

# APÉNDICE B

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1 Antecedentes

La Alcaldía Municipal del Distrito Central A.M.D.C. tiene como prioridad el ejecutar proyectos para desarrollo sociales entre ellos: la pavimentación de carreteras urbanas y rurales, huellas vehiculares, conformación y balastado de carreteras, construcción de pasos peatonales y vehiculares , entre otros con el fin de mejorar la movilidad urbana, así como, el sistema vial público de nuestras ciudades, por lo que se estima conveniente y necesario realizar este tipo de proyectos que mejoren la calidad de vida de los habitantes de la ciudad y poder brindar a la población un sistema de circulación seguro y adecuado para su tránsito y de esta manera solucionar la problemática en algunos sectores de la ciudad que se encuentran bajo riesgo a desastres y por temas de emergencia deben ser atendidos a la brevedad.

### 1.2 Antecedentes del problema específico

En función de las inspecciones en campo realizadas y en base a las necesidades existentes identificadas resulta necesaria la atención y mejoramiento de la calle Modesto Rodas, a la altura del Instituto Virginia Saap, la cual es la única vía que comunica a los pobladores de esta comunidad con el anillo Periférico y sus alrededores. Debido a las constantes denuncias realizadas a la línea 100 del CODEM, la AMDC ha decidido intervenir con las obras mencionadas con anterioridad, para mejorar las condiciones de vida de esta comunidad y salvaguardar las vidas de los habitantes de dicho sector, así como mejorar las condiciones existentes del plantel de los Cobras, ya que, en temporadas de lluvias, se inundan sus instalaciones.

### 1.3 Situación Actual

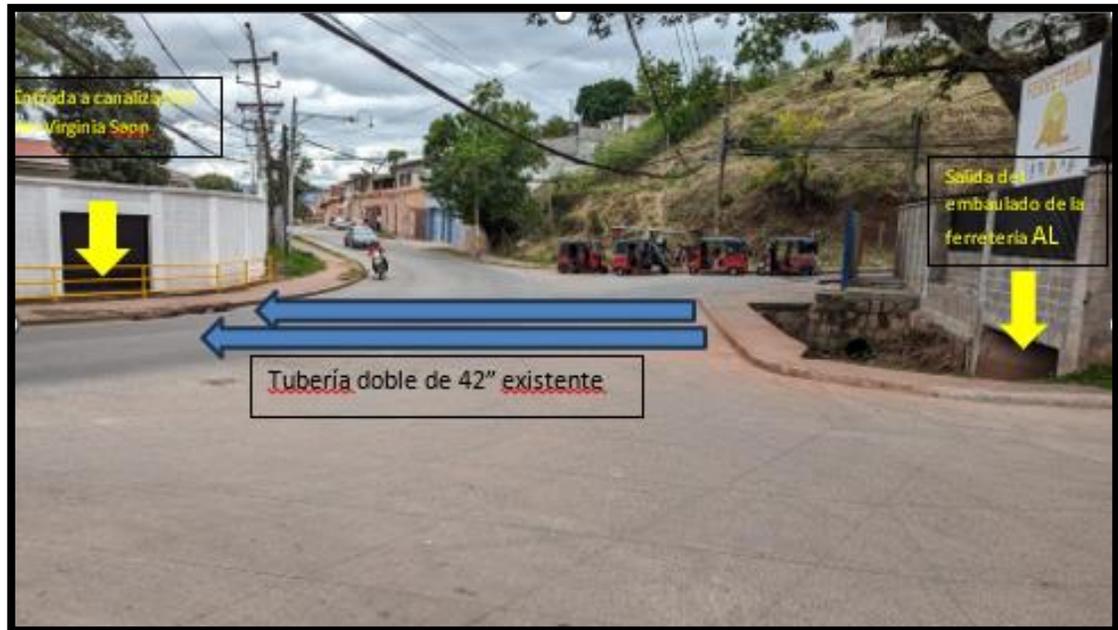
El área de estudio está identificada como acceso a las Colonias Villa Delmy, La Canaán, Barrio El Rincón por la calle Modesto Rodas, entre ellas fluye un corredero natural desde la colonia Canaán con descarga de la escorrentía pluvial en caja existente en la calle Modesto Rodas. Se ha observado que existen condiciones y evidencias del impacto que a lo largo de los inviernos han provocado las aguas superficiales que circulan libremente sobre la calle principal y con el mal control de estas, siendo afectada la población de la zona. La existencia de poblaciones ubicadas en las cercanías del corredero los hace vulnerables a amenazas por inundación y arrastre de solidos debido a la falta de control de escorrentías superficiales que afectan principalmente a los pobladores de las partes bajas.

