



### CANTIDADES DE TRABAJO

NO.	DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS	UNIDAD	CANTIDAD
<b>1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
1.01	DESMONTAJE DE TECHO ACTUAL EN MAL ESTADO	M2	88.00
1.02	DESMONTAJE DE TECHO ACTUAL + ESTRUCTURA METALICA	M2	269.00
<b>2</b>	<b>TECHO</b>		
2.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGA METALICA DOBLE COSTANERA GALVANIZADA TIPO "C", 2" X 8" X 1/16"	ML	23.00
2.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMINA	M2.	88.00
2.03	CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA METALICA (INCLUYE LAMINA + ESTRUCTURA METALICA)	M2.	226.00
<b>3</b>	<b>VENTANAS</b>		
3.01	DESMONTAJE DE VENTANERIA EN MAL ESTADO (INCLUYE BALCON + VIDRIO)	M2	59.20
3.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE BALCON METALICO	M2.	59.20
<b>4</b>	<b>CANCHA</b>		
4.01	EXCAVACION DE MATERIAL NO CLASIFICADO	M3	61.00
4.02	BASE DE MATERIAL SELECTO e=0.15m	M3	92.00
4.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO HIDRAULICO e=0.10m DE 3000PSI + ELECTROMALLA (INCLUYE FORMAleta, ACABADO Y CURADO)	M2	608.00
4.04	CORTE Y SELLO DE JUNTAS	ML	608.00
4.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE MARCOS PARA PORTERIA EN CANCHA DEPORTIVA (INCLUYE CANASTA PARA BASQUETBALL + MALLAS)	UNIDAD	2.00
<b>5</b>	<b>DEMARCAcion CANCHA POLIDEPORTIVA</b>		
5.01	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO	ML	177.00
5.02	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA DE TRAFICO COLOR AMARILLO	ML	75.00
5.03	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA DE TRAFICO COLOR ROJO	ML	156.00
<b>6</b>	<b>ROTULO</b>		
6.00	RÓTULO DE IDENTIFICACIÓN DE PROYECTO.	UNIDAD	1.00



## **ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES**

### INTRODUCCION

Las presentes especificaciones técnicas, tienen como objeto dar los lineamientos generales a seguir en cuanto a calidades de materiales, procedimientos constructivos y acabados durante la ejecución de obra, como complemento de los planos.

### SUPERVISION

La supervisión será nombrada por la Municipalidad de Puerto Barrios, y decidirá las cuestiones concernientes a los trabajos cubiertos por el contrato, con excepción de los casos en que haya algún cambio sustancial que pueda modificar la estructura de la construcción concebida inicialmente en los planos o especificaciones, lo que se someterá a la disposición de la dirección municipal de planificación –DMP- y conceso municipal

La verificación o revisión que efectúe el supervisor o cualquier representante de la Municipalidad de Puerto Barrio, no exonerará al contratista de su plena responsabilidad respecto a la exactitud, funcionamiento, estabilidad y calidad de los trabajos

### BITACORA

El contratista tendrá que adquirir una bitácora autorizada por la contraloría, la cual tendrá en la obra desde el día de inicio hasta su terminación para que el supervisor o la persona designada por la municipalidad de puerto barrios pueda dejar instrucciones y observaciones escritas, debiendo entregarse antes de la recepción de la obra para verificar que se ha cumplido con las instrucciones; la bitácora debe permanecer invariablemente en la obra para fines de supervisión.

### COORDINACION DE LAS ESPECIFICACIONES Y PLANOS

El texto del contrato, las especificaciones, los planos, renglones de trabajo y los documentos complementarios, son aportes esenciales del mismo y cualquier requisito estipulado en ellos es obligatorio. Su objeto es la mutua complementación para describir y definir la ejecución de la obra. En caso de existir discrepancias o diferencias entre los documentos anteriores, se sugiere el siguiente orden de prioridad, aunque el supervisor podrá decidirlo en forma diferente para casos especiales.

- A. Texto del contrato
- B. Bases de licitación
- C. Especificaciones generales
- D. Especificaciones técnicas



- E. Planos estandarizados
- F. Normas de otras instituciones
- G. Renglones de trabajo
- H. Especificaciones y planos particulares del proyecto

Para los casos en los que en las especificaciones técnicas o en los planos se defina algún material o equipo, según lo producido por algún fabricante, debe entenderse que es solo con el objeto de determinar el tipo y calidad. El contratista podrá suministrar productos de otro fabricante, que sean equivalentes, aunque no se indique en las especificaciones.

#### PLANOS Y ESPECIFICACIONES PARTICULARES

El contratista deberá elaborar con software de dibujo por computadora los dibujos de trabajo y detalles constructivos adicionales según el diseño particular de la obra, que no sean proporcionados por la municipalidad de Puerto Barrios y que se requieran para definir cualquier parte de la obra. Deberán ser presentados al supervisor o a la DMP con suficiente anticipación, en cuatro copias impresas y un acopia digital (versión 2010 o superior de archivo \*.DWG)

Adicionalmente, estas correcciones o cambios deben ser anotados e identificados en un cuadro al pie de los dibujos, con fecha y breve descripción.

La aprobación de estos por parte del supervisor, no releva al contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra, de los materiales o equipos, su funcionamiento, ni a la precisión y exactitud de los mencionados dibujos.

Cuando así se requiera, se deberá enviar adicionalmente la información descriptiva que complementara todos aquellos aspectos que sean necesarios aclarar para su aprobación.

#### DISPOSICIONES ESPECIALES

El Contratista deberá retirar el material de desecho que se genere con la ejecución del Proyecto, sin costo adicional.

El Contratista colocará la señalización vial necesaria para evitar accidentes en el área de ejecución de los trabajos, podrá utilizar: trafitambos, conos, cilindros reflectivos, señales luminosas, cintas con mensajes de precaución, tramo en construcción, lámpara de destellos, banderines, entre otros.

El Contratista debe dotar a su personal con equipo de protección para seguridad industrial: casco, chaleco reflectivo, botas de trabajo, lentes y guantes, además el personal deberá estar identificado con el logo de la empresa (en camisa, casco y/o chaleco).

La maquinaria y equipo deberá estar identificada/o con el logo de la empresa adjudicada.



El encargado residente o superintendente nombrado por el Contratista estará obligado a comunicar por escrito al Departamento Municipal de Planificación de la Institución Contratante (Municipalidad de Puerto Barrios) la fecha del inicio y finalización del Proyecto, así como los cambios o disposiciones que se tomen en campo por situaciones climáticas o de cualquier otra índole.

#### CONTROL DE MATERIALES

Todos los materiales que suministra el contratista, serán nuevos y deberán llenar los requisitos y condiciones que se señalan en las especificaciones.

Las fuentes de abastecimiento de los materiales deberán ser aprobados antes de que se principien a efectuar las entregas, debiéndose presentar, cuando sea necesario, muestras representativas del tipo y cantidad de los materiales requeridos, para su inspección y análisis, de acuerdo con los métodos a que se haga referencia en las especificaciones. El supervisor podrá requerir al contratista un certificado del productor del material, el que podrá ser aceptado en lugar de hacer los análisis. El supervisor podrá tomar sus propias muestras en cualquier momento, con fines de controlar la calidad del material, siendo el costo de los análisis por cuenta del contratista.

Las muestras, análisis y métodos de laboratorio que se utilicen, deberán estar indicados en las especificaciones, pero en caso de no ser así, se utilizarán los indicados en la American Society for Testing Materials (ASTM) y/o la comisión guatemalteca de normas (COGUANOR).

El contratista deberá hacer sus pedidos de materiales con suficiente anticipación a la fecha en que serán incorporados a la obra, a fin de que pueda disponerse del suficiente tiempo para el muestreo y análisis. En la elaboración del programa de trabajo, deberá tomarse en cuenta el tiempo requerido para el análisis de los materiales.

El contratista deberá cooperar y dar todas las facilidades al supervisor en el uso de basculas, medidas y otros instrumentos que utilice para el control de los materiales, así como permitir la verificación de la exactitud de tales instrumentos.

Todos los materiales deberán ser almacenados en tal forma que se garantice la preservación de su calidad o idoneidad para el trabajo y ser colocados de modo que puedan ser inspeccionados fácilmente, en cualquier momento. Los que se encuentren impropriamente almacenados, podrán ser rechazados sin analizarlos, exigiéndose su retiro.

Todos los materiales que no llenen los requisitos de las especificaciones, los que hayan sido en cualquier forma dañados, o los que se hayan mezclado con materiales nocivos, serán considerados defectuosos. Los que así fueren considerados, podrán ser corregidos por el contratista, solamente mediante una autorización previa del supervisor y serán almacenados en un lugar específico o bien exigirse su retiro inmediato de la obra y en caso de que no se retiren dentro del tiempo señalado,



se procederá a este, deduciendo el costo al contratista, de cualquier pago a efectuarse, o bien haciendo efectiva la fianza respectiva.

