en cada tablero, además deberá identificarse las fases correspondientes en las barras de conexión del tablero.

Todos los conductores de los circuitos ramales, incluyendo el neutro y polarización de los mismos deberán etiquetarse con cinta tipo 3 M indicando el número de circuito al cual pertenecen.

#### *14.2.5.3 DIAGRAMA DE CARGA DE TABLEROS ELÉCTRICOS*

Todos los Tableros Eléctricos deberán contener en el interior de la puerta, el cuadro de carga respectivo con la identificación de cada uno de los circuitos

(en letra de imprenta) y descripción y ubicación de la carga por cada circuito, así como sus protecciones eléctricas. Este cuadro deberá estar laminado en sus dos caras, con el fin de que sea fácilmente comprensible a los usuarios y personal de mantenimiento o conserjería del Centro Educativo, cuidando siempre que su presentación sea profesional.

#### 14.2.6 CANALIZACIONES Y ACCESORIOS

##### 14.2.6.1 CONDUCTOS SUBTERRANEOS.

Los conductos para las acometidas a los tableros, serán construidos con tubería PVC DB60 y deberá ser instalada utilizando sus accesorios de fábrica, con dos pulgadas de protección de concreto.

En el caso que la tubería quede expuesta a daños mecánicos, se utilizará tubería metálica IMC y/o coraza flexible para intemperie LT, con acoples para intemperie; y para interiores tubería metálica rígida del tipo EMT con acoples para interiores y/o tubería flexible para interiores metálica y/o plástica, según sea el caso.

La instalación de los conductos se hará de acuerdo a lo indicado en los planos respectivos.

Cada tramo de canalización debe quedar en línea recta tanto en su proyección horizontal, como vertical. Todas las juntas serán herméticas.

Una vez instalados los conductos, el contratista cuidará que estos queden limpios y tapados con el fin de evitar la penetración de humedad y materias extrañas.

Cuando en una etapa de construcción se instale únicamente la tubería, esta deberá quedar en guiada completamente y rotulada.

##### 14.2.6.2 CANALIZACIONES SECUNDARIAS.

El Contratista suministrará e instalará los conductos metálicos (tubería EMT) y/o tubería ENT NO metálica, de fabricación igual a la tubería PVC ( Cloruro de Polivinilo), corrugada o flexible de carlon o la fabricada en el país denominada tecnoducto, la cual deberá instalarse con sus respectivos accesorios como conectadores a cajas, piezas de acoplamiento, entre otros; y será utilizado en



zonas NO expuestas a daño físico, o donde así se indique; que sean necesarios para efectuar la completa canalización eléctrica interna de los edificios existentes a rehabilitar y los módulos nuevos a construir.

En general, para los edificios existentes; en los lugares en que quede expuesta la canalización a daños mecánicos toda la canalización, la alimentación de los sub tableros, el sistema de emergencia y las unidades evaporadoras y condensadores de aire acondicionado será construida utilizando tuberías y accesorios de tubería metálica y/o coraza flexible para intemperie, con acoples para intemperie; y para interiores tubería metálica del tipo EMT con acoples para interiores y/o tubería flexible para interiores metálica y/o plástica; para el sistema de iluminación y tomas, se utilizará tubería de PVC para uso eléctrico o PVC flexible del tipo denominado tecnoducto.

Para la construcción de las canalizaciones subterráneas que se unan con tuberías metálicas, deberán utilizarse los accesorios que aseguren la impermeabilidad de las uniones.

Cuando la tubería sea canalizada por el piso deberá estar cubierta por concreto simple en su perímetro y una vez que se haya fraguado las zanjas deberán ser rellenadas y compactadas.

En los lugares en que los conductos queden adosados a losas y paredes, éstos se fijarán firmemente con grapas metálicas adecuadas al tamaño de la tubería, espaciados a no más de 1 metro y fijándolas con pernos acerados de percusión.

En los lugares donde existan juntas de dilatación y se tenga paso de tubería, se usará conduit flexible forrado de PVC, del tipo "LIQUID TITE".

No se permitirá forzar la tubería a codos mayores de 90 grados, o bien dobleces que sumen 180° en un mismo tramo, si este fuera el caso deberán intercalarse en dicha canalización cajas de conexiones apropiadas que faciliten el manejo de conductores en caso de remoción de los mismos; y en el caso de ángulos rectos, el radio de curvatura no será menor a seis veces el diámetro exterior de la tubería. Cuando se deformase la sección de una tubería, deberá ser reemplazada por otro tramo en buen estado NO permitiéndose empalmes de tubería plástica bajo el piso sin la aprobación del supervisor.

Las canalizaciones para circuitos de alumbrado serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante grapas conduit y alambre de acero galvanizado como tensor.

Las bajadas de tubería en las paredes se harán verticalmente y en ningún caso se permitirá empotrar horizontalmente tuberías dentro de las paredes.

Las canalizaciones bajo el piso deberán recubrirse con una capa de concreto simple no menor de 10 cms.

La limpieza de las canalizaciones se efectuará inmediatamente antes de alambrar y estando las paredes donde se alojan dichas canalizaciones completamente terminadas y secas.

Toda la canalización desde el momento de su instalación deberá quedar con su respectiva guía, la cual será de alambre galvanizado N° 12.

#### 14.2.6.3 CONDUCTOS DE ACERO RÍGIDO.

Serán tuberías de peso completo, IMC, roscada, con un mínimo de 4". Para acometida de alta tensión, en la parte que corresponde a la subida del poste de acometida secundaria subterránea.

#### 14.2.6.4 CLORURO DE POLIVINILO (PVC).

Será del tipo "ducto eléctrico", PVC DB60 del tipo auto apagante, Será utilizado en las trayectorias subterráneas de la acometida así como en la distribución, también se empleará para la canalización subterránea de alimentadores, sub alimentadores y circuitos ramales o donde se indique.

#### 14.2.6.5 TUBERÍA CONDUIT FLEXIBLE

Denominada comúnmente como tecno ducto, será del tipo flexible, anti llamas, se utilizará para diámetros iguales o inferiores a 1", nunca se instalara subterráneo, de uso protegido (no expuesto a daño físico) y deberá cumplir las normas siguientes:

Anti llamas, Flexibilidad, resistencia al aplastamiento, temperatura e impactos, Norma ASTM F-800, Norma CEI-23.14 (E1), Norma ASTM D 635, Norma ASTM D-2444



En todas las conexiones de la tubería a cajas (rectangulares, octogonales, cuadradas, etc.) deberán utilizarse los conectores adecuados y señalados para tal fin.

#### 14.2.6.6 CONDUCTOS DE ALUMINIO ANODIZADO

Serán de peso estándar, de fabricación nacional y acabado aluminizado; se utilizará en las partes expuestas, y en general en el servicio de los alimentadores y sub alimentadores, así señalados.

No se instalará embebido en concreto ni enterrado en la tierra.

#### 14.2.6.7 ACCESORIOS DE LAS CANALIZACIONES.

Accesorios tales como: grapas, tuercas, "bushings", camisas, etc., serán de hierro maleable o de acero.

#### 14.2.7 CONDUCTORES

Todos los conductores para instalar en tuberías, para el alambrado de los servicios en baja tensión, circuitos alimentadores a paneles de distribución de alumbrado y fuerza, así como circuitos derivados serán de cobre sólido o cableado con forro de PVC, Nylon y aislamiento para 600 Voltios, tipo THHN.

Los calibres de los mismos serán según indicaciones en los planos y no serán menores al AWG 14 para alumbrado y AWG 12 para tomas de corriente, a menos que se especifique o detalle de otra manera.

Los conductores del calibre igual o menor que el N° 10 AWG, podrán ser sólidos, mientras que los conductores del calibre igual o mayor que el N° 8 AWG, deberán ser cableados

Para las bajadas desde cajas de salida de techo hasta luminarias empotradas o adosadas a cielo falso deberá usarse cable TSJ 14/2 o TSJ 14/3; el cual saldrá de dichas cajas y entrará al cuerpo de las luminarias a través de conectores rectos de 1/2" pulgada de diámetro independientemente de las cajas de salida situadas en el techo.

Siempre que deba alimentarse un receptáculo adosado al cielo falso, deberá instalarse otra caja octogonal sobre dicho cielo para el receptáculo y conectar el cable de bajada.

Se usará cable con chaqueta aislante de color para todo alambrado hasta el calibre AWG 2 inclusive tal como se describe a continuación.

Fase A	Negro
Fase B	Rojo
Fase C	Azul (para sistemas trifásicos) n/a
Neutro	Blanco
Polarización(carcasas y partes metálicas)	Verde
Tierra aislada (IG)	Amarillo con raya de color verde
Retorno interruptor	Amarillo

Los conductores no serán colocados en el sistema de canalización hasta que éste no esté terminado y completamente seco a satisfacción de la supervisión.

#### 14.2.7.1 EMPALMES

Todos los empalmes de conductores del calibre AWG 10 o menos, deberá ser soldado con aleación estaño-plomo con alma de resina y conectores del tipo scotchlock.

Cuando en algún empalme se utilice un conductor de calibre igual o mayor al AWG 8, deberán utilizarse uniones bimetálicas para nicopresar, los que al ser instalados deberán ser recubierto con cinta de hule Nº 23 y ésta a su vez cubierta con cinta No.33.

No se permitirán empalmes fuera de las cajas de empalme.

#### 14.2.7.2 CAJAS DE SALIDA Y DE EMPALME

Todas las cajas de salida para trabajo oculto serán de hierro galvanizado tipo pesado de una sola pieza, con los pasa tubos (knockouts) incluidos en el troquelado de conformación de las cajas, del tamaño especificado por el código.



Todas las cajas para trabajo expuesto serán de hierro fundido galvanizado con aberturas enroscadas y tendrán las tapaderas apropiadas para las condiciones requeridas.

Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptados a su sitio particular para la clase de accesorios a usarse y será sujeta firmemente en donde se requiera.

Las cajas octogonales de cielo, así como las cuadradas y las de empalme deberán estar provistas de tapadera atornillada.

En el caso de tomacorrientes e interruptores las cajas deberán quedar perfectamente empotradas a nivel y a ras 5 mm. Máximo del plano de pared afinada.

Las cajas rectangulares, octogonales y cuadradas deberán cumplir las normas de calidad y medidas con cajas de normas Americanas, certificadas bajo el sello UL.

#### 14.2.8 LOCALIZACION DE LAS SALIDAS

La localización de las salidas mostradas en los planos esquemáticos se considerará como aproximada, pudiéndose colocar cualquier salida (si es necesario) a una distancia no mayor de 40 centímetros de la localización indicada en los planos y si así es dispuesto por el supervisor.

#### 14.2.9 TOMACORRIENTES

##### 14.2.9.1 TOMACORRIENTE DE USO GENERAL.

Los tomacorriente de uso general, serán dobles, polarizados, cuerpo entero, configuración NEMA 5-20R, 3 hilos, 3 clavijas, 20 A, 125 V AC, de Nylon extrafuerte, resistente al alto impacto, color marfil, Leviton grado industrial, uso rudo, barra de bronce, integral, tornillos integrales de bronce con cabeza combinada, tornillo de tierra para cableado posterior, CAT 5362I; Pass & Seymour grado Especificación/ Comercial, CAT CR20-I, General Electric o mejor calidad.