La principal problemática identificada en las visitas de campo y en los estudios científicos realizados tanto por la AMDC, así como los realizados por la consultora se produce por la insuficiente área hidráulica en la evacuación del caudal que fluye desde las La Canaán y Colonias Villa Delmy (Plantel Los Cobras) por el corredor, hasta la intersección de la calle Modesto Rodas a la altura del Instituto Virginia Sapp, la ferretería AL y la calle que da acceso a la Dirección de Fuerzas Especiales de la Policía donde actualmente existen dos tuberías de 42 pulgadas de diámetro en el sitio, que provocan que se acumule y genere inundaciones en la calle Modesto Rodas, evitando la circulación vehicular y peatonal como ruta de evacuación. Se identifico la entrada del flujo entrada del caudal del corredor a tubería de 36 pulgadas ubicada en la parte posterior de la Ferretería AL, calle que da acceso a la Iglesia Bethesda, aguas abajo de la Dirección de Fuerzas Especiales de la Policía

El de la calle Modesto Rodas y el plantel de Los Cobras cuenta con los siguientes servicios básicos:

- Energía Eléctrica, recolección de la basura, servicio de transporte como taxis, mototaxis, servicio de acueducto de agua potable, alcantarillado sanitario y servicio de telecomunicaciones tanto privado como servicio público.

## 1.4 FOTOGRAFÍAS









## **2. OBJETIVOS GENERALES DEL PROYECTO**

- Delimitar las áreas de afectación que dichas amenazas representan, estimando a su vez la población y sus activos expuestos.
- Definir paramétricamente las amenazas identificando los mecanismos de su comportamiento, las magnitudes máximas esperadas y las demás características que permitan dimensionar los impactos y alcances directos en perjuicio de la población expuesta y sus bienes.
- Definición de soluciones o alternativas de solución que permitan mitigar los impactos esperados ante la activación de las amenazas caracterizadas.

## **3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA**

De acuerdo con la problemática encontrada en el sitio y el análisis realizado por especialistas, se recomienda, la construcción de obras hidráulicas con mayor capacidad hidráulica en sustitución de las estructuras existentes que permitan trasportar de forma adecuada el caudal esperado en el sitio.

Se procedió a modificar el modelo hidráulico, eliminando la alcantarilla doble de 42 pulgadas y sustituyéndola por una caja de 3.5 x 2.0m.