Todos los artículos manufacturados, materiales y equipos que deban ser incorporados a la obra, serán almacenados, manejados instalados, erigidos, empleados y acondicionados, de conformidad con las instrucciones que indique el fabricante, el contratista remitirá al supervisor copia de todas las instrucciones que reciba por parte de los fabricantes.

#### TRABAJO EXTRA

El Constructor ejecutará cualquier trabajo que no se encuentre en planos o documentos y que sea considerado como necesario o imprevisto, previo acuerdo en relación a los precios o costo de los mismos, debiéndose elaborar el acuerdo respectivo y solicitar la autorización superior correspondiente. Los trabajos que se ejecuten sin la autorización respectiva, serán a cuenta y riesgo del Constructor.

#### CONCRETO HIDRAULICO

##### CEMENTO

Estos cementos deben ajustarse a las Normas AASHTO M 85, ASTM C 150 ó COGUANOR NG 41005 para los Cementos Portland ordinarios y a las normas AASHTO M 240, ASTM C 595 ó COGUANOR NG 41001 y ASTM C 1157, para Cementos Hidráulicos Mezclados y debiendo indicarse su clase de resistencia en MPa o en lbs/pulg<sup>2</sup>.

En Guatemala se comercializan los Cementos Hidráulicos asignándoles una clase de resistencia de 21, 28, 35 y 42 MPa (3000, 4000, 5000 y 6000 lb/pulg<sup>2</sup>), que corresponde a una resistencia mínima a 28 días en morteros de cemento normalizados AASHTO T 106, ASTM C 109 y COGUANOR NG 41003.h10.

##### AGREGADO FINO

De acuerdo a AASHTO M 6, Clase B, incluyendo el requisito suplementario de reactividad potencial del agregado, excepto lo siguiente: No se aplicará el ensayo de congelamiento y deshielo alternados y que en el ensayo de desintegración al sulfato de sodio la pérdida de masa será no mayor del 15% después de cinco ciclos conforme AASHTO T 104. Las cantidades de sustancias perjudiciales permisibles serán las establecidas para Clase B y cuando el caso lo amerite, serán fijados en las Disposiciones Especiales. El porcentaje permisible en masa de material de baja densidad constituido por pomez y otros materiales piroclásticos debe ser fijado por el Delegado Residente, para cada caso particular. Cuando el material de baja densidad sea carbón, lignito o mica u otro mineral liviano no piroclástico, el porcentaje máximo permisible en masa será de 1.0. La arena de mar, podrá usarse únicamente en concreto no reforzado, cuando además de llenar los requisitos aquí establecidos, no produzca un cambio de más de 25% del tiempo de fraguado del cemento, o una reducción de más del 10% de la resistencia a compresión en morteros de cemento hidráulico a 7 y 28 días, en relación



a la resistencia obtenida de morteros hechos con arena normalizada, de acuerdo a AASHTO T 106 (ASTM C 109).

La graduación del agregado debe estar dentro de los límites de la Tabla 551-02:

TABLA 551-02 Graduación de los agregados

TAMICES AASHTO M 92		PORCENTAJE EN MASA QUE PASA
9.500 mm	3/8"	100
4.750 mm	No.4	95-100
2.360 mm	No.8	80-100
1.180 mm	16	50-85
0.600 mm	30	25-60
0.300 mm	50	10-30 <sup>(1)</sup>
0.150 mm	100	2-10 <sup>(1)</sup>
0.075 mm	200	0- 5 <sup>(2)</sup>

El agregado fino deberá tener un equivalente de arena mínimo de 75 cuando sea ensayado de acuerdo con lo establecido en AASHTO T 176

El módulo de finura de un agregado se determina, de la suma de los porcentajes por masa acumulados retenidos en los siguientes tamices de malla cuadrada, dividida entre 100: 75mm (3"), 38.1 mm (1½"), 19 mm (¾"), 9.5 mm (¾"), 4.75 mm (No.4), 2.36 mm (No.8), 1.18mm (No.16), 0.600 mm (No.30), 0.300 mm (No.50), 0.150 mm (No.100).

#### AGREGADO GRUESO

Debe cumplir con los requisitos de AASHTO M 80 y ASTM C 33; excepto que no se aplicará el ensayo de congelamiento y deshielo alternados y que en el ensayo de desintegración al sulfato de sodio, la pérdida de masa debe ser no mayor de 15% después de cinco ciclos, conforme AASHTO T 104 ó ASTM C 88. Además, el porcentaje de desgaste debe ser no mayor de 40% en masa después de 500 revoluciones en el ensayo de abrasión, AASHTO T 96 ó ASTM C 131 y ASTM C 535.

#### AGUA

El agua para mezclado y curado del concreto o lavado de agregados debe ser preferentemente potable, limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, azúcar, sales como cloruros o sulfatos, material orgánico y otras sustancias que puedan ser nocivas al concreto o al acero. El agua de mar o aguas salobres y de pantanos no deben usarse para concreto reforzado.

CONTROL DE CALIDAD, TOLERANCIAS Y ACEPTACION. El control de calidad de los materiales y el proceso de construcción, debe de llenar los requisitos siguientes:



---

Control de Calidad en los Materiales.

Valor Soporte. Se debe efectuar un ensayo por cada 500 metros cúbicos producidos, al iniciar la explotación de cada banco, hasta llegar a 3,000 metros cúbicos, y seguidamente un ensayo por cada 3,000 metros cúbicos colocados.

Piedras Grandes y Exceso de Finos. Las piedras mayores de 70 milímetros o mayores que  $\frac{1}{2}$  espesor de la capa, el que sea menor, deben ser eliminadas, de preferencia en el banco o planta de producción, antes de colocar el material de sub-base.

Granulometría. Se debe efectuar un ensayo de granulometría, por cada 500 metros cúbicos de los primeros 3,000 metros cúbicos producidos al iniciar la explotación de cada banco, seguidamente se debe efectuar un ensayo cada 3,000 metros cúbicos colocados de material de sub-base.

Plasticidad y Equivalente de Arena. Se debe efectuar un ensayo por cada 3,000 metros cúbicos de material de sub-base colocado.

Tolerancias en las Características de los Materiales. Si los ensayos efectuados al material de sub-base común, no llenan los valores especificados de cada una de las características indicadas en 303.04, después de efectuar las verificaciones necesarias, si esta condición persiste en más del 33% de los ensayos verificados, el Contratista debe hacer las correcciones necesarias a su costa, o el material será rechazado.

REQUISITOS PARA EL MATERIAL DE BASE. La capa de base de material selecto, debe estar constituida por materiales de tipo granular en su estado natural o mezclados, que formen y produzcan un material que llene los requisitos siguientes.

Valor Soporte. Debe tener un CBR determinado por el método AASHTO T 193, de 75 para la base, efectuado sobre muestra saturada, a 95% de compactación determinada por el método AASHTO T 180 y un hinchamiento máximo de 0.5% en el ensayo efectuado según AASHTO T 193.

Abrasión. La porción de agregado retenida en el Tamiz 4.75 mm (N° 4), no debe tener un porcentaje de desgaste por abrasión determinado por el método AASHTO T 96, mayor de 50 a 500 revoluciones.

Partículas Planas o Alargadas. No más del 25% en peso del material retenido en el Tamiz 4.75 mm (N° 4), pueden ser partículas planas o alargadas, con una longitud mayor de cinco veces el espesor promedio de dichas partículas.

Impurezas. El material de sub-base o base granular debe estar exento de materias vegetales, basura, terrones de arcilla o sustancias que incorporadas dentro de la capa de sub-base o base granular puedan causar fallas en el pavimento.



Graduación. El material para capa de sub-base o base granular debe llenar los requisitos de graduación, determinada por los métodos AASHTO T 27 y AASHTO T 11.

(Plasticidad y Cohesión. El material de la capa de sub-base o base granular, en el momento de ser colocado en la carretera, no debe tener en la fracción que pasa el Tamiz 0.425 mm (N° 40), incluyendo el material de relleno, un índice de plasticidad mayor de 6 para la sub-base y la base, determinado por el método AASHTO T 90, ni un límite líquido mayor de 25 tanto para la sub-base como para la base, según AASHTO T 89, determinados ambos sobre muestra preparada en húmedo de conformidad con AASHTO T 146.

Equivalente de Arena. El equivalente de arena no debe ser menor de 30 tanto para sub-base como para base, según AASHTO T 176.

Material de Relleno. Cuando se necesite agregar material de relleno, en adición al que se encuentra naturalmente en el material, para proporcionarle características adecuadas de granulometría y cohesión, éste debe estar libre de impurezas y consistir en un suelo arenoso, polvo de roca, limo inorgánico u otro material con alto porcentaje de partículas que pasan el Tamiz 2.00 mm (N° 10).