El tomacorriente retráctil Power-Reel #44623.61.05 125V, 1250W 25 ft de extensión para aulas EITP o mejor calidad

#### 14.2.9.2 TOMACORRIENTE CON PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA (GFCI).

Los tomacorrientes a instalarse en lugares húmedos y alrededores de ellos, serán del tipo denominado GFCI (Ground Fault Circuit interrupter), dobles, polarizados, de 20A/125 V AC, Configuración Nema 5-20R, 3 hilos, 3 clavijas, Leviton, CAT 8599, color marfil, Pass & Seymour CAT 2095-I color marfil, General Electric, o mejor calidad. Con una placa para exterior.

#### 14.2.9.3 TOMACORRIENTE DE POTENCIA, 50A/240 VOLTIOS, 2 FASES

Los tomacorrientes de potencia de 50 Amperios, serán sencillos, 125/250 V AC, Configuración Nema 10-50R a instalarse en diversos lugares, serán del tipo cuerpo entero de 3 clavijas, color negro, montaje empotrado, de Leviton, línea industrial CAT 5206 Pass & Seymour CAT 3890, General Electric, o mejor calidad.

En lugares o zonas en los cuales la supervisión dictamina que no es conveniente estructuralmente empotrar los tomacorrientes en pared para evitar debilitarla, deberá utilizarse canaleta plástica, color blanco, de 2 o 3 compartimientos, de las distribuidas en el país interlink, kondut, panduit, legrand.

La canaleta plástica deberá instalarse pegada y atornillada a la pared y deberá contar con todos los accesorios necesarios para que el trabajo sea realizado de forma ordenada, fácil, adecuada y profesional, para proveer una apariencia impecable y coordinada en el ambiente, dentro de éstos accesorios están: ángulos internos y externos variables, juntas sujeta cables, tapa final, derivaciones, caja porta -aparatos 2 módulos, junta zócalo porta-aparatos, entre otros.

No se permitirá cortes vistos de la canaleta sin ser cubierto con su respectivo accesorio.

La canaleta deberá instalarse tomando en cuenta aristas internas de las paredes para evitar en lo posible su visibilidad.

#### 14.2.10 INTERRUPTORES PARA CONTROL DE LUMINARIAS

Los interruptores serán para uso general, diseñados para el control de alumbrado resistivo, inductivo y fluorescente, alambrado hasta con N° 14 AWG, de operación silenciosa y contactos de aleación plata-cadmio.



Los interruptores locales en paredes, serán del tipo silencioso, de montaje a ras de la pared, de accionamiento completamente mecánico, de una, dos, tres vías o cuatro vías según sea necesario.

Los interruptores para cargas de 600 vatios o menos, tendrán una capacidad nominal de 15 Amperios a 120/277 Voltios AC. Para cargas mayores de 600 vatios, los interruptores tendrán una capacidad nominal de 20 Amperios a 120/277 Voltios AC. Color marfil, material termoplástico, de alto impacto y alta resistencia al polvo y abrasivos, grado industrial, con cableado posterior, serán iguales o de mejor calidad a los fabricados por, LEVITON, PASS & SEYMOUR O GENERAL ELECTRIC y deberán estar provistos de contacto o terminal para tierra.

La altura de montaje para los interruptores, será de 1.20 metros.

Deberá tenerse cuidado de aislar completamente las terminales de conexión cuando sean instaladas.

#### 14.2.11 PLACAS DE PARED

Las placas de pared para los interruptores serán instaladas verticalmente y horizontalmente para los toma corrientes, los tornillos de metal serán avellanados y acabados para que hagan juego con las placas. Las placas serán instaladas de manera que los 4 bordes biselados hagan contacto continuo con la superficie acabada de la pared.

Las placas para los tomacorrientes e interruptores de pared deberán contener las aberturas adecuadas para el número y tipo de dispositivo que cubren. Las cajas que no lleven dispositivo, serán cubiertas con tapaderas ciegas o placas sin agujeros.

Todas las placas que se utilicen para interruptores y tomacorrientes de uso general serán metálicas de acero. Las placas para los tomas trifilares y trifásicos serán metálicas con acabado cromado.

#### 14.2.12 LUMINARIAS.

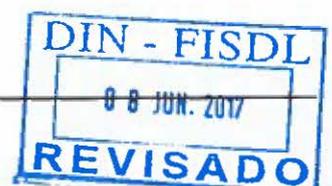
El contratista instalará y suministrará las luminarias indicadas en los planos con preferencia en las de altas eficiencia energética, completa con sus lámparas y equipos de suspensión.

En general, las luminarias deberán ser ajustadas en sus marcos para evitar disminución en la capacidad lumínica de construcción, embisagradas, alambradas y ventiladas para el calor radiado por lámpara y balastro, balastos de alto factor de potencia y del tipo electrónico, de alta eficiencia, con atenuación completa, adecuados al voltaje, frecuencia y arranque, con un nivel de ruido bajo "clase A".

Las luminarias serán adecuadas de lámina de acero, con baño fosfatizado y acabado de esmalte al horno, de reflectancia mayor al 85 %.

Las luminarias a instalarse serán:

- Receptáculo E27, con bombilla compacta ahorradora de energía, bombillo de 23 Watts, 120 Voltios, balastro electrónico incorporado, en receptáculo fijo de plástico, baquelita o urea, rosca metálica completa, contacto fijo al centro; montaje en caja octogonal metálica pesada, atornillada o empernada a estructura de techo (polín) o losa; con pernos con tuerca y arandela (instaladas en pasillos, baños y bodegas).
- Luminaria Fluorescente de empotrar en cielo falso, de 3x32 Watts, Balastro electrónico, 120 Voltios, Tubo T-8 o LED de 18 W (no se requiere balastro) tipo luz de día, dimensiones de 2'x4', difusor plástico color blanco cuadrículado, tipo rejilla, montaje en caja octogonal metálica pesada la cual se interconecta a caja octogonal metálica atornillada o empernada a estructura de techo (polín) o losa; con pernos con tuerca y arandela (instalada en Aulas, oficinas).
- Luminaria Fluorescente de instalación superficial, de 2x32 Watts, Balastro electrónico, 120 Voltios, Tubo T-8 o LED de 18W (no se requiere balastro) tipo luz de día, dimensiones de 2X4 pies, difusor plástico cuadrículado liso envolvente, montaje en caja octogonal metálica pesada, atornillada o empernada a estructura de techo (polín) o losa; con pernos con tuerca y arandela (instaladas en EITP).
- Luminaria de emergencia, para iluminación de pasillos cerrados, con dos bombillos LED, fijos color blanco (incorporados en el mismo cuerpo de la lámpara), 120 voltios, 2 X 5.4 watts (aproximado), fabricada en plástico inyectado, batería sellada, tiempo de respaldo de 90 minutos, montaje en pared, igual o mejor calidad a E-40 Sylvania (AULAS, EITP, Oficinas)



- Luminaria para exterior de tipo inducción o LED, 240V Sylvania Accent Roadway Square Tubular o similar.

#### 14.2.13 SISTEMA DE TIERRA Y POLARIZACIÓN

Todos los sistemas eléctricos, de comunicación y equipos auxiliares, deberán aterrizarse según las normas del Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas del país de acuerdo al Artículo número 250 del Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos. La continuidad eléctrica del aterrizaje deberá mantenerse en los conductos, conductores y demás elementos de los sistemas eléctricos y de baja intensidad. Así también todo elemento de equipos, máquinas movidas por motores eléctricos.

Será responsabilidad del Contratista Eléctrico suministrar todos aquellos accesorios imprescindibles para completar los sistemas de tierra y polarización que proporcionan protección, seguridad y estabilidad a los sistemas eléctricos y especiales.

Las redes de tierra serán construidas en cada uno de los sitios indicados, para la formación de las mallas de tierra y las tomas de polarización se utilizará cable de cobre desnudo suave, Manufacturado para cumplir las especificaciones ASTM B1, B2, B3 y B8.

Sin contradecir lo anterior los cables de polarización de equipos, toma de corriente pueden ser forrados de color verde; las barras serán de aleación de acero y cobre denominadas "Copper Weld", serán de 3.28 metros de longitud (10') y 15.88 milímetros de diámetro (5/8"); para el acople entre barras con el cable de cobre, se utilizará soldadura exotérmica.

Se deberán instalar las barras necesarias para que la red de tierra de una resistencia en ohmios menor a 3.

#### 14.2.14 NEUTRO DEL SISTEMA

Todos los Centros de carga deberá contar con la barra para la conexión del hilo neutro, En el tablero general la barra de neutro será conectada a tierra mediante cable de cobre de acuerdo a lo indicado en planos, interconectado a 3 barras copperweld de 5/8" x10 pies, de conformidad al Art. 250.24 NFPA70.

#### 14.2.15 SISTEMA DE POLARIZACIÓN INDEPENDIENTE DEL NEUTRO

Independiente del conductor neutro, se utilizará un conductor para el sistema de conexión a tierra de los equipos, tableros, carcasas de dispositivos, tomacorrientes, para lo cual se utilizará el conductor de polarización en los calibres señalados y únicamente será unido con el conductor del neutro en los puntos de inicio de cada red eléctrica, el cual corresponde al Tablero General. Desde este punto el conductor de polarización deberá correr a todos los puntos y lugares donde sea requerido y señalado de conformidad al Art. 250 NFPA70.

#### 14.2.16 SOLDADURA EXOTERMICA.

Para todas las uniones de la red de tierra que se encuentran enterradas o bajo el Nivel del piso, se deberá utilizar soldadura exotérmica adecuada para cada unión, igual a thermoweld o cadweld.

Cada Tablero deberá contar con la barra para la polarización independiente del neutro del sistema, debiendo ser conectada a tierra mediante cable de cobre de acuerdo a lo indicado en planos, interconectado a barras copperweld de 5/8" x 10 pies, y el número de barras dependerá de alcanzar una resistencia máxima de 10 ohmio.

Los tomacorrientes tendrán conexión a tierra independiente del neutro del sistema, por lo que deberán contar con 3 espigas o clavijas (polarizados).

#### 14.2.17 ALTURAS DE LAS SALIDAS:

Del piso terminado al centro de la caja:

- a) Interruptores de pared: 1.20 metros.
- b) Tomacorrientes dobles polarizados de pared: 0.30 metros.
- c) Tomacorrientes retráctiles: llevara un tomacorriente polarizado en entrecielo fijado a estructura de techo donde se conectara el retráctil.
- d) Tableros Eléctricos (Centros de Cargas) y Sub tableros: 1.50 metros. Nota: No deberá sobrepasar una altura de 1.80 metros. para la instalación del disyuntor principal o MAIN).
- e) Controladores de Ventiladores de Techo: 1.60 metros.



f) Supresor de Transientes de Voltaje: 1.80 metros.

#### 14.2.18 METODOS DEL TRABAJO

Los procedimientos de la instalación eléctrica deberán ser llevados a cabo con mano de obra calificada y competente, con equipo y herramienta de trabajo completas, de buena calidad y en cantidad suficiente, todo esto deberá reflejarse en acabado y presentación impecable y profesional de la obra eléctrica.

En el proceso de montaje de luminarias deberá tenerse cuidado de no dañar la pantalla, reflector, baño de protección y acabado, los agujeros para la conexión serán habilitados sólo los necesarios, y cualquier perforación a la caja será hecha con las herramientas adecuadas.

En la recepción de la obra no se permitirán lámparas quemadas, con franjas o manchas que indiquen anormalidad, luminarias defectuosas u operación inapropiada de los equipos por daños recibidos en la construcción, manejo o cualquier defecto que a juicio de la supervisión deba ser corregido por el contratista.