## **4. REQUISITOS DE EJECUCIÓN**

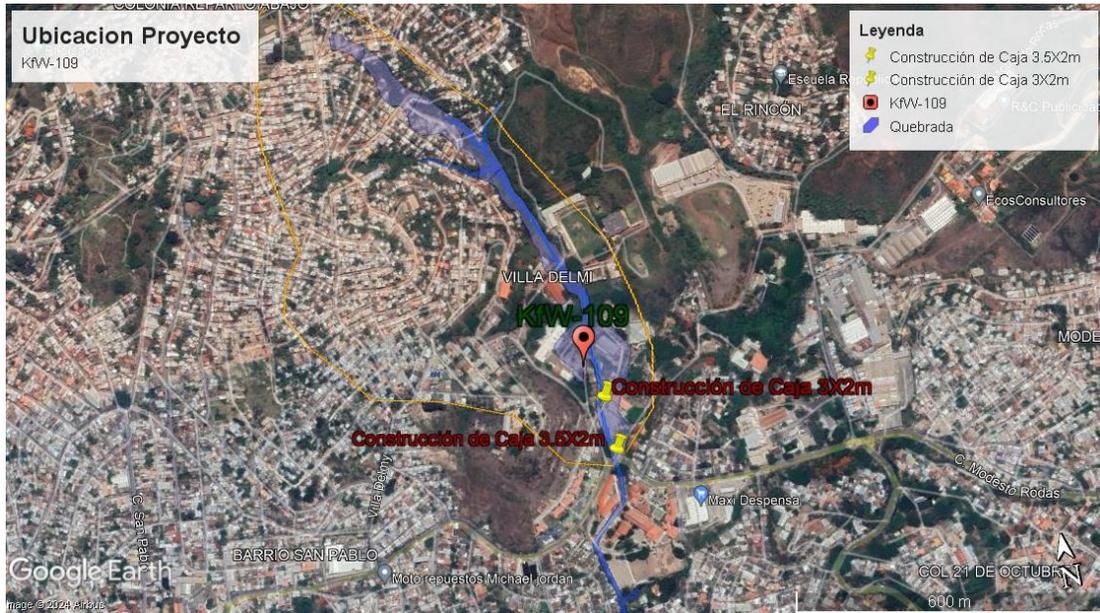
### **4.1 Tiempo de Ejecución:**

Se estima en ciento ochenta (180) días calendario.

### **4.2 Descripción de la ubicación:**

**4.2.1** Descripción del sitio: El proyecto está ubicado en la calle Modesto Rodas, Plantel de Los Cobras y la Col. Villa Delmy.

**4.2.2** Croquis de ubicación



**Coordenadas UTM:**

OBRA		REFERENCIA DE UBICACIÓN
PUENTE PEATONAL		Caja Puente Propuesta.
480529 m E	1559992 m N	

**Listado de Equipo Mínimo:**

No.	Equipo	Cantidad
1	Soldadora	1
2	Volqueta 5m3	1
3	Compresor+Muleta de 185CFM	1
4	Compactador tipo Saltarina	1
5	Vibrador de Concreto	1
6	Equipo de topografía	1
7	Mezcladora De Concreto	1

## **5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **NOTA GENERAL**

El contratista deberá considerar en sus precios unitarios los costos de: Equipo de seguridad, bodegas, sanitario portátil, rótulos adicionales requeridos en el componente ambiental, cercos y demás obras que se requieran y aplique para la ejecución de cada proyecto.

### **INSTALACIONES TEMPORALES**

#### **Generalidades**

(a) El Contratista deberá construir y operar por su cuenta todas las instalaciones provisionales del proyecto, tales como agua potable, energía eléctrica, drenajes, oficinas, bodegas, servicios sanitarios, vestidores y todas las demás facilidades necesarias para llevar a cabo la obra objeto del contrato.

(b) El Contratista construirá en el lugar y en forma estética una bodega que cuente con el espacio necesario para el almacenaje de todos los materiales que requerirán protección contra la intemperie, de no encontrarse un predio disponible podrá negociar con las autoridades de la comunidad y alquilarles siempre por cuenta del contratista cualquier instalación con la que ellos dispongan.

Asimismo, deberá construir en un espacio cómodo y privado las oficinas para la Supervisión y de la AMDC, las cuales deberán ser provistas de las instalaciones necesarias, como ser energía eléctrica, agua potable, servicios sanitarios, aire acondicionado y otros. Las oficinas para el Supervisor y la AMDC deberán ser independientes y contar con un área mínima de 20 metros cuadrados cada una. El equipamiento para cada una de las oficinas deberá incluir los escritorios con sus sillas necesarias para el personal clave asignado al proyecto, un archivo metálico y una pizarra de formica de 1.80x1.20m.