#### DE LA TOPOGRAFIA:

El Contratista, con las referencias entregadas por la Supervisora y la información suministrada en los planos y/o programas o archivos computarizados del diseño, colocará las estacas de construcción. Antes de efectuar un levantamiento topográfico para construcción, el Contratista deberá discutir y coordinar con el Delegado Residente o super lo siguiente:

- (a) Métodos a utilizar para el levantamiento topográfico.
- (b) Referencias para el replanteo.
- (c) Control de niveles.
- (d) Control de estructuras.
- (e) Cualquier otro procedimiento y control necesarios para ejecutar el trabajo.

Antes de iniciar los trabajos de construcción, el Contratista deberá notificar al supervisor de obra la falta de puntos de control o referencias. El supervisor de obra restablecerá dichos puntos de control y referencias, antes de que inicie los trabajos de construcción. El Contratista deberá conservar todas las referencias iniciales y los puntos de control. Después de iniciar los trabajos de construcción, deberá reponer todas las referencias o puntos de control iniciales que hayan sido destruidas o perturbadas y que sean necesarias para la ejecución del trabajo.

Las notas de campo deberán ser presentadas por el superintendente o delegado residente en un formato aprobado. Se deberá suministrar todas las anotaciones topográficas. Se deberán suministrar los cálculos que respalden las cantidades de pago. Todas las anotaciones de campo y los documentos de soporte pasarán a ser propiedad del Estado. Cuando el replanteo haya sido aceptado, se podrán iniciar las operaciones de construcción. Los trabajos de levantamiento



topográfico para la construcción podrán ser revisados para verificar su exactitud y se podrán rechazar partes inaceptables del trabajo. La aceptación del levantamiento topográfico para la construcción no exime al Contratista de la responsabilidad de corregir errores descubiertos durante la ejecución del trabajo y de cubrir todos los costos adicionales causados por dicho error.

Todo levantamiento topográfico para medida y pago será hecho conjuntamente por la Supervisora y el Contratista, los cuales aprobarán con firma cada hoja de la libreta de campo, las secciones y los cálculos analíticos de cada área topográfica que pueda contabilizarse, cuando se usen equipos tradicionales. Cualquier modificación que fuese necesario efectuar deberá ser autorizada por el Supervisor de la obra.

#### DE LA LIMPIEZA DEL AREA:

Los límites del área del derecho de vía que deba ser limpiada, chapeada y destroncada son los indicados en las Disposiciones Especiales o en los planos. Las operaciones de limpia, chapeo y destronco se deben efectuar previamente a la iniciación de los trabajos de tercería.

Si dentro de esta área el especialista ambiental de la Supervisora establece que existen árboles bajo protección especial, de conformidad con la lista roja de flora silvestre elaborada por el CONAP, debe informarlo inmediatamente al Delegado Residente para que éste ordene al Contratista que ejecute las medidas necesarias a tomar para su debida protección.

Antes de efectuar la tala de árboles, el Contratista deberá cumplir con los requisitos correspondientes del INAB y del CONAP. Cuando dentro de estos requisitos se establezca la necesidad de reforestar, el Contratista debe efectuar estos trabajos de acuerdo con lo indicado en la Sección 800.

Al efectuar la tala de árboles, éstos se deben botar hacia el centro del área que deba limpiarse, de tal manera que no se dañen las propiedades adyacentes o los árboles que deban permanecer en su lugar.

En áreas pantanosas o cenagosas que estén dentro de los límites de construcción, los árboles se deben cortar a ras del nivel del terreno o del agua.

Con el objeto de evitar la erosión, el Delegado Residente ordenará, qué vegetación debe permanecer en su lugar, de la que esté dentro de los límites del derecho de vía pero fuera del área de construcción; así mismo puede ordenar la preservación de árboles ú otra vegetación que estén fuera del área de construcción. Las ramas de los árboles que se extiendan sobre la carretera, se deben cortar o podar para dejar un claro de 6 metros a partir de la superficie de la misma.

En áreas donde se deba efectuar la excavación no clasificada, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deben ser removidos hasta una profundidad no menor de 600 milímetros debajo de la superficie de la sub-rasante; y el área total debe ser limpiada de matorrales, troncos carcomidos, raíces y otras materias vegetales ú orgánicas susceptibles de descomposición.



Las áreas que se deban cubrir con terraplenes, se deben desraizar a una profundidad no menor de 300 milímetros, o a 600 milímetros cuando los troncos estén deteriorados, en ambos casos, debajo del terreno original. Los troncos en buen estado, se pueden dejar en su lugar, siempre que se corten por lo menos a 1 metro debajo de la sub-rasante terminada, o a no más de 150 milímetros sobre el terreno original. Todos los troncos que estén fuera del área de excavación o de terraplenes, deben ser desraizados a una profundidad no menor de 300 milímetros debajo de la superficie del terreno original.

**PAVIMENTO DE CONCRETO:**

(a) Acondicionamiento de la Superficie. Las losas de concreto deben ser construidas sobre la superficie de la subrasante, sub-base o base, según lo indiquen las Disposiciones Especiales, previamente preparadas, de conformidad con estas Especificaciones Generales. Cuando en el área de construcción de la losa de concreto, antes o después de colocar la formaleta, se producen baches o depresiones causadas por el movimiento de equipo y actividades propias de la construcción, éstas deben corregirse antes de colocar el concreto, llenándolas con material igual al de la superficie preparada y nunca con concreto, lechada, mortero o agregados para concreto, seguidamente se debe proceder a conformar y compactar el material, con compactadora mecánica de operación manual efectuándose el control de compactación conforme la Sección de sub-base o base que corresponda. Todo el material excedente debe removerse, dejando la superficie nivelada y de acuerdo a la sección típica de pavimentación.

(b) Acondicionamiento de la Superficie para White Topping. Para recapeo usando concreto de cemento hidráulico sobre pavimento asfáltico existente, se debe acondicionar la superficie de la carpeta de asfalto deteriorada, antes de colocar el concreto. La primera actividad consiste en limpiar la superficie del pavimento asfáltico existente y corregir las imperfecciones mayores de 20mm, utilizando un material de sub-base estabilizada con cemento (aproximadamente 3% del peso del material seco) para corregir las depresiones, grietas y baches de la carpeta existente. Las protuberancias deben recortarse a efecto de que no aumenten innecesariamente el espesor de la losa de concreto sobre el pavimento existente. La sub-base estabilizada con cemento utilizada para corregir las imperfecciones del pavimento asfáltico existente, debe pagarse con cargo a la Sección 307.

(c) Colocación del Concreto utilizando Formaleta Deslizante. Todo el concreto para pavimentos debe ser colocado y terminado por pavimentadoras de concreto deslizante, salvo donde es impráctico o no es posible el empleo de este equipo, en cuyo caso se empleará el procedimiento de formaleta fija. El concreto proveniente de la planta mezcladora se descarga directamente frente a la pavimentadora, sobre superficie previamente humedecida de donde se esparce a lo ancho del equipo o franja de pavimento con el gusano o tornillo sinfín de la propia pavimentadora.

El Contratista debe hacer los arreglos necesarios con tiempo suficiente para evitar retrasos en la entrega y en la colocación del concreto. Un intervalo de más de 45 minutos entre la colocación de cualquiera 2 bacheadas o vertidas constituirá causa suficiente para detener las operaciones de



pavimentación y el Contratista, a sus expensas, tendrá que construir una junta de construcción en la ubicación y del tipo que el Delegado Residente indique. La pavimentadora debe ser capaz de realizar el enrasado y compactación del concreto, sin causar segregación, produciendo una sección compacta y homogénea con un acabado final solo pendiente del afinamiento manual de pequeñas irregularidades, el que se hace con llanas metálicas de tamaño suficiente para alcanzar la parte media de la sección del pavimento. La superficie final del pavimento debe cumplir con las tolerancias indicadas en 501.09 (a).

Las pavimentadoras deben operarse lo más continuamente posible coordinando todas las operaciones de mezclado, colocación y esparcido, compactación y acabado del concreto de tal forma que se logre un avance uniforme con un mínimo de paradas y arranques. Cuando sea necesario detener el movimiento de la pavimentadora, también deben detenerse automáticamente los elementos de vibración y/o apisonado. No se debe aplicar ninguna otra fuerza de tracción a la pavimentadora, más que aquella que pueda controlarse desde la propia máquina.