Todos los interruptores y tomacorrientes se instalarán de acuerdo a la ubicación y a la altura indicada en los planos respectivos, todos los elementos de alumbrado se instalarán a plomo y a nivel, donde las cajas queden adentro de las paredes acabadas, se utilizarán cajas sin fondo y tornillos de la longitud apropiada para dejar la caja a nivel y que el interruptor quede en su posición correcta; no deberá utilizarse cuñas, láminas, arandelas, o bloques para alcanzar el nivel.

La tubería indicada en losa se instalará sobre el refuerzo de la misma antes del colado y será fijada al refuerzo por medio de alambre de amarre.

La ejecución de los trabajos de obra eléctrica deberá estar dirigido por un Ingeniero Electricista, quien deberá contar con la experiencia necesaria para dirigir este tipo de trabajo, con capacidad y autoridad para decidir, dirigir e inspeccionar la obra.

En ausencia del Ingeniero Electricista permanecerá a tiempo completo, un Electricista autorizado de primera categoría.

Durante la ejecución del trabajo, y antes de la aceptación final se harán pruebas preliminares en presencia del supervisor, para asegurarse que materiales y mano de obra cumplan las especificaciones. Todo defecto encontrado será corregido inmediatamente, sin costo extra para el propietario.

Es necesario que el Contratista Eléctrico tenga una apropiada coordinación de sus trabajos con los trabajos de otros contratistas, especialmente en lugares donde puede haber interferencia; de manera que el trabajo sea de primera calidad, tanto eléctricamente como estéticamente.

#### 14.2.19 PRUEBAS

La prueba de red de tierra tiene que ser antes de comenzar con el trabajo de las Instalaciones Eléctricas; las pruebas de las Instalaciones Eléctricas, las verificará el Ingeniero Electricista responsable de la obra en presencia del Supervisor y del Propietario, dentro de las cuales están:

A. Prueba de Resistencia de Aislamiento de los circuitos alimentadores (deberán realizarse con 1000 VDC)

Esta medición será realizada así:

- a) Fase A y Fase B
- b) Fase A y Línea Neutra.
- c) Fase A y línea tierra
- d) Fase B y Línea Neutra
- e) Fase B y línea tierra
- f) Línea tierra y línea neutro

B. Medición de resistencia de puesta a Tierra para Tableros y subestación.

Las pruebas de aislamiento del transformador deberá utilizarse 1500 VDC y para los circuitos de luces y tomas se deberá utilizar 500 VDC.

#### PRUEBA DE POLARIDAD DE LOS TOMACORRIENTES

Esta medición será realizada con el circuito de tomas de corriente cerrado; comprobándose la polaridad en cada toma de corriente así:

- a) Fase y Línea Neutra: 110 a 120 Voltios.
- b) Fase y Línea de Tierra: 110 a 120 Voltios.
- c) Línea Neutra y Línea de Tierra: 0 Voltios.
- d) Se deberá utilizar un dispositivo de medición de polaridad que nos indique que la conexión correcta de fase, neutro y polarización estén bien conectadas.



Los límites para las pruebas y los procedimientos a seguir para efectuar las mismas, serán establecidos por la Supervisión. Después de haber sido completadas, deberá llenarse reportes en que se asentaran los valores obtenidos.

Para la ejecución de todas las pruebas, el contratista eléctrico deberá suministrar sin costo alguno todo el equipo necesario que a juicio de la Supervisión sea requerido.

#### 14.2.20 CERTIFICACIONES Y/O CONSTANCIAS

El Contratista Eléctrico sellará y firmará un documento que certifique su responsabilidad con la obra eléctrica y las pruebas realizadas para ser entregadas a la Distribuidora Eléctrica de la zona, y al propietario (MINED). Y deberá presentar las siguientes bitácoras de pruebas:

- a) Pruebas de Medición de Tierra de la red de tierra del proyecto debe ser no mayor a 2 ohmios.
- b) Medición certificada de aislamiento mediante un Megger, de los alimentadores y sub-alimentadores
- c) Certificación de Garantía de Aire Acondicionado.

#### 14.2.21 CONSIDERACIONES

Debe entenderse que el precio unitario incluye: Todos los materiales, mano de obra, transporte herramientas, equipo, desalojo de material sobrante, pruebas de funcionamiento especificadas, certificaciones, trabajos de excavación, relleno y desalojo, corte y resanado de paredes. No se reconocerá pago alguno por trabajos necesarios para una correcta instalación que vayan implícitos en los rubros del formulario de oferta. Se incluirá además el pago de IVA.

#### 14.2.22 GARANTÍA DE LAS INSTALACIONES

El Contratista extenderá una garantía escrita, la cual amparará las instalaciones efectuadas, por un período de un año, calendario a partir de la fecha de recepción final de la obra por parte del supervisor y el propietario.

#### 14.2.23 RECEPCIONES DE OBRA

##### 14.2.23.1 RECEPCIONES PARA ESTIMACIONES.

Para efectos de cancelación de estimaciones, se efectuarán recepciones parciales o totales de obra ejecutada, las cuales no implicarán de ninguna manera una aceptación de la calidad de las obras.

##### 14.2.23.2 RECEPCIONES PRELIMINARES

El contratista eléctrico, podrá solicitar recepciones preliminares o parciales de las instalaciones a él encomendadas siempre y cuando esta abarque sistemas completos, a fin de que el supervisor pueda indicarle las correcciones que sean necesarias efectuar para la aceptación final de la obra.

##### 14.2.23.3 VERIFICACIÓN DE SUPERFICIES:

Al finalizar los trabajos del sistema eléctrico, el Contratista deberá verificar que las superficies que fueron manipuladas por el personal Técnico queden completamente limpias y sin abolladuras (paredes, divisiones, pisos y cielo falso).

##### 14.2.23.4 ENTREGA DE INSTRUCTIVO Y/O MANUALES Y PLANOS ELECTRICOS

Al finalizar los trabajos el contratista entregará al propietario (Centro Educativo y Representante de la Gerencia de Infraestructura del MINED) un instructivo por escrito para la operación del Sistema Eléctrico (Planta de emergencia, panel de transferencia, Banco de capacitores, Tableros Eléctricos, Supresor de Transientes de Voltaje, Luminarias, interruptores, tomacorrientes, canalizaciones, alambrado, redes de tierra, iluminación exterior, pararrayos, entre otros), guía de mantenimiento preventivo y correctivo; así como, los planos de las instalaciones eléctricas internas y externas de cómo queda el proyecto debidamente firmados y sellados por el o la Ingeniero Electricista subcontratista del proyecto, incluyendo con precisión el área del terreno en el cual se encuentran las mallas de tierra.

Todos estos documentos deberán estar escritos en el idioma oficial de la República de El Salvador.



#### 14.2.23.5 RESPONSABILIDAD DE LA SUPERVISIÓN

Será responsabilidad de la supervisión revisar, verificar, constatar, diagnosticar, evaluar, recomendar, calcular y aprobar todo lo especificado en esta sección, que incluye materiales, equipo y herramientas, método del trabajo eléctrico, pruebas, certificaciones, garantías, instructivos o manuales y planos de cómo quedan las instalaciones eléctricas.

#### 14.2.23.6 PLAN DE TRABAJO:

El Contratista antes de comenzar los trabajos, deberá verificar el lugar en que se ejecutará la obra, con el fin de considerar que no existan discrepancias y/o modificaciones; así también entregará al Supervisor un Cronograma de Actividades y el listado del personal técnico que laborará con el fin de que el proyecto no interfiera con el desarrollo normal de las demás actividades del Centro Educativo.

#### 14.2.23.7 RECEPCION FINAL

El contratista deberá con siete días de anticipación avisar al supervisor su intención de efectuar la entrega final de las instalaciones a fin de que este pueda contar con los documentos y recursos necesarios para tal evento. Como requisito previo para la entrega definitiva el contratista deberá haber cumplido con los requisitos siguientes:

Que se cuente con las aceptaciones físicas de todas las instalaciones.

Que se hayan efectuado todas las pruebas detalladas en estas especificaciones y los reportes correspondientes, certificaciones firmadas y selladas por el Contratista eléctrico del constructor y el contratista eléctrico del supervisor.

Que los tableros tengan su identificación y la de las cargas a las cuales sirven, (en la parte interna de la puerta, un cuadro (etiqueta) de identificación de los circuitos y descripción de la carga por cada circuito de acuerdo a las protecciones, el cuadro deberá estar escrito con letra de imprenta, laminado con el fin de que sea fácilmente comprensible a los usuarios y personal de mantenimiento o conserjería del Centro Educativo, siempre que su presentación sea profesional.

Que se presenten los planos de la obra tal y como fue construida, impreso debidamente firmados y sellados por el o los profesionales responsables y en digital -CD

Que se hayan entregado manuales e instructivos de operación de las instalaciones y equipos; los catálogos técnicos y partes de repuestos de los equipos que a si se requieren por estas especificaciones.

Una vez cumplidos todos los requisitos mencionados anteriormente, se procederá a efectuar la recepción definitiva de las obras y al levantamiento del acta correspondiente.

#### 14.2.23.8 PLANOS, DIBUJOS Y ESPECIFICACIONES

Las especificaciones y los planos se deberán considerar complementarios. Así trabajos o materiales indicados en unos y no mencionados en otro deberán ejecutarse como indicado en ambos. Donde existan discrepancias entre planos y especificaciones se consultara al Supervisor para recibir instrucciones antes de proceder a un trabajo

Los planos para instalaciones eléctricas son diagramáticos e ilustran el arreglo de equipos, canalizaciones y controles, y deberán ser seguidos lo más fielmente posible, donde espaciamientos parezcan inadecuados se debe consultar al Supervisor, antes de proceder al trabajo.

Desarrollar el trabajo para proveer el mejor arreglo posible y acceso a los equipos. Deberá investigarse cuidadosamente las condiciones estructurales y como afectan el trabajo de canalizaciones y distribución de equipos y accesorios

Los planos y especificaciones no consideran dimensiones y ubicaciones exactas de los equipos, accesorios de alambrado y control para cada fabricante, sin embargo el diseño general pretende proveer las condiciones de funcionalidad que cumplan con los requisitos de prueba y operación de los equipos.

### 14.3 INSTALACIONES ELECTRICAS DE OBRAS EXTERIORES

#### 14.3.1 CONDICIONES:

Todo el trabajo incluido será ejecutado de acuerdo con los documentos del Contrato y las Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las



Instalaciones de Distribución Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento.

Los Planos, Detalles, Plan de Oferta, Especificaciones Técnicas, Normas y Reglamento de la Ley General de Electricidad forman parte de los Documentos del Contrato.

Todas las canalizaciones para instalaciones eléctricas exteriores (desde subestación hasta Tablero General y de Tablero General a Sub tableros y a luminarias exteriores, entre otros), que se ejecuten dentro del terreno del Centro Escolar deberán ser subterráneas, para seguridad y protección de los usuarios y de las mismas instalaciones, para ello se utilizan los pozos de registro y canalizaciones debidamente concretadas.

#### 14.3.2 ALCANCE DEL TRABAJO:

El Contratista suministrará todos los materiales, mano de obra, aparatos, herramientas, transporte, equipo, bodega, permisos, certificados, constancias, trabajos provisionales y todo detalle que sea necesario para que las instalaciones eléctricas queden completas para su operación y uso.