(c) Es responsabilidad del Contratista gestionar y pagar ante las entidades correspondientes las conexiones temporales de electricidad y agua potable, durante todo el proceso constructivo, así como también deberá efectuar por cuenta propia los respectivos pagos por consumo, y al final de la obra efectuará los trámites necesarios para el retiro de dichos servicios provisionales. La supervisión verificará el cumplimiento de estas gestiones y pagos y evidenciarlo en sus informes de periodo.

(d) Instalaciones Sanitarias Temporales

El contratista instalará en los sitios más convenientes del proyecto los servicios sanitarios temporales que sean necesarios, para el uso del personal laborante. Dichos servicios sanitarios deberán mantenerse limpios.

### **PREVISIONES GENERALES**

La supervisión tendrá a su cargo las decisiones sobre todas las cuestiones que puedan surgir, como calidad y aceptabilidad de los materiales surtidos, forma de ejecución y desarrollo de la

obra, interpretación de las especificaciones, y el cumplimiento satisfactorio del contrato por parte del contratista.

El contratista deberá también, coordinar sus actividades con instituciones como el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SANAA), ahora la Unidad Municipal de Agua Potable y Saneamiento (UMAPS); la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE); la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones (HONDUTEL), empresas de televisión por cable y deberá notificar con suficiente anticipación a la Dirección Regional de Tránsito sobre las actividades a realizar, para coordinar con ellos los trabajos y la circulación de los vehículos.

El contratista será responsable de tomar todas las precauciones necesarias a fin de no romper o destruir cualquier instalación de servicio público, durante cualquier proceso o etapa de la construcción. Antes de proceder deberá contactarse con las instituciones anteriormente mencionadas.

El contratante, en ningún caso reconocerá gastos al contratista por reparaciones o reposiciones, salvo cuando hayan sido previamente identificados y planificados y sea el asunto absolutamente insalvable y necesario para la ejecución de las obras y en todo caso aprobado por el supervisor.

#### **SEÑALES Y MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO**

El contratista deberá proporcionar y mantener por su cuenta todas las señales necesarias y adecuadas de peligro, letreros y otras disposiciones para el control del tránsito. Deberá tomar todas las precauciones necesarias para proteger la obra y salvaguardar al público.

Las calles cerradas al tránsito deberán protegerse y los dispositivos de bloqueo deberán permanecer iluminados durante la oscuridad. Deberán proveerse señales de advertencia adecuadas para controlar y dirigir correctamente el tránsito.

El contratista deberá colocar las vallas y señales preventivas que sean necesarias, para resguardar la seguridad de los peatones y vehículos que transitan por las vías públicas donde se ejecutarán las obras, así como cintas amarillas y conos reflectivos.

#### **PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE PROPIEDADES Y JARDINES**

El contratista tendrá la responsabilidad de preservar cualquier propiedad, pública o privada.

Deberá proteger contra alteraciones y daños a todos los monumentos y límites de propiedad hasta que la supervisión atestigüe o bien rinda informe de su localización, estableciendo las referencias adecuadas.

Durante el proceso de la obra, el contratista será responsable de todo daño o perjuicio ocasionado a cualquier propiedad como resultado de cualquier acción, omisión, negligencia o conducta impropia en la ejecución del trabajo. Será responsable de todo daño o perjuicio debido a trabajos o materiales defectuosos. La reparación o restitución de propiedades dañadas o perjudicadas deberá correr por cuenta del contratista, y ser similar o igual a la existente antes de que se ocasione el daño o perjuicio.

#### **DERECHO DE VIA EN EL ÁREA DEL PROYECTO**

El Contratista, su personal y equipo, no entraran ni ocuparan ninguna propiedad privada fuera del derecho de vía, sin el consentimiento escrito del propietario.

El Contratista informará a la Supervisión por lo menos con quince (15) días de anticipación la intención de entrar a determinado sitio de trabajo. Si el Contratista entra a un sitio de trabajo sin el permiso correspondiente, será responsable por los costos y consecuencias legales derivadas del ingreso no autorizado.