Las dovelas y las barras de sujeción para juntas longitudinales y transversales, deben colocarse con el equipo de inserción de la pavimentadora, salvo que se coloquen manualmente sobre dispositivos de soporte (canastas) firmemente anclados a la base en los lugares donde se requieran juntas, tal como se indica en 501.11. Cuando se especifique el empleo de emparrillado de refuerzo de acero, éste debe colocarse como se indica en 501.10. Cuando deba colocarse concreto en una zona adyacente a la del pavimento construida con anterioridad y deba operarse equipo mecánico sobre la vía de pavimento existente, ésta debe haber alcanzado una resistencia en flexión de 3.5 MPa (500 psi) ó 14 MPa (2000 psi) en compresión, a menos que se especifique lo contrario. Se protegerá la vía, previamente construida, contra el daño causado por el equipo de pavimentación.

(d) Colocación del Concreto utilizando Formaleta Fija. Debe usarse para áreas irregulares o en áreas inaccesibles al equipo de pavimentación de formaleta deslizante o en casos de tramos cortos donde no sea práctico el empleo de este último. Las formaletas deben colocarse en cantidad suficiente y por lo menos 100 metros adelante de las operaciones de colocación del concreto, debiendo ser asentadas sobre la superficie, sin dejar espacios vacíos y de acuerdo con los alineamientos y secciones típicas mostradas en los planos, fijándolas a la base o sub-base con pernos de acero, de modo que soporten sin deformación o movimiento, las operaciones de colocación y vibrado del concreto. El espaciamiento de los pernos, no debe ser mayor de 1 metro, debiendo colocarse en el extremo de cada pieza, un perno a cada lado de la junta. Las formaletas no deben desviarse respecto al eje de colocación, en cualquier punto y dirección más de 3mm por cada 3 metros, y deben limpiarse y engrasarse previamente a la colocación del concreto.

El concreto debe colocarse de preferencia con máquina esparcidora especial, que prevenga la segregación de los materiales. Si se necesita mover el concreto manualmente, deben utilizarse palas y no rastrillos. Tampoco se debe permitir transportarlo con la acción del vibrador de inmersión. El concreto debe de ser compactado hasta alcanzar el nivel de las formaletas en la superficie completa



de la losa de acuerdo a la sección típica, por medio de vibradores de superficie adecuados, como reglas o placas vibratorias o vibradores de rodillos, preferiblemente montados sobre ruedas, para aplicar la vibración directamente sobre todo el ancho de la losa de concreto, y no sobre las formaletas.

También pueden usarse vibradores de inmersión, como complemento. En los vibradores que se utilicen para consolidar el concreto, la razón de la vibración no debe ser menor de 3,500 ciclos por minuto para los vibradores de superficie y no menor de 5,000 ciclos por minuto para los vibradores de inmersión. La ampliación de la vibración debe ser suficiente para ser perceptible en la superficie del concreto a más de 300mm del elemento vibrador.

No debe permitirse que los vibradores operen en contacto con las formaletas o con el acero de refuerzo o de las juntas. Las depresiones observadas, deben llenarse de inmediato con concreto fresco y las partes altas cortadas con la llana para cumplir con las tolerancias de la superficie del pavimento indicadas en 501.09 (a). La colocación del concreto debe llenar, en lo que corresponda, los requisitos establecidos en la Sección 553.07.

#### COMPACTACION

En los rellenos para estructuras, cada capa se debe compactar como mínimo al 90% de la densidad máxima, determinada según el método AASHTO T 180; y los últimos 300 milímetros superiores deben compactarse como mínimo al 95% de la densidad máxima determinada por el método citado.

La compactación se comprobará en el campo, de preferencia mediante el método AASHTO T 191 (ASTM D 1556). Con la aprobación escrita del Supervisor, se pueden utilizar otros métodos técnicos, incluyendo los no destructivos.

El Contratista debe de controlar el contenido de humedad adecuado, calentando el material y determinando la humedad a peso constante, o por el método del Carburo de Calcio, AASHTO T 217, a efecto de obtener la compactación especificada. Cada capa debe ser compactada con equipo apropiado para asegurar una compactación uniforme y no se debe proseguir la compactación de una nueva capa, hasta que la anterior llene los requisitos de compactación especificados.

#### DE LA EXCAVACION

##### REQUISITOS DE CONSTRUCCION

Siempre que sea factible, los materiales adecuados que se corten dentro del prisma de la carretera, se deben de utilizar en la construcción de terraplenes o rellenos, sub-rasantes, hombros, ampliación y acabado de los taludes de terraplenes y para todos aquellos usos que se indiquen.

Donde sea posible, la parte de la sub-rasante sobre la que se tenga que colocar la base granular, se debe construir con los mejores materiales disponibles, provenientes de excavaciones adyacentes a la carretera y bancos de préstamo. Todo el material sobrante que sea de buena calidad, se debe de utilizar en la ampliación de terraplenes, dentro del límite de acarreo libre, salvo que se indique de



otra manera en los planos o lo ordene el Supervisor. Ningún material excavado se debe desperdiciar, a menos que esté indicado en los planos o lo autorice por escrito el Supervisor, quien determinará los lugares para depositarlo.

Excavación No Clasificada de Desperdicio o el material de desperdicio, o sea el sobrante de la Excavación No Clasificada, será trasladado hacia un botadero autorizado por el supervisor.

#### REQUISITOS DE CONSTRUCCION

Previamente a la iniciación de los trabajos, o cuando se cambien algunos de los materiales, el Contratista debe informar al supervisor de obras y superintendente, el procedimiento, incluyendo maquinaria, equipo y materiales que utilizará para las operaciones de construcción del concreto asfáltico, principalmente en lo referente a la producción y acarreo.

#### ESTRUCTURAS DE METAL

El trabajo en estas partidas incluye la provisión de todos los materiales, transporte, mano de obra, equipo, iluminación, grúa, herramientas, etc. y cualquier otro trabajo necesario para la ejecución completa de cada una de las obras metálicas que aquí se especifican y que principalmente consisten en estructura de soporte de techo, la cual está constituida de vigas metálicas, placas, polines, vallas, parrillas.

Para la colocación de la estructura portante del techo se permitirá utilizar únicamente equipo y maquinaria que garantice que los niveles de vibración y ruido no sobrepasen los límites de comodidad para los vecinos del lugar

Para todos los trabajos de soldadura se deberá contar con la presencia permanente de personal de salvamento, para lo cual se requerirá que El contratista coordine con La Supervisión la permanencia de este en la obra.

En todos los trabajos relacionados con estructuras metálicas se tendrá especial cuidado de respetar las dimensiones indicadas en los planos o resultantes de las medidas verificadas en la obra.

Los miembros estructurales, como vigas, columnas, polines, placas, etc., deberán ser correctamente alineados y espaciados según se indica en los planos, no se permitirá irregularidades de superficie ni desviaciones como: Pandeo, distorsiones, defectos de alineamiento, verticalidad, horizontalidad o paralelismo.

#### CONDICIONES:

La fabricación y montaje de las estructuras metálicas deberá ser ejecutada de acuerdo con las "especificaciones para el diseño, la fabricación y el montaje de estructuras de acero para edificios" del AISC 69. Para las piezas de acero las tolerancias serán las permitidas por la especificación ASTM



A6. Las cuerdas en compresión no deberán presentar desviaciones de su rectitud en más de 1/1000 de la distancia. Todos los materiales se almacenarán en estantes, se evitará su contacto con el suelo y se protegerá en todo momento de la intemperie, éstos a su vez deberán clasificarse por tamaño, forma y longitud o por su uso final.

#### MATERIALES

Todo el material requerido para la fabricación de los miembros de acero estructural deberá cumplir las especificaciones para "Acero Estructural", ASTM A- 36, con límite aparente de elasticidad de 2,530 kg/cm<sup>2</sup> (36000 lbs/pulg<sup>2</sup>), o el que se indique en planos.

Los materiales cumplirán con las siguientes condiciones generales:

Acero laminado: Todos los elementos de acero estructural que se indican en los planos, estarán fabricados a base de perfiles y placas de acero estructural, y deberán ser nuevos y encontrarse en buen estado antes de su uso, y llenar los requisitos mínimos de la designación ASTM A-36.

Acero en varillas: El acero en varilla tendrán un esfuerzo mínimo a la fluencia  $f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$  Grado 40.

Pernos: Serán del diámetro y de la longitud especificada en los planos constructivos, y serán grado 60 con un esfuerzo mínimo a la fluencia de  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ , alta resistencia y cumplirán con la especificación ASTM 325 o ASTM 307-52.

Electrodos: Fabricado bajo la norma AWS A5. 1-91, Serán del tipo E6010 para penetración y E7018 para presentación, se utilizarán las que se adapten a las condiciones de trabajo, o según sea especificado en los planos.

Pintura: Todos los elementos de estructura metálica no vistos serán pintados de acuerdo al siguiente proceso: Utilizar un desoxidante, dos (2) manos de pintura anticorrosiva y dos (2) manos de esmalte. Antes de proceder con la pintura de la estructura metálica se deberá someter el tipo y el color de pintura a la aprobación del Supervisor asignado.