#### 14.3.3 DEFINICIONES:

Todos los equipos, los materiales y las instalaciones a ejecutar deberán ajustarse a lo establecido en la última edición de los siguientes Reglamentos, Códigos y Normas:

- Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento.
- Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos (NEC).
- Laboratorios Under writer (U.L.) de los EE.UU.
- Asociación Americana para la Prueba de Materiales (ASTM) de los EE.UU.
- National Electrical Manufacturer Association (NEMA).
- IEEE

#### 14.3.4 TRABAJO INCLUIDO:

El contratista hará la Instalación Eléctrica completa de acuerdo al tipo de proyecto de al menos, lo siguiente:

- Si frente al Proyecto no existen líneas de distribución eléctrica, el contratista deberá realizar los Trámites y Pago para la Construcción de Tramo de Línea Primaria Monofásica (media tensión); por parte de la Distribuidora Eléctrica de la zona, desde estructura monofásica o trifásica existente, incluyendo estructuras, así como, estructura de entronque para llegar a 25 metros de la estructura de recibo del Centro Escolar.
- Alimentador Eléctrico monofásico Secundario Subterráneo en canalización, con 2 conductores para las Fases A y B y un conductor para Neutro con calibre de conductores de acuerdo a la capacidad de la subestación (basado en cálculos) en tubería de  $\varnothing$  ( ) diámetro de acuerdo al calibre de los conductores (concreteada), para una distancia máxima de 30 metros; si se incrementara esta distancia, deberá incrementarse el calibre de los conductores, desde la subestación hasta el Tablero Eléctrico.
- Construcción de Pozo de Registro eléctrico (según detalle); las medidas del pozo podrán modificarse con la aprobación de la supervisión de acuerdo al número de conductores a alojar y al calibre de éstos.
- Pago del Costo de conexión de acometida eléctrica primaria y medición secundaria (entronque primario monofásico o trifásico) ante la Distribuidora Eléctrica de la zona (Incluye presupuesto de inspección y trámites correspondientes).
- Red de Tierra de acuerdo a la resistividad del suelo no deberá ser mayor a 2 ohmios.

#### 14.3.5 MATERIALES

Todos los materiales deberán ser nuevos y de primera calidad, conforme a las mejores prácticas para este tipo de trabajo.



#### 14.3.6 PRUEBAS

Las pruebas de Instalaciones Eléctricas, las verificará el Ingeniero responsable de la obra en presencia del supervisor y el propietario dentro de las cuales están: Prueba de Red de Tierra, aislamiento de los alimenantadores

Todo tipo de pruebas requeridas en las secciones de estas Especificaciones Técnicas deberán ser respaldadas por medio de fotografías que muestren el resultado de la prueba que se está realizando, con el nombre completo del Centro Escolar y su ubicación completa en el territorio nacional.

#### 14.3.7 CERTIFICACIONES, GARANTÍAS Y/O CONSTANCIAS:

El contratista firmará y sellará un documento que certifique su responsabilidad por la obra eléctrica y las pruebas realizadas, para ser entregadas a la Distribuidora Eléctrica de la Zona y al propietario (MINED).

Todas las certificaciones, garantías y/o constancias requeridas en las Especificaciones Técnicas deberán indicarse el Nombre completo del Centro Educativo y su ubicación completa en la República de El Salvador.

#### 14.3.8 TRÁMITES Y CONEXION DEL SERVICIO ELECTRICO:

El Contratista hará el trámite respectivo ante la distribuidora eléctrica de la zona y realizará el pago respectivo para la conexión de acometida primaria o de acometida secundaria, previa presentación por su parte de la constancia o certificado que garantiza dichas Instalaciones firmada y sellada por el Ingeniero electricista responsable de las Instalaciones eléctricas internas, actas de línea privada ( si la conexión se realizará a líneas privadas), Carta del responsable de la Facturación Mensual (Dirección Departamental de Educación), Carta de Factibilidad de la Distribuidora indicando punto de entrega y Costo de Conexión.

#### 14.3.9 COSTO POR CONEXIÓN:

Distribuidoras requieren un pago por realizar la inspección al lugar y elaborar el presupuesto, por lo que el Contratista deberá considerarlo.

#### 14.3.10 PUNTO DE ENTREGA:

No deberán existir dudas respecto del punto de entrega al cual la factibilidad haga mención. El Ingeniero responsable de la obra eléctrica deberá conocer a

cabalidad el voltaje de trabajo del punto de entrega de la Compañía Distribuidora de la zona, a fin de garantizar que el equipo y materiales reúnan las condiciones de trabajo. Se recomienda recurrir al Departamento Técnico o de Comercialización de la Compañía que Suministra la Energía Eléctrica. El contratista deberá notificar a la Compañía Distribuidora de la zona el tipo de instalación que pretende realizar, a fin de obtener visto bueno de la misma, es decir, si será una fase y neutro corrido, una fase exclusiva, etc. De esta forma se evitará discrepancias entre el diseño que se ejecute y la norma que establezca la Compañía en ese punto de entrega.

#### *14.3.11 ENTREGA DE INSTRUCTIVO Y/O MANUALES Y PLANOS ELÉCTRICOS*

Al finalizar los trabajos el contratista entregará al propietario ( Centro Educativo y Representante de la Gerencia de Infraestructura del MINED) un instructivo por escrito para la operación del Sistema Eléctrico Exterior (Subestación, canalizaciones y alambrado o cableado, pozos de registro eléctrico, entre otros), guía de mantenimiento preventivo y correctivo; así como, los planos de las instalaciones eléctricas internas y externas de cómo queda el proyecto debidamente firmados y sellados por el o la Ingeniero Electricista subcontratista del proyecto, incluyendo con precisión el área del terreno en el cual se encuentran las mallas de tierra.

#### *14.3.12 RESPONSABILIDAD DE LA SUPERVISIÓN*

Será responsabilidad de la supervisión revisar, observar, verificar, constatar, diagnosticar, evaluar, recomendar, calcular y aprobar todo lo especificado en esta sección, que incluye materiales, equipo y herramientas, método del trabajo eléctrico, pruebas, certificaciones, garantías, instructivos o manuales y planos de cómo quedan las instalaciones eléctricas exteriores.

#### *14.3.13 PLAN DE TRABAJO:*

El Contratista antes de comenzar los trabajos, deberá verificar el lugar en que se ejecutará la obra, con el fin de considerar que no existan discrepancias y/o modificaciones; así también entregará al Supervisor un Cronograma de Actividades y el listado del personal técnico que laborará con el fin de que el proyecto no interfiera con el desarrollo normal de las demás actividades del Centro Educativo.



#### 14.3.14 DOCUMENTOS FINALES:

Al finalizar los trabajos el Contratista entregará al propietario, garantías, certificaciones, instructivos y/o manuales de instalación y operación del sistema, así como, de mantenimiento preventivo y correctivo, y los planos finales de todo el proyecto. Paralelo a este documento impreso se requiere un documento digital en CD, todo lo cual será entregado por el contratista en la fecha de recepción del MINED, con la entrega de las llaves de todos los sistemas debidamente identificadas y ordenadas.

Todos estos documentos deberán estar escritos en el idioma oficial de la República de El Salvador.

#### 14.3.15 CONSIDERACIONES:

Debe entenderse que el precio unitario incluye: Todos los materiales, mano de obra, transporte herramientas, equipo, desalojo de material sobrante, pruebas de funcionamiento especificadas, certificaciones, trabajos de excavación, relleno y desalojo, corte y resanado de paredes. No se reconocerá pago alguno por trabajos necesarios para una correcta instalación que vayan implícitos en los rubros del formulario de oferta. Se incluirá además el pago de IVA.

### 14.4 VENTILADORES

#### 14.4.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

Suministro de Ventilador de Techo Industrial, de 3 Aspas Metálicas, color blanco, que incluye: control de velocidad, accesorios de blindaje, y que cumpla la Certificación UL o ETL + NON+ANCE

Incluye: montaje, estructura de soporte e Instalaciones eléctricas para alimentación y protección del Equipo.

#### 14.4.2 CONDICIONES:

El suministro del Ventilador de Techo Industrial, se efectuará de acuerdo a los documentos del Contrato y las Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento.

Las Especificaciones Técnicas Normas y Reglamento de la Ley General de Electricidad forman parte de los Documentos del Contrato.

14.4.3 CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO A SUMINISTRAR

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL VENTILADOR DE TECHO INDUSTRIAL	
TAMAÑO	56 PULGADAS
COLOR DE ACABADO	BLANCO
TIPO DE ASPAS	METÁLICAS COLOR BLANCO
ESPACIO DE ASPAS	9 GRADOS
MATERIAL DE MOTOR	ACERO LAMINADO EN FRÍO
TAMAÑO DE MOTOR	153 mm x 17 mm
TUBO O BARRA	DE ½" X 12"
CAPACITOR	INDIVIDUAL
CONTROL DE PARED	DE 5 VELOCIDADES
SISTEMA DE INSTALACIÓN	EN SUSPENSIÓN
EFICIENCIA DE FLUJO DE AIRE A ALTA VELOCIDAD	104 PIES CUBICOS POR MINUTO POR WATT
FLUJO DE AIRE	6254 PIES CÚBICOS POR MINUTO
POTENCIA	60 WATTS
VOLTAJE	115/120 VOLTIOS
FRECUENCIA	60 HZ
Nº DE FASES	1
ALTURA MÍNIMA DE SUSPENSIÓN	10 PIES SOBRE EL PISO TERMINADO
NIVEL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	0.95
PROCEDENCIA	U.S.A.

14.4.4 CALIDAD DEL EQUIPO Y MATERIALES

- Todos los materiales, elementos de control, maquinaria (motor) y los equipos que se suministren en virtud del Contrato, deberán ser completamente nuevos, sin averías, de la mejor calidad posible en el mercado internacional, acordes con las especificaciones y normas de



Calidad Internacionales vigentes aplicables, de fabricación reciente, y libres de defectos o imperfecciones.

- Los equipos deberán ser certificados en su construcción bajo los requerimientos de "U.L. ó ETL+NON+ANCE"
- El licitante deberá incluir en su oferta, catálogos técnicos originales (no fotocopias) de los equipos, materiales y accesorios a utilizar en el suministro, que permitan apreciar la calidad de los mismos, así como el nivel de eficiencia energética.
- El Propietario pagará a los precios contractuales aceptados por el Contratista sin lugar a pagos separados por acarreos, impuestos, desperdicios, pruebas, etc.
- El Oferente o proveedor deberá someter a la aprobación del Propietario y la Supervisión, los equipos, materiales y elementos que pretende suministrar, como también sus marcas y distribuidores en el país.
- El equipo, materiales o elementos defectuosos rechazados deberán ser retirados de la obra y se reemplazaran por otros sin desperfectos, todo ello sin lugar a pago extra y dentro del plazo del programa o tiempo que fije El Propietario y la Supervisión.
- Cuando no se indique o especifique la norma ó clase de un material, el Contratista deberá suministrarlo de alta calidad, de grado industrial y a satisfacción de la Supervisión.

#### **14.4.5 EMPAQUE, TRANSPORTE, ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE EQUIPOS**

- El empaque o embalaje de los equipos nuevos, deberá ser el apropiado para proteger su contenido contra daños durante el transporte hasta el sitio de obra.
- Todos los paquetes, cajas o contenedores entregados en el sitio de la obra deberán llevar las etiquetas del fabricante mostrando su nombre y marca comercial.