#### **PROTECCION Y REEMPLAZO DE ESTRUCTURAS SUBTERRANEAS EXISTENTES**

El Contratista deberá entender que la AMDC no es responsable por la exactitud o suficiencia de la información suministrada con relación a las instalaciones existentes y no podrá hacer ningún reclamo por retraso o compensación adicional por la inexactitud, insuficiencia o ausencia de la información, indicada o no indicada en los planos.

El Contratista deberá notificar los trabajos a realizar a las empresas de servicio público que tengan instalaciones y/o estructuras subterráneas dentro del área del proyecto.

El Contratista deberá proteger todas las tuberías y estructuras subterráneas que encuentre en el transcurso de la obra.

#### **PLANTEL DEL CONTRATISTA**

El Contratista proveerá por cuenta propia las facilidades requeridas para sus oficinas, patios, almacenes, etc. Las que están ubicadas en áreas estratégicas para evitar molestias al público.

Todas las instalaciones deberán estar concentradas en el área asignada para ello y aprobada por la Supervisión. Esta área deberá estar convenientemente cercada y mantenida bajo control. Los patios alrededor de las construcciones del Plantel deberán tener suficiente pendiente para el drenaje de tormentas y deberán mantenerse limpios y ordenados.

#### **SUMINISTRO DE SERVICIOS PÚBLICOS**

El agua ser requerida durante la construcción, así como las estructuras temporales tales como tuberías, medidores, válvulas, excavaciones, cisternas móviles, deberán ser suministrados por el Contratista.

El Contratista será así mismo responsable de proveer para su propio uso la energía eléctrica, drenaje de aguas residuales y aguas lluvias en sus facilidades o planteles construidos para su operación durante la ejecución del proyecto.

El Contratista deberá suministrar, instalar y mantener unidades sanitarias de campo para su personal y el de sus subcontratistas. Tales unidades deberán estar cerca de los principales centros de actividad en un número suficiente. Estas unidades deberán ser limpiadas y mantenidas en condición sanitaria.

#### **ACERO DE REFUERZO (GRADO 60)**

**Alcance.** - El acero a utilizar como refuerzo para la construcción de las estructuras del proyecto deberá consistir en barras nuevas y no de material recolado, las cuales deberán cumplir los requerimientos de la denominación ASTM A-615 para el acero grado 60, "Specification for Deformed Billet-Steel Bars for Concrete Reinforcement".

**Suministro.** - El acero de refuerzo será entregado en la obra en haces amarrados fuertemente y cada grupo de barras deberá ser identificado en una tarjeta de metal indicando el número identificador correspondiente a los tamaños y calidad.

Si la Supervisión juzga necesario, las barras serán inspeccionadas y aprobadas en el lugar de la obra. Las barras que tengan defectos perjudiciales después de la recepción serán rechazadas.

Todas las barras serán adecuadamente almacenadas, en forma ordenada, por lo menos 12" encima del suelo, mantenidas limpias y protegidas del clima como lo indique la Supervisión, después de la entrega en el sitio de la obra.

**Detalles.** - El Contratista deberá detallar, cortar, doblar y colocar todo el acero de refuerzo y malla de alambre como se muestra en los planos y suministrar e instalar los soportes, separadores o amarres necesarios. Todo acero de refuerzo deberá estar libre de escamas y moho suelto y de aceite, grasa o cualquier otra sustancia extraña que pueda destruir o reducir su adherencia con el concreto.

**Corte y Doblado.** - El acero de refuerzo puede ser doblado en la fábrica o en el campo. Todos los dobleces deberán ser hechos de conformidad con prácticas normales aprobadas y llevadas a cabo por métodos mecánicos aprobados. La aplicación de calor para el doblado del acero de refuerzo no será permitida.

Recubrimiento del Acero de Refuerzo. - El acero de refuerzo será colocado y mantenido en posición de tal manera que la cobertura de concreto, medida desde la superficie de la barra a la superficie del concreto no sea menor de los siguientes valores, excepto cuando se muestre, especifique o dirija en otra forma:

1. Losas no expuestas al clima: 2 cm.
2. Vigas, muros y columnas expuestas o no al clima: 4 cm.
3. Concreto colado en contacto con el suelo y permanentemente expuesto: 7 cm.