Las pinturas a utilizarse en elementos no vistos, para protección y acabados, serán del tipo anticorrosivo RUST OLEUM, y del tipo esmalte Kem Lustral ó similares.

#### PROCEDIMIENTOS DE FABRICACION

Se deberá fabricar cada elemento constituyendo una sola pieza de acuerdo a lo que se indica en las plantas y detalles estructurales. Todas las tolerancias deberán estar de acuerdo con las "Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Erección de Edificios del Manual, AISC-10 y con las



“Especificaciones para soldaduras de arco en construcción de edificios” de la AWS.

Las piezas fabricadas en el taller deben estar libres de torceduras y dobleces locales, las juntas deben quedar acabadas correctamente. Para miembros a la compresión, no se permitirán desviaciones, con respecto a la línea recta que une sus extremos, mayores de un milímetro por metro de la distancia entre puntos que estarán soportados lateralmente.

Además, todos los metales y productos metálicos deben ser protegidos contra todo daño en los talleres, en el tránsito y durante la erección hasta que se entreguen las obras.

El Contratista Antes de dar inicio la fabricación el contratista presentará planos de taller para su respectiva aprobación de la Supervisión y para su proceso se atenderá lo siguiente:

Los cortes y/o perforaciones dejarán líneas y superficies rectas y limpias. El equipo para corte podrá ser el que mejor facilite el trabajo del contratista.

Los anclajes de perno requerirán el uso de mortero ó grout de nivelación para su correcta colocación.

Cuando se trate de estructuras soldadas se observarán las indicaciones del proyecto, el cual fijará las características, tipo y forma de aplicación de la soldadura atendiendo además lo siguiente:

Las piezas que se vayan a soldar se colocarán correctamente en su posición y se sujetarán por medio de abrazaderas, cuñas tirantes, puntales y otros dispositivos apropiados o por medio de puntos de soldadura hasta que la soldadura definitiva sea concluida.

Las superficies a soldar deberán limpiarse completamente, liberándolas de escamas, óxidos, escorias, polvo, grasa o cualquier materia extraña que impida una soldadura apropiada.

En el ensamble o unión de partes de una estructura mediante soldadura, deberá seguirse una secuencia para soldar, que evite deformaciones perjudiciales y Origine esfuerzos secundarios.

La soldadura deberá ser compacta en su totalidad y habrá de fusionarse completamente con el metal base.

Las piezas a soldar se colocarán tan próximas una a la otra como sea posible y en ningún caso quedarán separadas una distancia mayor de 4mm.

Una vez aplicada la soldadura las escamas deberán retirarse dejando limpia la zona de soldadura.

PROCEDIMIENTO DE MONTAJE



- a) El montaje se hará a plomo, escuadra y nivel conforme los planos; y se arriostrarán provisionalmente, hasta donde fuese necesario, para mantenerlas en su posición correcta.
- b) No se permitirán uniones permanentes en la obra, entre estructuras en fase de montaje, hasta que se haya comprobado la correcta ubicación, plomo y nivel de las mismas. Si en cualquier momento de la construcción, se comprobara que algún elemento de la estructura tuviese dimensiones (como espesor, diámetro, etc.) inferiores a las admitidas por las tolerancias establecidas por las normas indicadas, dicho elemento podrá ser retirado para ser reemplazado por otro conforme a las normas mismas.
- c) Inmediatamente de haber sido inspeccionada y aprobada la estructura, se le aplicará pintura anticorrosiva de la manera siguiente: Una mano de pintura anticorrosiva inmediatamente después de su fabricación y otra después de su montaje.

Para las actividades del Montaje de las estructuras, deberán utilizarse los equipos adecuados considerando cumplir con requerimientos de protección ambiental como las vibraciones y el ruido.

#### ESTRUCTURAS SOLDADAS

La técnica de soldadura empleada será del tipo de arco eléctrico, que llenen los requisitos de la especificación ASTM-A-233, la apariencia, calidad y los métodos para corregir trabajos defectuosos se efectuarán de acuerdo a las normas establecidas por el AWS (American Welding Society, "Standard Code for Arc, of the Weiding in Building Construction).

Antes de soldar cualquier pieza, debe de removerse de su superficie todo revestimiento, así mismo, las costras, escorias, óxido, grasa, pintura, aceite y cualquier otro contaminante deberán ser removidos por métodos prácticos que no ocasionen daños a la estructura de las piezas.

La preparación de los bordes que se realice por medio de soplete oxiacetilénico debe efectuarse con soplete guiado mecánicamente, el producto de esta preparación debe proporcionar unos bordes achaflanados siguiendo aproximadamente el contorno a soldar.

No se aceptarán elementos que presenten uniones soldadas con defectos tales como: Tamaño insuficiente, cráteres o socavación de metal base, además toda soldadura agrietada será rechazada.

Las piezas entre las que se colocará soldadura de filete se acercarán lo más que se pueda, pero en ningún momento deberán estar separadas más de 2 milímetros. La separación entre superficies de contacto entre juntas traslapadas y a tope sobre una estructura de apoyo no será mayor de 1mm. El ajuste de las juntas en las superficies de contacto que no estén completamente selladas por la soldadura deberán ser lo suficientemente cerradas para evitar que se filtre el agua después de haber pintado las piezas.



Las partes que se van a soldar a tope deben alinearse correctamente, corrigiendo faltas mayores de 1 milímetro. En lo posible las piezas a soldar se deben mantener en posición plana.

Para la soldadura de piezas puede hacerse la penetración completa, depositando soldadura a un lado del angular y colocando al otro lado una pieza laminar del mismo espesor del elemento base, que también debe soldarse a éste.

Las pruebas de calidad (Ensayos No destructivos llamados END ó NDT) de la soldadura se realizaran de acuerdo a lo requerido por la norma AWS, la cantidad y la frecuencia de los ensayos el Contratista lo establecerá en el Plan de Control de Calidad que debe ser presentado con anticipación a la dirección municipal de planificación de la Municipalidad de Puerto Barrios.

#### ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO, (PISO DE CANCHA POLIDEPORTIVA)

El acero de refuerzo corrugado será grado 40 ( $f_y = 2,800 \text{ kg/cm}^2$ ), el cemento a utilizar será el tipo I conforme a la norma ASTM C 150 o GU conforme a la norma ASTM C1157, el concreto podrá ser elaborado en concreteras manuales.

También se puede utilizar estructomalla de acero de alta resistencia (grado 70), 6x6, 8/8. Se tomarán en cuenta las recomendaciones del fabricante.

Los agregados serán de buena calidad, libre de materiales deletéreos y pómez. El agua a utilizar para la fabricación del concreto será limpia de preferencia será potable. De construirse encofrados estos serán aprobados previamente por la supervisión. No se permitirá la colocación del concreto con más de 4 pulgadas de revenimiento, ni con temperatura del mismo arriba de 32º C.

#### CALIDAD DEL CONCRETO:

El contratista proporcionara concreto de la clase especificada en los Planos; si en los Planos no está indicada la clase de concreto, se entiende que es concreto con resistencia mínima a la ruptura por compresión a los 28 días de 280 Kg. / $\text{cms}^2$  para soleras de fundación, pedestales, losas, paredes y soleras de corona, y para pavimentos 280 Kg. / $\text{cms}^2$  los 28 días.

Aditivos: El supervisor autorizará caso por caso el uso de los aditivos, toda vez que estos cumplan con las especificaciones ASTM, C-494-67 T, y sean producidos por fabricantes de conocido prestigio y empleados según las instrucciones impresas de los propios fabricantes.

En los elementos a reforzar y en general en toda unión de concreto viejo con nuevo se exigirá el uso de adhesivo del tipo imprimante que garantice la correcta unión entre concretos y que cumpla con la norma ASTM C-494-67 T para aditivos del concreto.



Las mezclas serán hechas según las proporciones indicadas o aprobadas por el supervisor, pero, en general, estarán de acuerdo con las normas ACI 318.

El contenido de y las proporciones de los diferentes tamaños de agregados serán determinados por el diseño de la mezcla, a manera de obtener la resistencia y consistencia especificada. Si durante la construcción se hicieran cambios en cuanto a las fuentes de suministros de agregados finos o gruesos aprobados inicialmente, deberá hacerse un nuevo diseño de mezcla y someterla a aprobación.

En la dosificación del agua para las mezclas se tomará en cuenta el estado de humedad de los agregados.

En ningún momento las mezclas podrán contener agua en cantidad mayor de la establecida en el diseño. Se podrá usar mayor cantidad de agua, previa autorización escrita de El Supervisor, únicamente cuando al mismo tiempo se aumenta la cantidad de cemento en proporción tal que se conserve la misma relación agua/cemento y la resistencia especificada.