- Los empaques serán revisados por el propietario o sus representantes y deberán cumplir con los requisitos mínimos de protección de las partes empaquetadas. Será responsabilidad del contratista o proveedor la entrega del suministro a su cargo en óptimas condiciones y en las fechas estipuladas.
- El Contratista o proveedor reparará o cambiará, sin costo alguno para el Propietario cualquier daño o deterioro que sufra el equipo o los materiales durante el embalaje y /o transporte. Todas las piezas sueltas susceptibles de pérdidas se reunirán dentro de cajas selladas o se ataran en paquetes debidamente identificados. Los materiales, partes o controles delicados se colocaran en bolsas plásticas con paquetes de sílica dentro. Las bolsas serán selladas para prevenir el ingreso de la humedad.
- Todas las partes susceptibles de corrosión como soportes, elementos metálicos de máquinas, etc., se limpiaran cuidadosamente y se les aplicaran dos manos de pintura anticorrosiva de diferente color, luego se almacenaran con un material a prueba de humedad, tal como plástico, madera, cartón, etc.
- Todos los equipos y materiales a utilizar en el proyecto serán guardados en una bodega para evitar su deterioro y para seguridad de los mismos.

#### 14.4.6 CAPACIDAD DE LOS EQUIPOS

- La capacidad y características del equipo, se encuentran indicadas en cuadro de características técnicas en estas especificaciones.
- El oferente, deberá comprobar que los equipos ofrecidos, cumplen con las condiciones indicadas en el cuadro de características técnicas, para lo cual deberá anexar en su oferta, las selecciones provenientes de programas computarizados o en su defecto, deberá indicar en catálogos las capacidades reales directamente o por interpolación.

#### 14.4.7 CATALOGOS DE LOS EQUIPOS

- El contratista deberá presentar a la supervisión para su aprobación 3 juegos de catálogos técnicos de los equipos a suministrar, marcando en ellos el modelo y características técnicas del equipo y componentes ofertados, en idioma español.



- El oferente deberá entregar junto a la oferta, los catálogos en original, de los equipos ofrecidos. El oferente ganador deberá suministrar los equipos según modelos ofertados e indicados en catálogos, no se aceptara ningún cambio, sin la previa autorización del propietario.

#### 14.4.8 GARANTIA

- El Contratista extenderá garantía por escrito, amparando el Equipo por desperfectos de fábrica, de embalaje o de transporte, la cual entregará a partir de la fecha de recepción final por parte del supervisor y el propietario.
- La garantía del fabricante de los ventiladores de techo a suministrar deberá ser por un año para el motor y por dos años para todas las partes restantes, a partir de la fecha de recepción definitiva de los mismos en óptimas condiciones de operación.
- El contratista deberá entregar al propietario, listado de los equipos suministrados, indicando modelo y serie de los mismos, y un listado de repuestos de las partes más consumibles, indicando al final del listado la garantía que se indica en este apartado, debidamente firmado y sellado, en original y dos copias.

#### 14.4.9 CONSIDERACIONES

- Debe entenderse que el precio incluye: Equipo, accesorios, materiales, transporte, embalaje, desalojo de material sobrante, pruebas de funcionamiento especificadas. No se reconocerá pago adicional por trabajos necesarios para un correcto suministro, que vayan implícitos en los rubros del formulario de oferta. Se incluirá además el pago de IVA.

#### 14.4.10 PLAN DE TRABAJO:

El Contratista antes de entregar el producto, deberá verificar el lugar en que se ejecutará la obra, con el fin de considerar que no existan discrepancias y/o modificaciones; así también entregará al Supervisor un Cronograma de Actividades de la entrega y el listado del personal técnico que hará las pruebas del producto,

con el fin de que estas actividades no interfiera con el desarrollo normal de las demás actividades del proyecto.

#### 14.4.11 RECEPCION DE LOS EQUIPOS:

El contratista deberá con siete días de anticipación avisar al supervisor su intención de efectuar la entrega final del producto a fin de que este pueda contar con los documentos y recursos necesarios para tal evento. Como requisito previo para la entrega definitiva el contratista deberá haber cumplido con los requisitos siguientes:

- El propietario designara la(s) persona(s) naturales o jurídicas, que estime conveniente para proceder a la recepción del equipo y de común acuerdo con el contratista elaborara un programa de pruebas para iniciar la revisión del sistema.
- Que se cuente con las aceptaciones físicas del producto.
- Que se hayan efectuado todas las pruebas detalladas en estas especificaciones y los reportes correspondientes, certificaciones firmadas y selladas por el Contratista y el supervisor.
- Que se hayan entregado manuales, instructivos de operación, catálogos técnicos y partes de repuestos de los equipos si así se requieren por estas especificaciones.
- Una vez cumplidos todos los requisitos mencionados anteriormente, se procederá a efectuar la recepción definitiva del producto y al levantamiento del acta correspondiente.

#### 14.4.12 RESPONSABILIDAD DE LA SUPERVISIÓN

- Será responsabilidad de la supervisión revisar, verificar, constatar, diagnosticar, evaluar, recomendar aprobar todo lo especificado en esta sección, que incluye materiales, equipo y accesorios del producto a suministrar, así como verificar pruebas, certificaciones y garantías.



ANEXO 1

CERTIFICACIÓN DE MEDICIÓN DE RESISTENCIA DE RED DE TIERRA PARA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

PROYECTO: \_\_\_\_\_

CENTRO EDUCATIVO: \_\_\_\_\_

UBICACIÓN: \_\_\_\_\_

PROPIETARIO: \_\_\_\_\_

ADMINISTRADOR:  
\_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

SUBCONTRATISTA ELÉCTRICO:  
\_\_\_\_\_

SUPERVISIÓN: \_\_\_\_\_

FECHA DE PRUEBA: \_\_\_\_\_

CAPACIDAD DE LA SUBESTACIÓN EN KVA: \_\_\_\_, NÚMERO DE FASES: \_\_\_\_\_,

TIPO DE CONEXIÓN: \_\_\_\_

VOLTAJE PRIMARIO: \_\_\_\_\_

VOLTAJE SECUNDARIO: \_\_\_\_\_

ACTIVIDADES CERTIFICADAS:  
\_\_\_\_\_

MÉTODO UTILIZADO: \_\_\_\_\_

NÚMERO DE BARRAS TIPO COPPERWELD INSTALADAS:  
\_\_\_\_\_

DIÁMETRO: \_\_\_\_\_ LONGITUD: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

RESULTADO DE LA MEDICIÓN:

PRIMERA MEDICIÓN EN RED DE TIERRA:

\_\_\_\_\_

SEGUNDA MEDICIÓN EN RED DE TIERRA

\_\_\_\_\_

TERCERA MEDICIÓN EN RED DE TIERRA:

\_\_\_\_\_

MEDIA DE LA MEDICIÓN:

\_\_\_\_\_

APARATO UTILIZADO PARA LA MEDICIÓN:

\_\_\_\_\_

TIPO: \_\_\_\_\_

MARCA: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

DESCARGA DE LA MEDICIÓN: \_\_\_\_\_

Y PARA LOS EFECTOS DE GARANTIZAR LAS MEDICIONES ANTERIORES EXTENDEMOS LA PRESENTE CERTIFICACIÓN EN LA CIUDAD DE \_\_\_\_\_, A LOS \_\_\_\_\_ DÍAS DEL MES DE \_\_\_\_\_ DEL AÑO \_\_\_\_\_.

FIRMA Y SELLO DEL SUBCONTRATISTA  
SUBCONTRATISTA

ELECTRICO DEL PROYECTO.

FIRMA Y SELLO DEL

ELECTRICO DE LA SUPERVISION.



ANEXO 2

CERTIFICACIÓN DE MEDICIÓN DE RESISTENCIA DE RED DE TIERRA PARA TABLEROS GENERALES Y SUBTABLERO SEGÚN SE INDIQUE EN PLANOS.

PROYECTO: \_\_\_\_\_

CENTRO ESCOLAR: \_\_\_\_\_

UBICACIÓN: \_\_\_\_\_

PROPIETARIO: \_\_\_\_\_

ADMINISTRADOR: \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

SUBCONTRATISTA  
ELÉCTRICO: \_\_\_\_\_

SUPERVISIÓN: \_\_\_\_\_

FECHA DE PRUEBA: \_\_\_\_\_

ACTIVIDADES CERTIFICADAS: \_\_\_\_\_

MÉTODO UTILIZADO: \_\_\_\_\_

NÚMERO DE BARRAS TIPO COPPERWELD  
INSTALADAS: \_\_\_\_\_

DIÁMETRO: LONGITUD: \_\_\_\_\_

RESULTADO DE LA MEDICIÓN:

PRIMERA MEDICIÓN EN RED DE TIERRA: \_\_\_\_\_

SEGUNDA MEDICIÓN EN RED DE TIERRA:  
\_\_\_\_\_

TERCERA MEDICIÓN EN RED DE TIERRA: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

MEDIA DE LA MEDICIÓN: \_\_\_\_\_

APARATO UTILIZADO PARA LA MEDICIÓN:

\_\_\_\_\_

TIPO: \_\_\_\_\_

MARCA: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

DESCARGA DE LA MEDICIÓN: \_\_\_\_\_

Y PARA LOS EFECTOS DE GARANTIZAR LAS MEDICIONES ANTERIORES EXTENDEMOS LA PRESENTE CERTIFICACIÓN EN LA CIUDAD DE \_\_\_\_\_, A LOS \_\_\_\_ DÍAS DEL MES

DE \_\_\_\_\_ DEL AÑO \_\_\_\_\_.

FIRMA Y SELLO DEL SUBCONTRATISTA  
SUBCONTRATISTA

ELECTRICO DEL PROYECTO.

FIRMA Y SELLO DEL

ELECTRICO DE LA SUPERVISION.



ANEXO 3

CERTIFICACIÓN DE MEDICIÓN Y PRUEBA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO PARA CONDUCTOR DE ACOMETIDA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA

PROYECTO: \_\_\_\_\_

CENTRO ESCOLAR: \_\_\_\_\_

UBICACIÓN: \_\_\_\_\_

PROPIETARIO: \_\_\_\_\_

ADMINISTRADOR: \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

SUBCONTRATISTA ELÉCTRICO: \_\_\_\_\_

SUPERVISIÓN: \_\_\_\_\_

FECHA DE PRUEBA: \_\_\_\_\_

CAPACIDAD DE SUBESTACIÓN: \_\_\_\_\_ NÚMERO DE FASES: \_\_\_\_\_ TIPO DE CONEXIÓN: \_\_\_\_\_

VOLTAJE PRIMARIO: \_\_\_\_\_ VOLTAJE SECUNDARIO: \_\_\_\_\_

ACTIVIDADES CERTIFICADAS: \_\_\_\_\_

MÉTODO UTILIZADO: \_\_\_\_\_

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN:

(MEGAOHMIOS)	N ° FASE	AISLAMIENTO
	FASE A Y B:	
	FASE A Y C:	
	FASE B Y C:	

\_\_\_\_\_

FASE C Y B:

FASE A Y NEUTRO:

FASE B Y NEUTRO:

FASE C Y NEUTRO:

FASE A Y TIERRA:

FASE B Y TIERRA:

FASE C Y TIERRA:

APARATO UTILIZADO PARA LA MEDICIÓN:

\_\_\_\_\_

TIPO: \_\_\_\_\_

MARCA: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

DESCARGA DE LA MEDICIÓN: \_\_\_\_\_

Y PARA LOS EFECTOS DE GARANTIZAR LAS MEDICIONES ANTERIORES EXTENDEMOS LA PRESENTE CERTIFICACIÓN EN LA CIUDAD DE \_\_\_\_\_, A LOS \_\_\_\_\_ DÍAS DEL MES DE \_\_\_\_\_ DEL AÑO \_\_\_\_\_.