**Empalmes.** - A menos que se muestre o especifique de otra manera, todos los empalmes, longitudes de traslapes, ubicación, colocación y recubrimiento del acero de refuerzo se harán de acuerdo con los requerimientos apropiados de ACI 318, "Building Code Requirements for Reinforced Concrete".

**Soportes.** - Todo acero de refuerzo será asegurado en su lugar mediante el uso de soportes de concreto o metal, espaciadores o amarres aprobados. Tales soportes deberán ser lo suficientemente resistentes a fin de mantener el acero de refuerzo en su sitio durante las operaciones de colado. Los soportes deberán usarse de tal forma que no queden expuestos o contribuyan de alguna manera al deterioro del concreto. No se permitirá soldadura de punto en el acero de refuerzo.

Elementos Embebidos. - Antes del colado del concreto, deberá tenerse cuidado para asegurarse de que todos los elementos embebidos se encuentran sujetos en su lugar, firmes y asegurados, tal como se muestra en los planos o se indique. Todos los elementos embebidos deberán limpiarse enteramente y encontrarse libres de aceite y otras materias extrañas tales como

revestimiento suelto de óxido, pintura, escamas, etc. No se permitirá embeber madera en concreto a menos que se autorice específicamente.

El Contratista removerá y reconstruirá por su cuenta, todas las partes o secciones de la estructura que a juicio de la Supervisión, antes o después de la remoción del encofrado indiquen que el concreto ha sido de baja calidad durante la colocación, que el concreto no fue adecuadamente colocado o suficientemente compactado, que parte del refuerzo fue omitido, removido o colocado erróneamente, o que se prevé una falla, defecto o daño que reducirá la resistencia del concreto o la durabilidad de la obra.

### **CONCRETO DE ESTRUCTURAS MENORES**

La siguiente Especificación Técnica corresponde al concreto premezclado a ser utilizado en estructuras menores, cunetas, acera, entre otros.

La Supervisión podrá verificar en planta, en el caso que lo considere necesario, la calidad de los diferentes materiales e insumos que el proveedor utilice para la mezcla de concreto, entre los cuales mencionamos los siguientes:

#### **Agua**

El agua que se utilizará en el mezclado o curado deberá ser razonablemente limpia, libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, vegetales u otras sustancias perniciosas para el producto terminado. El agua podrá ser verificada acorde a lo indicado en la especificación AASHTO T 26; el agua nominada potable podrá ser usada sin ser sometida a ensayos. Cuando la fuente de agua sea poco profunda, deberán tomarse las precauciones que sean necesarias para excluir el limo, barro, u otras sustancias extrañas.

#### **Arena**

Agregado Fino: Deberá cumplir con los requisitos especificados en AASHTO M-6 (Agregado fino para concreto de cemento portland). Las partículas que conformen el agregado fino deberán ser limpias, duras, resistentes, sanas, estables, libres de películas superficiales, de raíces y de restos vegetales. No contendrán otras sustancias nocivas que pudiesen perjudicar al hormigón o a las armaduras.

La cantidad de sales solubles aportada al hormigón por el agregado fino no incrementará el contenido de sulfatos y cloruros del agua de mezclado más allá de los límites establecidos, considerando también las sales solubles del agregado grueso y aditivos.

El agregado fino podrá estar constituido por arena natural o por una mezcla de arena natural y arena de trituración, en proporciones tales que permitan al hormigón reunir las características y propiedades especificadas. El porcentaje de arena de trituración no podrá ser > 30% del total de agregado fino.

Las exigencias granulométricas para el agregado fino se indican a continuación:

#	%P
3/8"	100
N°4	95-100
8	80-100

16	50-85
30	25-60
50	10-30
100	2-10

El módulo de fineza (m) debe estar comprendido entre 2,3 y 3,1.