El concreto premezclado se permitirá siempre y cuando se llenen los requisitos generales especificados en las normas ASTM y ACI 318-95, y las normas adicionales que El Supervisor estipule.

No se podrá utilizar el concreto que no haya sido colocado en su sitio a los 30 minutos de haberse agregado el cemento al agua para la mezcla, o el cemento al agregado. El concreto premezclado que haya sido entregado en la obra en camiones mezcladores o agitadores podrá colocarse en el término de 50 minutos, calculados desde el momento en que se ha agregado el agua al cemento.

Colocación del concreto: El contratista notificará por medio de bitácora a la Supervisión, por lo menos con 48 horas de anticipación, la fecha en que pretende colar, para que pueda realizar una inspección adecuada.

Cuando la colocación del concreto sea sobre superficies de tierra, éstas deberán estar limpias, compactadas, humedecidas y sin agua estancada. Las superficies de concreto existentes sobre las cuales se colocará concreto fresco, serán picadas y deberán estar limpias, sin aceite, agua estancada, lodo o cualquier tipo de desecho. Todas las superficies se humedecerán antes de colocar el concreto.

Para evitar la segregación del concreto en colados profundos, se podrán usar formaletas, las cuales tendrán en su parte superior embudos o mangas de metal o de hule, o bien se podrán hacer ventanas en el molde con una separación máxima de 1.50 mts. En ningún caso se apilarán cantidades de concreto para luego manipularlo a lo largo de formaletas. En el caso de uso de formaletas (canales) metálicas, éstas tendrán una pendiente que no exceda la relación 1/2.

El colado se hará a una velocidad tal que permita que el concreto se conserve, todo el tiempo de colado, en estado plástico y fluya fácilmente en los espacios comprendidos entre varillas.



No se permitirá vaciar en las estructuras, concreto que se haya endurecido completo o parcialmente, o que esté contaminado con sustancias extrañas; ni se deberá revolver nuevamente dicho concreto.

La consolidación del concreto se hará por medio de vibradores de bastón, capaces de transmitir 3500 impulsos por minuto. Los vibradores serán de inmersión y con bastón de hasta 1 1/4" de diámetro. La vibración deberá ser lo suficientemente intensa para afectar visiblemente el concreto en una altura de 2.5 centímetros y en un radio de 50 centímetros alrededor del punto de aplicación, y no deberá prolongarse mucho tiempo para evitar la segregación de los agregados. Además se tendrá el cuidado de que los vibradores no golpeen el acero y que, a la vez, el concreto logre cubrir el refuerzo y penetrar en las esquinas de las cimbras.

No se admitirá el vibrado a mano, a menos que la Supervisión lo autorice en casos especiales o de emergencia.

Cualquier sección de concreto, que después de colada se encuentre porosa o defectuosa, deberá removerse y reemplazarse enteramente a costo del contratista, según lo ordene la Supervisión.

El recubrimiento mínimo para acero de refuerzo en estructuras de concreto en contacto con el terreno (Lecho Inferior) deberá ser 7.5 cms., y en los demás elementos laterales 5.0 cms, esto según ACI 318 aun si el plano indica lo contrario.

No se colocará ningún concreto mientras no haya sido aprobado por El Supervisor, la profundidad y condición de las fundaciones, los encofrados, apuntalamientos y la colocación del refuerzo, según sea el caso.

Antes de colocar concreto nuevo sobre una superficie de concreto ya fraguado, esta superficie será cortada cuidadosamente para remover todas las porosas y sueltas, y las materias foráneas, se limpiará con cepillo metálico y con agua y/o aire a presión; será humedecida con agua y cubierta con una capa de 6 mm. de mortero con la misma relación agua-cemento de la mezcla de concreto.

Encofrados y desencofrados: El contratista colocará los moldes de tal manera que produzcan alineamientos correctos del concreto y que no permitan filtraciones. Los encofrados serán construidos con suficiente rigidez para soportar el concreto y las cargas de trabajo, sin dar lugar a desplazamientos después de su colocación y para lograr la seguridad de los trabajadores. Los encofrados deberán ser firmes y bien ajustados a fin de evitar escurrimiento de la lechada y en tal forma que permanezca sin deformarse, ni pandearse.

El contratista será el único responsable por el desencofrado de las estructuras, pero se ceñirá a los plazos mínimos siguientes, contados a partir del fraguado del concreto.



---

El plazo mínimo de desencofrado será para laterales, vigas y columnas de 24 horas.

El contratista no podrá por ningún motivo, cargar las estructuras desencofradas con cargas accidentales superiores a las cargas asumidas en el diseño.

Acero de Refuerzo: El contratista suministrara todo el material, mano de obra, herramientas, alambre de amarre, separadores y demás accesorios que sean necesarios para colocar el acero de refuerzo en su debida posición, tal y como está indicado en los Planos o establecidos en estas Especificaciones.

Además de lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas, en todo lo que se refiere a colocación, ganchos, dobleces, juntas, traslapes, recubrimientos, espaciamiento, anclaje y detallado en general del acero de refuerzo, deberá respetarse lo estipulado en las Especificaciones Generales de estructuras anotadas en los Planos y lo reglamentado por el ACI-318.

Calidad del acero: Todo el acero corrugado de refuerzo, deberá cumplir con la norma para varilla de refuerzo en concreto armado ASTM A 615-74, y tendrán un límite de fluencia mínima  $f_y = 2800 \text{ Kg./cm}^2$  (Grado 40), la cual deberá comprobarse mediante pruebas de laboratorio. Se exceptúa el acero de refuerzo # 2 (1/4) que será liso, de grado estructural y tendrá un límite de fluencia mínimo de  $f_y = 2320 \text{ K/cm}^2$ .

El Supervisor podrá exigir que se haga un ensayo de tracción y uno de dobleces por cada lote de 1 tonelada, o fracción del mismo calibre, el grabado de las varillas será de acuerdo a lo especificado en la norma ASTM A 615 y 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.

El acero de refuerzo debería estar libre de defectos de manufactura y su calidad garantizada por el fabricante, libre de óxido suelto, de aceite, grasa u otro recubrimiento que pueda reducir su adherencia con el concreto. Se utilizarán cubos de concreto, separadores, amarres, soldadura, etc., para asegurar la posición correcta del refuerzo y evitar el desplazamiento durante el colado.

Colocación del refuerzo: El Contratista cortará, doblará y colocará todo el acero de refuerzo de acuerdo a los Planos y las Especificaciones o como ordene El Supervisor. Todos los dobleces (inclusive corona, estribos, ganchos) serán hechos en frío sobre una espiga de diámetro no menos de (4) veces el diámetro de la barra que se dobla; en general para las barras de refuerzo, no se permitirá traslapes que no estén indicados en los Planos. Cuando los traslapes no se indiquen, estos deberán tener la longitud prescrita por el reglamento ACI 318.

No se permitirán traslapes en las zonas de máxima tracción, admitiéndose solamente en la porción central del claro para las barras superiores, y en la posición cercana a los apoyos para los inferiores. Los traslapes serán desplazados entre si una longitud no menor de 30 veces el decímetro nominal



para varilla corrugada, y 40 decímetros de longitud para varilla lisa. Los cierres de las coronas y estribos contiguos deberán quedar alternos.

#### GENERALIDADES PARA PINTAR

Previo a la aplicación de la pintura, la superficie debe estar limpia y libre de grasa, tierra, escamas o pintura suelta, posteriormente se aplicarán las capas de pintura necesaria (el mínimo es dos), para cubrir perfectamente la superficie a satisfacción de la supervisión, una nueva capa de pintura hasta después de transcurridas 24 horas de aplicada la anterior

### ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIFICAS

#### 1. TRABAJOS PRELIMINARES

##### 1.01 DESMONTAJE DE TECHO ACTUAL EN MAL ESTADO

Este renglón consiste en realizar el desmantelamiento del techo o cubierta actual en mal estado, la lámina del techo desmantelado se amarrará en líos y se entregarán al director de la escuela, con conocimiento del supervisor de obras de la municipalidad.

Este renglón se finaliza cuando el área queda limpia de escombros y basura, para proceder con los demás renglones de trabajo.

**Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado (m<sup>2</sup>),** en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

##### 1.02 DESMONTAJE DE TECHO ACTUAL + ESTRUCTURA METALICA

Este renglón consiste en realizar el desmantelamiento del techo o cubierta actual en mal estado juntamente con su estructura metálica que lo soporta (costaneras tipo joist), la lámina del techo desmantelado se amarrará en líos y se entregarán al director de la escuela, con conocimiento del supervisor de obras de la municipalidad. Así mismo se procederá con la estructura metálica de joist desmontados en el módulo de 2 aulas.

Este renglón se finaliza cuando el área queda limpia de escombros y basura, para proceder con los demás renglones de trabajo.

**Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado(m<sup>2</sup>),** en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

#### 2. TECHO



---

**2.01 SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGA METALICA DOBLE COSTANERA GALVANIZADA TIPO "C", 2" X 8" X 1/16"**

Este renglón consiste en la ejecución de todas las actividades para el suministro y colocación de viga metálica en techo, construida en doble costanera galvanizada tipo "C" de 2" x 8" x 1/16", ver ubicación en planta de techos (Plano No. 6/11) . La costanera será de perfil C legítimo, de chapa delgada (1/16") de acero doblada en frío. Deberá cumplir con la Norma ASTM A 6, 36 y ASTM A 123. Sobre esta viga metálica se soldarán en el taller, los angulares o porta costaneras y la platina que forma la unión de vigas en la cumbrera del techo.

Las Vigas Metálicas serán construidas de dos costaneras encajueladas, soldadas una con otra ( $f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$ ) limpias de óxido, manchas de aceite, grasa, polvo, etc. y serán pintadas con dos manos de pintura anticorrosiva color rojo.

Anclaje de vigas metálicas en sus apoyos:

El anclaje de la viga metálica a los muros se hará por medio de la fundición de bases de concreto (Renglones 6, 7, 8, 9 y 10 de estas especificaciones), en las cuales se deberán fundir 4 pernos por cada apoyo (hierro liso de  $\varnothing 1/2"$ , Grado 40). La viga metálica irá soldada en los cuatro pernos de cada apoyo para su anclaje a los muros de carga existentes.

La longitud de los pernos de anclaje se puede observar en los detalles mostrados en los planos constructivos del proyecto.

Platina de cumbrera:

La cumbrera del techo se formará en la unión de las dos vigas metálicas por medio de una platina de 8" de ancho x 10" de alto y  $1/4"$  de grueso. La platina se soldará a una viga metálica en el taller y a la otra viga metálica en campo para formar la viga completa.

Cortes de piezas:

Los cortes se harán con cizalla o sierra. Cuando se autorice hacer cortes con soplete, estos deberán ser guiados automáticamente. No se permitirá el uso de soplete en piezas que deban transmitir cargas por contacto directo.

Unión entre Costaneras:

La unión entre costaneras que formaran la cajuela de la viga metálica, será con soldadura de cordón ( $f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$ ), de 1" (pulgada) de largo, distanciados cada 1' (pie) centro a centro.

Soldadura:



La soldadura se hará con arco eléctrico metálico, los electrodos y metal de aporte a usar se recomiendan ELECTRODO DE RUTILO E6013 DE 2 – 2.5 MM (5/64” – 3/32”), o E7018 de 2.4 MM (3/32”). Para trabajos de soldadura, se deberá cumplir con las especificaciones AWS 5.1 y 5.5.

La soldadura deberá ser compacta en su totalidad y fusionarse completamente con el material base. Los agujeros y defectos similares, deberán llenarse hasta completar la sección. Se permitirá una separación máxima de dos mm entre dos piezas, entre las cuales exista una soldadura de filete. El diámetro, el electrodo, la corriente, la magnitud del arco, la velocidad y el ángulo serán especificados de acuerdo al metal base y a la calidad de los electrodos que se vaya a emplear.

Pintura anticorrosiva:

Las costaneras que formarán la cajuela de las vigas metálicas deberán ser pintadas por separado en sus dos caras, previo a ser unidas con soldadura. Posteriormente se retocarán exteriormente con pintura los cordones de soldadura. De igual forma se procederá con los cordones de soldadura efectuados en el proceso de anclaje a los muros de carga. En caso de que las vigas sean raspadas o rayadas en su proceso de instalación o montaje, se deberán retocar con pintura anticorrosiva previo a su entrega.

**Se cuantificará y pagará por metro lineal (ml)** de viga metálica suministrada e instalada en obra, en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

## 2.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMINA

Este renglón consiste en la ejecución de todas las actividades para el suministro y colocación del techo con lámina troquelada de Aluzinc, calibre 26 legítimo en la longitud requerida en el módulo a techar, en los planos se indica cual es el módulo y que agua del techo a dos aguas al que se cambiará el enlaminado. En este renglón la estructura metálica portante será existente, y solo se suministrará e instalará la lámina.

Capote/Caballete para Lámina Aluzinc:

Este deberá tener características similares a la lámina de Aluzinc, según sea el caso, deberán estar sujetado con tornillos para fijación con arandelas de neopreno.

Sujeción –Tornillos-:

Los Tornillos Tipo Poltzer de diámetro y longitud variable tendrán arandelas de neopreno para fijación y sello contra lluvia.

Los Pernos Tipo “J” de diámetro y longitud variable serán galvanizados con arandelas de neopreno para fijación y sello contra lluvia.



Perforación de agujeros en la lámina:

Se usará broca para metal, con medidas según sea el tipo de sujeción utilizar, procurando no ejercer mucha presión al barrenar, evitando dobleces de la lámina. La distancia mínima de perforación será de cinco centímetros al borde de la lámina.

Colocación de lámina:

Se deberá techar en el sentido contrario a la dirección del viento.

Traslapes:

El traslape para la lámina de Aluzinc en el sentido longitudinal será mínimo de 0.15 metros, el traslape transversal mínimo será de una y media ondulación, o lo que indique el fabricante consensuado con el Supervisor.

**Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado(m2)**, en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

### **2.03 CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA METALICA (INCLUYE LAMINA + ESTRUCTURA METALICA)**

Este renglón consiste en la ejecución de todas las actividades para el suministro y colocación de techo de estructura metálica, construido con lámina troquelada de Aluzinc, calibre 26 legítimo en las longitudes requeridas por cada módulo a techar.

Capote/Caballete para Lámina Aluzinc:

Este deberá tener características similares a la lámina de Aluzinc, según sea el caso, deberán estar sujetado con tornillos para fijación con arandelas de neopreno.

Sujeción –Tornillos-:

Los Tornillos Tipo Poltzer de diámetro y longitud variable tendrán arandelas de neopreno para fijación y sello contra lluvia.

Los Pernos Tipo “J” de diámetro y longitud variable serán galvanizados con arandelas de neopreno para fijación y sello contra lluvia.

Perforación de agujeros en la lámina:

Se usará broca para metal, con medidas según sea el tipo de sujeción utilizar, procurando no ejercer mucha presión al barrenar, evitando dobleces de la lámina. La distancia mínima de perforación será de cinco centímetros al borde de la lámina.



Colocación de lámina:

Se deberá techar en el sentido contrario a la dirección del viento.

Traslapes:

El traslape para la lámina de Aluzinc en el sentido longitudinal será mínimo de 0.15 metros, el traslape transversal mínimo será de una y media ondulación, o lo que indique el fabricante consensuado con el Supervisor.

Costanera de apoyo para la lámina:

La costanera para apoyar la lámina será galvanizada Tipo "C", de 2" x 4" x 1/16". Todas las especificaciones que se dieron en el renglón anterior para la construcción de las vigas metálicas de doble costanera Tipo "C" de 2" x 8" x 1/16" se deberán asumir en lo que sea aplicable a este renglón, principalmente en lo referente a la pintura, cortes, soldadura, uniones, empalmes, etc.

Rigidizantes:

Los rigidizantes serán de hierro liso de 3/8" grado 40, totalmente pintados con pintura anticorrosiva, previo a la instalación de la cubierta. Deberá incluir tuerca, roldana y washa de presión.

**Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado(m2)**, en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

### 3. VENTANAS

#### 3.01 DESMONTAJE DE VENTANERIA EN MAL ESTADO (INCLUYE BALCON + VIDRIO)

Este renglón consiste en realizar el desmantelamiento de la ventaneria en mal estado, los residuos serán llevados a un lugar permitido para depositarlos con conocimiento del supervisor de obras de la municipalidad.

Este renglón se finaliza cuando el área queda limpia de escombros y basura, para proceder con los demás renglones de trabajo.

**Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado(m2)**, en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

#### 3.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE BALCON METALICO

Este renglón consiste en la fabricación e instalación de nuevos balcones de estructura metálica, fabricados con varilla lisa no. 4, hembra de 2"X 1/8" y angulares de 1 ½" X 1 ½" X 1/8" según el diseño y dimensiones indicadas en plano constructivo.



Los balcones deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y una mano de pintura de acabado color azul. Los mismos deberán ser fijados a la pared del vano de la ventana en los mismos puntos de fijación de los marcos de la ventanería a retirar.

**Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado(m<sup>2</sup>),** en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

#### 4. CANCHA

##### 4.01 EXCAVACION DE MATERIAL NO CLASIFICADO

Es la operación de cortar y remover la capa de material orgánico en donde se construirá el piso de la cancha polideportiva. El renglón incluye la extracción del material producto de la excavación a un lugar fuera del proyecto, indicado por el supervisor del proyecto.