FIRMA Y SELLO DEL SUBCONTRATISTA

FIRMA Y SELLO DEL SUBCONTRATISTA



## SECCION 15. PLAN GENERAL DE MANEJO AMBIENTAL

### 15.1 GENERALIDADES.

En el Plan General de Manejo Ambiental (PGMA) se plantean las medidas o acciones que el contratista tiene que implementar durante todo el período que dure la etapa de construcción con la finalidad de contrarrestar los impactos negativos que el desarrollo del proyecto pueda generar en esta etapa.

El PGMA responde a lo determinado por el Ministerio de Medio Ambiente (MARN) a través del Permiso Ambiental y a criterios establecidos por el MINED para asegurar que la ejecución del proyecto sea ambientalmente viable.

El supervisor de la obra será el responsable de monitorear la aplicación del PGMA durante toda la etapa de construcción con el propósito de garantizar la eficiencia de las medidas ambientales propuestas en el PGMA, permitiendo mediante la evaluación periódica y continua, la adopción de medidas correctivas a la implementación de las mismas, de ser necesario.

### 15.2 ACTIVIDADES A DESARROLLAR.

#### 15.2.1 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.

Cumplir con los requerimientos exigidos por la legislación nacional.

Ejecutar los planes de manejo ambiental que se tienen diseñados y concertados con la comunidad.

Cooperar con las autoridades ambientales.

Realizar informes de seguimiento y evaluación.

#### 15.2.2 MEDIDAS A ADOPTAR.

A continuación se especifica cada una de las medidas adoptadas para prevenir, mitigar, compensar, corregir y potencializar los diferentes impactos causados durante las etapas de construcción.

**SEDIMENTOS – DESECHOS.** En caso de ser necesario, el Contratista deberá gestionar y obtener ante el MARN previo al inicio de la ejecución de las obras de construcción, los permisos ambientales correspondientes al uso de botaderos, extracción de pétreos e instalación de plantas de producción de concreto debiendo presentarlas al propietario en un plazo no mayor de 15 días después de la fecha establecida en la orden de inicio o presentar constancia del trámite.

**EROSION.** Asimismo, el Contratista deberá programar y manejar sus operaciones minimizando la erosión de las tierras, deslizamientos de taludes, la obstrucción con sedimentos y el enturbiamiento de arroyos, ríos, quebradas, sistemas de irrigación y represas lagos, embalses, etc.

**CONTAMINANTES – DESECHOS PELIGROSOS.** Los contaminantes, tales como combustible, lubricantes, alquitranes, aguas negras no tratadas y otros materiales perjudiciales, no deberán ser enterrados o descargados en quebradas. El agua de lavado o enjuague, o desperdicios de las operaciones del mezclado del hormigón o el lavado de los camiones de concreto, no deberá permitirse dentro del radio de la propiedad ni las calles y propiedades colindantes.

### 15.3 CONTROL DE SEDIMENTOS, EROSIÓN Y MANEJO DE LA CAPA VEGETAL.

#### **TIPO DE MANEJO: Control y mitigación.**

**OBJETIVO:** Evitar que se presente arrastre de sedimentos por las superficies que queden sin cobertura vegetal o por cualquier actividad relacionada, directa o indirectamente, con la ejecución de la obra. Realizar una disposición adecuada del material vegetal y del inerte sobrante de las excavaciones.

**ALCANCE:** Consiste en el manejo, almacenamiento y disposición de la capa vegetal que se retire durante el descapote en la construcción, asimismo almacenamiento de material pétreo que se requieren para las obras y del material sobrante de excavaciones.

#### **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:**

Antes de realizar el descapote se debe hacer el desmonte de la vegetación existente manualmente.



Todos los árboles y arbustos que queden dentro del área de los trabajos, excepto los árboles que indique la supervisión, serán cortados a una altura tal sobre el suelo que le permita desenraizarlos con facilidad posteriormente.

La cobertura vegetal (grama) debe extraerse en marquetas, luego se realiza la extracción del suelo orgánico, ésta debe realizarse por separada de los materiales inertes de las excavaciones, tanto el almacenamiento de las marquetas, como el suelo orgánico y el material inerte de las excavaciones debe realizarse por separado.

La cobertura vegetal y el suelo orgánico se almacenarán en montículos de máximo 2,0 m de altura cercano a la zanja en un sitio alejado de las fuentes de agua tal forma que no obstruyan las corrientes o el material pueda ser arrastrado por una creciente y donde no haya tránsito de vehículos y maquinaria. Este material debe permanecer cubierto con lonas o plásticos.

El material inerte de las excavaciones podrá ser reutilizado en el llenado de la zanja, previa autorización del supervisor, y será colocado cerca al sitio donde se utilizará alejado de corrientes de agua y estará cubierto por lonas o plásticos para evitar que el material se disperse con la lluvia.

El transporte del material sobrante de las excavaciones a su sitio de disposición temporal en lo posible se realizará a manualmente con carretillas o con ayuda de la retro excavadora.

Si el proyecto incluye tala de árboles, se debe compensar el impacto con la siembra de árboles en relación 1:10 (por cada árbol talado se sembrarán 10 árboles), de especies de fácil adaptación en la zona, en las cantidades indicadas en el contrato de construcción. En este caso, los troncos de las especies a sembrar tendrán no menos de 2.00 m de alto, la medida es sin incluir la raíz y las ramas; y su siembra deberá ser programada al inicio de las obras con el propósito que reciba los cuidados necesarios para su adaptación y desarrollo. El contratista será responsable de su cuidado y conservación en buen estado hasta la entrega del proyecto.

**MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS:** En el programa de Educación Ambiental al Personal de la Obra, se darán las instrucciones para el cumplimiento de las medidas indicadas en el PGMA.

#### 15.4 MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS.

##### 15.4.1 TIPO DE MANEJO: Control y mitigación.

**OBJETIVO:** Realizar un correcto manejo, y disposición final de todo los tipos de desechos sólidos generados por el proyecto.

**ALCANCE:** El programa incluye medidas para el manejo para los desechos sólidos producidos por excavaciones, obras civiles, eléctricas e hidráulicas, etc.

##### DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:

Sobrantes de excavaciones e inertes de obras civiles:

En la medida de lo posible, contando con la aprobación del supervisor, se deberá utilizar la mayor cantidad posible del material de las excavaciones en los llenos requeridos por la obra.

No se pueden disponer los materiales en caminos o vías de circulación vehicular, en zonas fuera del área de construcción asignada, en los lechos de los ríos o quebradas, ni en las franjas ubicadas por lo menos 30 m de las orillas.

La disposición final de los materiales sobrantes de excavaciones y demoliciones se realizará en sitios previamente escogidos por El Contratista y la Supervisión, y deberán contar con los permisos ambientales respectivos.

Esta disposición se realizará en sitios que presente estabilidad. Los sitios escogidos deben ser adecuados antes de la disposición del material.

El material proveniente de excavaciones que vaya a ser reutilizado en la obra será cubierto con lonas o plásticos.

Una vez finalizada la disposición del material sobrante de las excavaciones se recuperará el área a las condiciones originales, o a los niveles indicados en los planos.

Desechos de campamentos, oficinas y montajes. Durante las actividades del proyecto se producirán desechos reciclables y no reciclables. Todo residuo sólido generado tendrá el siguiente manejo:

Manejo en la fuente (pre clasificación).

Recolección, transporte y clasificación final.



#### Disposición final.

En cada uno de los frentes de trabajo se colocarán los recipientes necesarios para recolectar los residuos en forma separada en reciclables y no reciclables.

El manejo, disposición y transporte de los residuos sólidos se hará de acuerdo con las disposiciones del MARN y otras entidades involucradas.

#### Manejo de residuos reciclables.

Los residuos reciclables (vidrio, papel, cartón, plásticos, vasos y platos desechables, cables, madera, chatarra, metales, varillas, sobrantes de soldadura, etc.) serán recogidos, clasificados y almacenados en un sitio determinado para tal fin y en el momento en que haya suficiente material será entregado al grupo o grupos de recicladores establecidos en la zona y previamente seleccionados para recibir estos residuos para su posterior comercialización. Los residuos reciclables se almacenarán en sitios bajo techo.

#### Disposición de residuos no reciclables.

Los tipos de desechos no reciclables son: basuras comunes, desechos especiales y desechos biodegradables.

Las basuras comunes hacen referencia a todos aquellos residuos domésticos que se producen en los campamentos, oficinas y demás instalaciones e incluye los residuos orgánicos como los inorgánicos.

Entre los inorgánicos se encuentran residuos como servilletas usadas, papel higiénico, etc. Estos desechos serán entregados al recolector municipal de basura en bolsas cerradas, si el campamento se localiza fuera del alcance de los vehículos recolectores de basura se destinará un vehículo para el transporte periódico de las basuras.

Entre los desechos especiales se encuentran desechos contaminantes, tóxicos, explosivos y hospitalarios. Los residuos especiales deben tener un tratamiento separado y cuidadoso comparado con los demás residuos debido a su alto potencial de contaminación.

Los aceites usados, grasas, lubricantes, ácidos, baterías son considerados entre otros como desechos especiales. Dentro de las medidas que se consideran que se

realicen para que estos residuos no causen daños o contaminación al medio ambiente se tiene:

Dentro del área del proyecto, o en terrenos ocupados por el centro escolar, no se podrá realizar reparación y mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo, en caso de ser necesaria la reparación de maquinaria en el sitio de las obras se tomarán todas las medidas necesarias para evitar el riego de lubricantes o combustibles.

Se separará los desechos sólidos especiales de los demás desechos generados durante la construcción del proyecto.

Por ningún motivo se quemarán los residuos sólidos especiales recolectados por efectos de la construcción.

Se prohíbe el abandono o disposición final de los residuos sólidos especiales sobre el suelo, cerca de corrientes de agua, entre la vegetación, en términos generales se realizará una disposición correcta de los residuos especiales en cada uno de los frentes.

Los residuos sólidos especiales serán dispuestos en recipientes herméticos cada frente de trabajo. Los recipientes estarán debidamente marcados o señalados con el tipo de material o residuo que contiene e indicando el grado de peligrosidad del mismo. Los desechos serán dispuestos en los recipientes tan pronto como sean generados.

Se contactará una entidad especializada en manejo, transporte y disposición de residuos sólidos especiales para reciclar los aceites, lubricantes y grasas generados. Al mismo tiempo, con la aprobación del supervisor, el aceite quemado o los lubricantes pueden ser utilizados para recubrir las formaletas que serán utilizadas en las estructuras utilizadas en el proceso constructivo.

Por ningún motivo se enterraran los aceites, grasas o baterías.

Los desechos biodegradables, o residuos sólidos ordinarios, constituidos principalmente de sobrantes de alimentación, estos desechos serán llevados al relleno sanitario municipal más cercano, como máximo cada dos días. Como alternativa puede ser entregado a personas de la región para alimentación de animales.



**MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS:** Las actividades de este programa serán complementadas con el contenido del programa de Educación Ambiental del Personal.

## 15.5 MANEJO DE DESCHOS LIQUIDOS

### 15.5.1 TIPO DE MANEJO: Prevención y Control

**OBJETIVO:** Establecer medidas para controlar y prevenir los impactos generados por el vertimiento de aguas residuales o sustancias contaminantes a las fuentes de agua.

**ALCANCE:** Se incluyen medidas, diseños y recomendaciones para la disposición de los residuos líquidos provenientes de las actividades de construcción y operación.

### 15.5.2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:

Se prohíbe el lavado de vehículos y el descargue de mezclas de concreto en las fuentes de agua, lo mismo que el vertimiento de cualquier sustancia sin previo tratamiento.

El contratista podrá utilizar los sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes en los centros escolares; y cuando no sea posible, presentará a la supervisión un plan para su manejo, debiendo considerar la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales provisional en el área del campamento durante la construcción, que podrá consistir en una trampa de grasas, tanque séptico y un filtro anaerobio de flujo ascendente. Debe dejarse una facilidad para tomar las muestras del monitoreo antes de la entrada del tanque séptico y otra a la salida del FAFA.

La disposición final se hará cumpliendo con las normas de vertimientos líquidos exigidos por el Ministerio de Salud en cuanto a pH, temperatura, material flotante, grasas y aceites, sólidos suspendidos, demanda bioquímica de oxígeno, entre otros.

El contratista podrá utilizar servicios sanitarios portátiles; es este deberá contratar los servicios de empresas especializadas en el suministro de los aparatos, su

limpieza y traslado de los desechos a sitios autorizados. La limpieza se efectuará al menos dos veces por semana.

#### TRAMPA DE GRASAS:

La trampa de grasas recibirá el efluente proveniente de lavaderos y cocinas para retener la grasa y lograr que ésta no obstruya los poros del medio filtrante. Se localizará entre la tubería que conduce las aguas de la cocina y los lavaderos al tanque séptico, en un sitio accesible donde sea fácil su mantenimiento, preferiblemente en sitios sombreados para mantener baja la temperatura interior. Se realizará un mantenimiento periódico a la trampa de grasas, las grasas resultantes de su mantenimiento se llevarán al relleno sanitario.

#### TANQUE SÉPTICO:

A él llegarán las aguas servidas de los aparatos sanitarios, lavaderos y pocetas. Para la ubicación de este sistema se debe garantizar que el tanque séptico guarde un retiro mínimo de 30m con respecto a cualquier cuerpo de agua y de 3,5m a cualquier construcción. Para que el tanque séptico funcione normalmente es necesario realizar un mantenimiento adecuado.

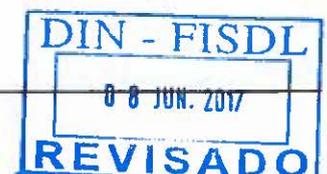
Este tanque puede ser construido en el sitio o instalado un tanque prefabricado en fibra de vidrio, para su dimensionamiento es importante tener en cuenta el número de personas servidas.

#### FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE (FAFA):

El efluente del tanque séptico entra al FAFA por la parte inferior y sube a través de los espacios que deja el material granular; al cabo de algunas semanas, las impurezas del agua forman capas finas sobre el medio filtrante, sobre estas capas se establecen las bacterias anaeróbicas que producen la descomposición de la materia orgánica. Con ello queda constituida la película biológica y el filtro depurador inicia su proceso. El flujo es recolectado superficialmente.

Debido a que en el filtro hay crecimiento bacteriano en mayor cantidad en los primeros 30 cm de arena, ésta se removerá periódicamente; la frecuencia se podrá determinar mejor por experiencia en las observaciones, y se lavará antes de colocarla de nuevo.

Al finalizar la obra, el contratista desmontará y retirará el sistema, y reconstruirá las condiciones del sitio a su estado original.



**MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS:** Se implementará un programa de comunicaciones interno, con el objetivo de que los trabajadores conozcan las políticas de la empresa en materia ambiental y particularmente lo que corresponde a este plan de manejo. Se promoverá la participación del personal en la charla ambiental, con sugerencias, inquietudes, reclamos y se dejará constancia de ello a la Interventoría Ambiental.

Este programa se complementa con el programa de seguimiento y monitoreo.

## 15.6 CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA

### 15.6.1 TIPO DE MANEJO: Mitigación y Potenciación

**OBJETIVO:** Mitigar las expectativas de la población en edad de trabajar con la contratación de mano de obra no calificada en los sitios aledaños a la obra. Potenciar la generación de empleo en el área de influencia del proyecto.

**ALCANCE:** En el programa para contratación de mano de obra, se debe sugerir al Contratista la contratación de mano de obra no calificada de la región.

### 15.6.2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:

Informar a la comunidad sobre el requerimiento de personal y el tipo de calificación requerida.

Realizar la inscripción con un formato sencillo, el cual dará cuenta de la experiencia del aspirante, otras actividades que haya desempeñado, lugar de residencia, tiempo de permanencia en la región, entre otros.

Realizar la contratación de acuerdo con los requisitos legales vigentes.

Realizar la labor de inducción y de capacitación en aspectos ambientales a los empleados y obreros.

## 15.7 PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DIRIGIDO AL PERSONAL DEL CONTRATISTA

### 15.7.1 TIPO DE MANEJO: Prevención

**OBJETIVOS:** Sensibilizar al personal que laborará durante los trabajos en lo concerniente al medio ambiente, su importancia, las responsabilidades en su

mantenimiento, conservación y manejo, que permitan prevenir los efectos negativos causados por la construcción del proyecto.

**ALCANCE:** Capacitar al personal del Contratista sobre el manejo ambiental en la ejecución de la obra desde antes de la iniciación de las labores y durante la ejecución del contrato de obra.

**DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:**

**Herramientas:** Contará con dos herramientas básicas: las ayudas didácticas y los talleres o charlas ambientales.

**Las ayudas didácticas:** Las ayudas didácticas se mantendrán pegadas a las carteleras y sitios de reunión y de mayor concentración (patios, oficinas, restaurante, baños, etc.).

Dicho material deberá enriquecerse con los aportes de la Supervisión y la autoridad ambiental.

Los talleres de educación ambiental. Temas:

Inducción laboral (deberes y derechos) dirigida a fortalecer su conocimiento de la legislación vigente.

Normas básicas de comportamiento para tránsito en la zona.

Normas ambientales generales de obligatorio cumplimiento.

Manejo de desechos sólidos y reciclaje de basuras.

Normas de seguridad industrial (identificación de factores de riesgo, notificación de accidentes de trabajo, prevención y control de riesgos).

Normas de salud ocupacional.

Primeros auxilios, con énfasis en los riesgos más frecuentes de la obra.

Especies endémicas, amenazadas y en peligro de extinción en la región (información disponible).



#### PLANEACIÓN:

El grupo de gestión ambiental del Contratista será el encargado de la planeación y ejecución de la logística de dicha capacitación.

Los cambios de actividades y la posible vinculación de personal nuevo a la obra, requiere la programación de nuevos talleres.

#### EJECUCIÓN:

El grupo de gestión ambiental del Contratista será el encargado de llevar a cabo el taller, con el apoyo logístico de la autoridad ambiental respectiva.

Durante el taller se comprometerá a los participantes con la responsabilidad ambiental en la obra.

Se establecerá la diferencia entre daños necesarios, daños innecesarios y sus medidas de manejo.

Finalmente el equipo ambiental del Contratista de obra asumirá el liderazgo con el grupo de trabajo para verificar que se cumpla el compromiso adquirido.

Se aprovecharán los desaciertos en la obra para ilustrar sobre lo que se desea y lo que no se desea en el proyecto.

### 15.8 SEÑALIZACIÓN.

#### 15.8.1 TIPO DE MANEJO: Prevención y Control.

**OBJETIVO:** Prevenir la ocurrencia y minimizar la probabilidad de riesgos de accidentes en el área de influencia directa del proyecto durante la construcción.

**ALCANCE:** Presentar una guía de las señales de carácter temporal que el Contratista usará en la obra para evitar riesgos existentes.

#### DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:

Se colocará la señalización preventiva en los sitios acordados con la supervisión.

Toda la señalización debe permanecer en su posición correcta, suficientemente limpia y legible durante la etapa de construcción. Las señales que se deterioren

por acción de agentes externos o que ya no cumplan su función, serán reemplazadas o retocadas, según su necesidad.

Cualquier accidente que ocurra por falta de señalización adecuada es responsabilidad del Contratista.

#### 15.9 GESTIÓN Y CONTROL AMBIENTAL.

##### 15.8.1 TIPO DE MANEJO: Prevención, Corrección, Mitigación, Potenciación.

##### OBJETIVO:

El objetivo primordial es la conservación del medio ambiente que predomina en el área de influencia del proyecto; la gestión ambiental tendrá como objeto la implementación adecuada y oportuna de cada una de las medidas formuladas.

Velar por el cumplimiento de las medidas ambientales del PGMA y el cumplimiento de las normas ambientales en la fase de construcción.

Identificar efectos no incluidos en el PGMA que puedan presentarse durante la construcción y plantear las medidas necesarias para su manejo.

Realizar el seguimiento a la implementación de las actividades de carácter ambiental que determine el MARN en el permiso ambiental y que establezca el MINED en el diseño, por motivo de la ejecución del proyecto y llevar los registros respectivos.

**ALCANCE:** Se requiere que el Contratista y la Supervisión garanticen un correcto manejo de los impactos ambientales generados por el proyecto, así como de la aplicación y monitoreo de las medidas ambientales y el uso racional de los recursos naturales.

##### DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:

Con la gestión ambiental se busca obtener las metas trazadas mediante el manejo eficiente de los recursos naturales, por lo tanto, se requiere ejecutar el programa planteado en forma concertada entre el grupo el Contratista y la Supervisión.

Gestión Ambiental del Contratista. El Contratista implementará cada uno de los planes de manejo estipulados y tendrá el personal y recursos necesarios para ello.



El esquema organizacional para el Grupo de Gestión Ambiental del Contratista debe como mínimo contener los siguientes elementos:

Director de Obra: Responsable directo de la ejecución de las actividades del Plan de Manejo Ambiental.

Recursos: Para el buen funcionamiento de la supervisión ambiental, además se debe contar con los recursos mínimos necesarios para lograr los fines previstos. En caso que por motivos de organización de la obra, el Contratista recurra a Subcontratistas, debe incluirse en el contrato con éstos, el acatamiento y cumplimiento de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

Supervisión Ambiental. La supervisión debe ser dependencia de carácter técnico, creada por el Propietario del proyecto, que funcione independiente de la firma contratista.

Supervisión ambiental de campo: será el encargado de registrar los eventos que ocurran en los frentes de obra; verificar el cumplimiento de las medidas establecidas en el PGMA; supervisar la realización de obras específicas de manejo ambiental; ejercer el control de contingencias ambientales; y manejar las relaciones establecidas con las entidades ambientales locales y regionales.

## 15.10 PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

### 15.9.1 TIPO DE MANEJO: Prevención y mitigación.

#### OBJETIVO:

Preservar, conservar, mejorar la salud de los trabajadores y prevenir accidentes en sus ocupaciones laborales y hacer las recomendaciones del caso cuando éstos se presenten.

Proteger a las personas contra riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros que afecten la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo.

Eliminar o controlar los agentes nocivos para la salud en los lugares de trabajo.

ALCANCE: Este programa pretende minimizar, prevenir y controlar los riesgos, enfermedades y accidentes que se puedan presentar en la fase de construcción.