Se deberá hacer un corte de material orgánico mínimo de 10 centímetros, hasta llegar a la sub rasante -0.10 m. indicada en planos.

**Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cubico(m<sup>3</sup>),** en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

##### 4.02 BASE DE MATERIAL SELECTO e=0.15m

Este trabajo consiste en el suministro y la colocación de material selecto compactado para la construcción de la base que soportará el pavimento (piso) de la cancha polideportiva; colocación del material con la humedad requerida; conformación y compactación del relleno; y la limpieza final que sea necesaria para la adecuada terminación del trabajo.

Se deberá dejar la superficie afinada y compactada de la base con una pendiente del 1.5 % hacia los lados del rectángulo del pavimento, con respecto al eje longitudinal de la cancha. Los materiales deberán cumplir con lo especificado anteriormente en las especificaciones generales o de conformidad con las especificaciones técnicas de caminos.

**Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cubico(m<sup>3</sup>),** en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

##### 4.03 SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO HIDRAULICO e=0.10m DE 3000PSI + ELECTROMALLA (INCLUYE FORMAleta, ACABADO Y CURADO)

Este trabajo consiste en la construcción sobre la base preparada y aceptada previamente, de la carpeta o piso de concreto reforzado para la cancha polideportiva, de acuerdo con los planos, incluyendo la fabricación y suministro del concreto estructural, también incluye el manejo, colocación, compactación, acabado, curado y protección del concreto, ajustándose a los



alineamientos horizontal y vertical, espesores y secciones típicas de pavimentación indicada en planos.

El piso o pavimento de la cancha polideportiva deberá quedar con una pendiente de 1.5% hacia los lados, con respecto a su eje longitudinal, para el bombeo de drenaje natural del agua de lluvia. Deberá llevarse a cabo los ensayos de laboratorio para la resistencia del concreto a los 7, 14 y 28 días, in situ se verificará la temperatura y el asentamiento del concreto para esto deberá estar presente tanto el Ing. Delegado Residente como el Supervisor de obras municipales. Las muestras deberán ser tomadas en los primeros 15 minutos del tendido del pavimento. Además, deberá tener una cama de refuerzo de tipo electromalla 6 x 6, 8 / 8, en acero de alta resistencia Grado 70. Se fundirá en cuadrados alternos de 2 metros máximo de longitud por lado.

**Su unidad de cuantificación y pago se define como metro cuadrado(m<sup>2</sup>),** en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

#### **4.04 CORTE Y SELLO DE JUNTAS**

Este renglón consiste en producir ranuras en la superficie del pavimento con una sierra para concreto aprobada. El ancho, profundidad, separación y alineamiento de las ranuras será el que se especifique en planos (1/3 del espesor del pavimento) para todas las juntas transversales y longitudinales de contracción. La junta ya cortada y la superficie adyacente del concreto deben limpiarse adecuadamente. El corte con sierra debe hacerse cuando el concreto haya endurecido lo suficiente para posibilitar dicho corte sin causar roturas o desportillamientos en los bordes y antes de que se produzcan grietas de contracción no controladas. El relleno y sellado de las juntas debe efectuarse antes de abrir el pavimento al tráfico de vehículos, incluyendo los de la construcción. Antes de aplicar el material sellante de poliuretano y espuma de poliuretano extruida, deben limpiarse y secarse todas las ranuras. La limpieza final puede hacerse con aire a presión. La presión del aire debe ser mayor de 0.63 MPa (90 psi). El compresor de aire, debe estar equipado con un filtro que quite la humedad y el aceite del aire. Cualquier cambio será únicamente autorizado por el delegado residente o por el supervisor de obras municipales quedando a su responsabilidad.

Los cortes transversales deberán de hacerse a una separación máxima de 2.0m y los cortes longitudinales deberán de hacerse a una separación máxima de 2.0m.

**Su unidad de cuantificación y pago se define por metro lineal terminado(ml),** en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

#### **4.05 SUMINISTRO E INSTALACION DE MARCOS PARA PORTERIA EN CANCHA DEPORTIVA (INCLUYE CANASTA PARA BASQUETBALL + MALLAS)**



Este trabajo consiste en el suministro e instalación de marco para portería para la práctica de papi futbol, en cancha deportiva, este marco deberá tener integrado el tablero y la cesta para basquetbol.

Así mismo, se deberán de suministrar los postes para la cancha de voleibol; todos estos marcos incluyen sus mallas y net. Los marcos para futbol deberán de ser elaborados con tubería HG de 3”.

Los marcos deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y una mano de pintura de acabado color blanco.

**Su unidad de cuantificación y pago se define por unidad terminada (U)**, en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

## 5. DEMARCACION CANCHA POLIDEPORTIVA

### 5.01 SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA DE TRAFICO COLOR BLANCO

Este trabajo consiste en el transporte, almacenamiento, suministro de materiales, equipo y manejo de materiales para la posterior aplicación al concreto, de las líneas con pintura de trafico color blanco para la demarcación de la cancha de basquetbol. Las líneas deberán ser de 50 mm. La pintura debe ser formulada con resinas alquídicas de secado rápido y alta resistencia al desgaste.

**Se cuantificará y pagará por metro lineal(ml)**, en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

### 5.02 SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA DE TRAFICO COLOR AMARILLO

Este trabajo consiste en el transporte, almacenamiento, suministro de materiales, equipo y manejo de materiales para la posterior aplicación al concreto, de las líneas con pintura de trafico color amarillo para la demarcación de la cancha de volibol. Las líneas deberán ser de 50 mm. La pintura debe ser formulada con resinas alquídicas de secado rápido y alta resistencia al desgaste.

**Se cuantificará y pagará por metro lineal(ml)**, en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

### 5.02 SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA DE TRAFICO COLOR ROJO

Este trabajo consiste en el transporte, almacenamiento, suministro de materiales, equipo y manejo de materiales para la posterior aplicación al concreto, de las líneas con pintura de trafico color rojo para la demarcación de la cancha de papi futbol. Las líneas deberán ser de 50 mm. La pintura debe ser formulada con resinas alquídicas de secado rápido y alta resistencia al desgaste.

**Se cuantificará y pagará por metro lineal(ml)**, en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

## 5. ROTULO



#### **6.01 ROTULO DE IDENTIFICACION DEL PROYECTO**

Será la instalación de un rótulo de acuerdo a las dimensiones de 1.20 metros de altura y 2.40 metros de longitud, asegurado al terreno con dos bases de concreto de 30 x 30 x 50 centímetros, embebida en la misma dos tubos de 2" tipo proceso o costanera de 2" x 1" doble, sobre la cual se asegurará marco de lámina con bastidor de hierro cuadrado de 1", lámina calibre 3/64", con dos capas de pintura anticorrosiva, sobre la cual se adherida una calcomanía de identificación del proyecto.

**Su unidad de cuantificación y pago se define por la unidad terminada(U)**, en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.

**EN CASO DE NO ESTAR REGISTRADAS EN ESTAS ESPECIFICACIONES, LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE ESTE PROYECTO, DEBERÁN DE REGIRSE EN BASE A LAS DIRECTRICES QUE A CONTINUACIÓN SE DESCRIBEN:**

1. Especificaciones Técnicas de la DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS, en su última edición (LIBRO AZUL).
2. Normas y Especificaciones Técnicas COGUANOR.
3. El "Código de Diseño de Hormigón Estructural (ACI)" del American Concrete Institute, en su última edición.
4. Normas y Especificaciones la Empresa Eléctrica Municipal de Puerto Barrios.
5. Normas y Especificaciones Técnicas de Agua y Alcantarillado Sanitario de UNEPAR, y de las respectivas del Municipio de Puerto Barrios.
6. Normas y Especificaciones técnicas de la Dirección General de Obras Públicas de la Municipalidad de Puerto Barrios.

*NOTA: Cualquier cambio será únicamente autorizado por el supervisor de la obra. Una vez se haya terminado la ejecución de algún renglón de trabajo, deberá procederse a efectuar limpieza general del área afectada, debiendo retirar de la sección de la carretera, residuos de materiales, basura, formaletas y cualquier otro material perjudicial al libre tránsito. Al momento de efectuar la recepción del proyecto este deberá estar completamente limpio.*

*Nota 2:*



---

*El contratista es responsable de la limpieza final del proyecto, tomando en cuenta que se debe de remover todo material producto de la construcción, excavación, rellenos y otras actividades realizadas a lo largo del proyecto. Todo material de desperdicio deberá de ser trasladado hacia un botadero autorizado.*

*Nota 3:*

*De existir cambios en la obra el contratista deberá elaborar un juego de planos finales en el formato que mejor convenga incluyendo todos los detalles y dimensiones de las obras ya terminadas, deberán de ser firmadas por un profesional colegiado activo de la especialidad, timbrados y sellados*