Estas medidas servirán como base al constructor, para la formulación final de su respectivo programa de higiene, seguridad industrial y salud ocupacional en lo que corresponde a la prevención, mediante la identificación de los panoramas de riesgos, los análisis de vulnerabilidad, la puesta en marcha del programa, la correcta implementación de los procedimientos de construcción y los programas del plan de contingencias.

#### 15.10.2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:

Debe mantenerse el apoyo y recursos necesarios para el adecuado y oportuno cumplimiento del programa. El programa de higiene, salud ocupacional y seguridad industrial está proyectado a que todos los trabajadores tengan suficiente información sobre la toxicidad de algunos materiales.

El constructor diseñará e implementará el programa de higiene, salud ocupacional y seguridad industrial para ser ejecutado durante la fase de construcción de obras.

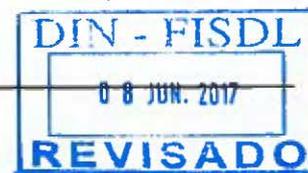
El diseño definitivo de este programa será elaborado por la firma del contratista responsable de la construcción del proyecto y se pondrá en marcha al inicio de la etapa de construcción, previa autorización del Supervisor.

El constructor proporcionará y mantendrá un ambiente de trabajo en adecuadas condiciones de higiene y seguridad; al mismo tiempo que establecerá métodos de trabajo con el mínimo de riesgo para la salud dentro de la construcción del proyecto.

El constructor cumplirá y hará cumplir las disposiciones de la ley y sus reglamentaciones, y normativas que rigen en materia ambiental.

Este programa se considerará como parte esencial de la construcción y no como algo adicional; por esto se concebirá desde el más alto nivel organizacional y administrativo, de manera que se formulen políticas y pautas que comprendan en su totalidad la implementación y organización de esta clase de programas.

La empresa contratista será la responsable de implementar políticas, procedimientos y mecanismos que haga cumplir el programa de higiene, salud ocupacional y seguridad industrial dentro del proyecto. Al mismo tiempo, el constructor designará un encargado responsable directo, quien se reportará a un



nivel jerárquico lo suficientemente alto para garantizar la efectividad de su acción y con suficiente libertad organizacional para decidir e implementar acciones.

Se asegurará que todos los trabajadores en las diferentes etapas del proyecto, comprendan y acaten las políticas relacionadas con salud ocupacional, seguridad industrial, prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

Todos los trabajos serán ejecutados por personal calificado, experimentado e idóneo, y con un buen estado de salud, para garantizar que todas las actividades se ejecuten de forma segura y correcta.

Se asegurará que todos los trabajadores tengan suficiente información sobre las normas ambientales que regirán el proyecto.

Todos los trabajadores tienen que estar afiliados al Sistema de Seguridad Social a través de las entidades autorizadas, con el fin de procurarles adecuada atención y protección en casos de enfermedad común, enfermedad profesional y accidentes de trabajo; y la debida protección por invalidez, vejez y muerte.

Cada semana se realizarán reuniones entre el comité integrado por el residente de obra y la supervisión con el fin de evaluar las medidas implementadas y realizar los correctivos pertinentes.

A continuación se proponen unas medidas generales que se tendrán en cuenta para la implementación de este programa.

La metodología, procedimientos, criterios y en general todos los elementos de la construcción del proyecto, deben ser establecidos por el constructor de manera que se minimicen los efectos y las consecuencias de los eventos accidentales y por lo tanto se disminuyan los riesgos consecuentes. Tales efectos pueden originarse a partir de defectos, usos, fatigas e impactos, o fallas completas de estructuras debido a esfuerzos o cargas mal aplicadas, deslizamientos o atentados.

El constructor durante esta fase elaborará sus procedimientos o manuales de mantenimiento para cada una de las tareas o procesos que se realicen dentro de la construcción y no se limitará a presentar los pasos secuenciales del mantenimiento; sino que incluirá panoramas de riesgo, plan de contingencias, programa de simulacros y las medidas de seguridad que se adoptarán en cada una de las actividades.

---

El constructor implementará una señalización preventiva e informativa mediante el código de colores establecido, de tal forma que proporcione información suficiente acerca de lo que conduce o contiene, el grado de peligrosidad y el estado de la materia en que se encuentre. La finalidad que se pretende al distinguir los elementos operantes fijos y móviles, es aumentar la eficiencia, comodidad y seguridad del personal que labore en la construcción.

En la etapa de construcción el contratista preverá los distintos escenarios relacionados con eventualidades o catástrofes producidas por fenómenos naturales como: sismos, movimientos superficiales en masa, rayos, entre otros. Además se considerarán los riesgos inducidos o generados en la fase de construcción.

Los subcontratistas de la obra acatarán el programa de salud ocupacional del constructor.

Durante el desarrollo de estas fases se tendrán en cuenta, entre otros, los siguientes parámetros de higiene, seguridad industrial y salud ocupacional:

Contará con un medio de transporte que permanezca constantemente en la obra con el propósito de atender cualquier anomalía o accidente que se presente en el proceso constructivo.

Poseer botiquín de primeros auxilios.

Panoramas de riesgo.

Plan de contingencias.

Programa de simulacros.

Programa de capacitación en Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiental.

Transporte de personas, materiales y equipos.

Aseo y orden en las obras.

Requerimientos de agua, su disposición y tratamiento final.

Señalización y defensas.

Prevención y control de incendios.



Construcción y funcionamiento de oficinas, instalaciones temporales, comedores y baños.

Equipos de protección personal y colectiva.

Iluminación del sitio de trabajo.

Zonas de almacenamiento y disposición de materiales.

Trabajos de excavaciones.

Trabajos de soldadura.

Control del ruido.

Empleo de herramientas, maquinaria y equipos.

Radiación solar.

Temperatura y humedad.

Manejo de sustancias explosivas y contaminantes.

Control de la generación de polvo y material particulado.

Control y prevención de la electricidad estática.

### 15.10.3 SUPERVISIÓN DEL COMPONENTE AMBIENTAL DEL PROYECTO

El Supervisor verificará la incorporación de las medidas ambientales durante la ejecución del Proyecto, de acuerdo a lo establecido en los apartados anteriores. Deberá tomar en cuenta durante el proceso de planificación y desarrollo de la obra, todas las recomendaciones y obras ambientales estipuladas en el Permiso Ambiental.

El Supervisor incluirá en sus informes mensuales un apartado que detalle las medidas y/u obras de protección ambiental desarrolladas durante la ejecución del Proyecto.

La Supervisión será responsable de verificar que el Contratista de Construcción incorpore las obras ambientales en la construcción del proyecto, de acuerdo con el Programa General de Manejo Ambiental (PGMA) e implementado por el

Contratista de Construcción al proyecto. Asimismo, la Supervisión verificará que el Contratista de Construcción cumpla con lo establecido en el Permiso Ambiental del proyecto.

#### 15.10.4 RESPONSABILIDADES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PGMA

##### CONTRATISTA:

Implementar las medidas necesarias para llevar a la práctica las actividades incluidas en el PGMA.

Disponer los recursos e implementos requeridos para estas medidas.

Realizar correctivos y/o modificaciones según las sugerencias en caso de ser necesario.

##### SUPERVISOR:

Velar por que se ejecuten las medidas indicadas en el programa siguiendo las buenas prácticas de la ingeniería.

Realizar un seguimiento visual (fotográfico y videos) y escrito (bitácora) de las actividades ejecutadas en el PGMA.

Aprobar modificaciones a las medidas propuestas en el PGMA en caso de ser requeridas.

En general, el PGMA a ejecutar a lo largo de la construcción del proyecto debe incluir todas las medidas ambientales para llevar a los posibles impactos negativos a niveles aceptables, deben ser específicas, técnicas y ambientalmente viables. Deben considerarse como parte integral del proyecto y deberá incluir indispensablemente, sin limitarse a ello:

Propuesta de manejo de desechos sólidos comunes producto de la actividad.

Propuesta de manejo del abastecimiento de agua en la construcción y en el funcionamiento.

Propuesta de manejo de las aguas negras ordinarias generadas en la construcción y en el funcionamiento.



Propuesta de manejo y control de ruido durante las jornadas educativas.

Propuesta de control de emisiones de polvo.

Propuesta de manejo de la escorrentía, obras hidráulicas provisionales. Obras de protección en los puntos de descarga final, así como obras de detención de los volúmenes a descargar.

Protección de taludes.

Manejo de la vegetación a eliminar, remover o trasplantar

Plan de revegetación.

Medidas de seguridad.

Propuesta de higiene y seguridad.

Cada una de las medidas del PGMA deberá ser ubicada en un plano y ser presentada en un cuadro resumen que como mínimo contenga lo siguiente: etapa ejecución, nombre de la medida, descripción de la medida, ubicación, resultado esperado.

#### CONSIDERACIONES.

No hay partida específica para el pago de la implementación del Plan General de Manejo Ambiental, por lo que todos los costos asociados al cumplimiento del PGMA deben incluirse dentro del costo indirecto de la propuesta económica.

## SECCION 16. RÓTULO Y PLACA

### 16.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista suministrará Rotulo y Placa, según características de materiales, dimensiones y diseño proponga el Propietario del proyecto.

### 16.2 FORMA DE PAGO

Se pagará según se establece en Listado de Cantidades (Plan de Oferta).

## SECCION 17. PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

El contratista efectuara todo el trabajo de tal manera que se minimice la contaminación del aire, agua y suelos, también deberá controlar dentro de los límites razonables, el ruido y la evacuación de las aguas negras como cualquier otro contaminante. Para este caso específico y dado la inmediatez de la Escuela con los vecinos y lo reducido de los pasajes peatonales circundantes, una de las primeras acciones que realizara el contratista es la de plantear a las autoridades de la Escuela, supervisión cual es el plan que pretende poner en marcha para minimizar las molestias a los vecinos, este plan sera discutido y ajustado de ser necesario y una vez aprobado y si las autoridades de la escuela y la supervisión lo consideran necesario se le expondrá a la directiva vecinal , para que estén enterados de las obras por iniciar y que tipo de restricciones implicara para su desarrollo y por cuanto tiempo.

Excepto por áreas de trabajo o bodegas y áreas de acceso específicamente asignadas para el uso del contratista bajo este contrato, el resto se deberán mantener en sus condiciones originales, para lo cual se tomara un registro fotográfico y en video de las condiciones de los alrededores como evidencias de cómo están antes de iniciar la construcción, una copia de este registro será remitido a la supervisión del proyecto y otra copia a las autoridades de la escuela. El contratista destinara sus actividades de construcción a las zonas definidas en los planos como área de trabajo. Si durante la ejecución de las actividades y durante todo el tiempo que estas duren se ocasiona un daño a la propiedad privada o incluso daños a los lugares públicos (pasajes, postes, tuberías de red pública, etc.), el contratista reparara los daños y compensara las pérdidas que se ocasionen a satisfacción plena de los afectados y con el visto bueno



de la supervisión. Los gastos en los que incurra el contratista para estas obras de reparación correrán por su cuenta sin derecho a reclamar pago por ello.

El aislamiento de la zona de trabajo (ejemplo; valla provisional) será por cuenta y costo del contratista. Mantendrá un control del polvo dentro de los parámetros razonables de tal manera que no cause daño y perjuicio a otros, este control del polvo lo podrá realizar cubriendo con plástico el material o rociando varias veces al día con agua, y para ello destinara el personal que constantemente estará a cargo de estas actividades. Las zonas públicas de circulación y tránsito adyacentes a la zona de construcción se mantendrán limpias de tierra y desperdicios mientras dure la obra.