### Grava

Deberá cumplir con los requisitos especificados en AASHTO M-80 (agregado grueso para concreto de cemento portland).

Las partículas que lo constituyen serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales, de raíces y de restos vegetales, no contendrán cantidades excesivas de partículas que tengan forma de laja o de aguja. La cantidad de sales solubles, portada por el agregado grueso al hormigón, no incrementará el contenido de cloruro y sulfato del agua de mezclado, más allá de los límites establecidos, considerando también las sales solubles del agregado fino y aditivos.

El agregado grueso podrá estar constituido por grava (canto rodado), grava partida, roca triturada, o por mezcla de dichos materiales en proporciones tales que se satisfagan las exigencias especificadas. Las exigencias granulométricas para el agregado grueso se indican especificación AASHTO M 43; en el caso de tamaños nominales que excedan los 37.5 mm (1.5"), el agregado grueso estará constituido por una mezcla de dos fracciones, sólo se permitirá una fracción cuando el tamaño máximo nominal no supera a 1.5". Como criterio general se debe tener una curva granulométrica que, con la mayor cantidad de partículas gruesas, registre un mínimo contenido de vacíos.

### NORMAS DE ENSAYO

NORMA	No	REFERENCIA
	M 6	Especificaciones para agregados finos a usar en concreto de cemento Portland
	M 80	Especificaciones para agregados gruesos a usar en concreto de cemento portland
	T 2	Muestreo de materiales
	T II	Determinación del P#200
	T 21	Impurezas orgánicas en el agregado fino
AASHTO	T27	Análisis granulométrico de agregados finos y gruesos
	T 71	Efecto de las impurezas orgánicas de los agregados finos en la resistencia del mortero
	T 104	Durabilidad de los agregados ante la acción del SO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub>
	T 112	Partículas desmenuzables y terrones de arcilla en el agregado
	T 113	Partículas livianas en el agregado
	T 19	Peso unitario y vacíos de los agregados
	T 96	Resistencia a la abrasión (Desgaste Los Ángeles)

AASHTO	C 227	Potencial Reacción Alcalina de la combinación cemento-agua
	C 33	Especificaciones para Agregados Finos a usar en Concreto de Cemento

### Cemento

A continuación, se indican las especificaciones requeridas, de acuerdo a las normas AASHTO y ASTM, según la AASHTO M 85-93 (Especificación para el cemento portland):

NORMA	N°	REFERENCIA
AASHTO	M 98	Fineza del Cemento (por turbidímetro)
	M 105	Composición química del cemento
	T 106	Resistencia a la compresión de mortero de cemento
	T 107	Expansión en autoclave del cemento
	T 127	Muestreo del cemento
	T 131	Tiempo del fragüe (aguja de Vicat)
	T 137	Contenido de aire del mortero de cemento
	T 153	Fineza del cemento (por permeabilidad)
	T 154	Tiempo del fragüe (agujas de Gillmore)
	T 186	Endurecimiento inicial (precoz del cemento)
	C 186	Ensayos para medir el calor de hidratación del cemento
	C 219	Terminología relacionada con el cemento
	C 226	Especificaciones para la adición de incorporadores de aire
	C 452	Ensayos para medir la expansión potencial del mortero de cemento expuesto a la acción de sulfatos
	ASTM	C 465
C 563		Ensayos para determinar el óptimo de trióxido de azufre (SO <sub>3</sub> ) en el cemento
C 1038		Método de ensayo para medir la expansión del mortero de cemento almacenado en agua

De acuerdo a lo indicado en la especificación M-85, se distinguen ocho tipos de cemento (I; IA; II; IIA; III; IIIA; IV y V), para aquellos cuya identificación está seguida por una letra A, significa que el cemento tendrá similares características y uso que su anterior inmediato (I, II o III según corresponda), pero con la inclusión de un aditivo para la incorporación de aire.

TIPO DE CEMENTO	GENERALMENTE SE USA CUANDO
I	No son requeridas características especiales
II	Se requiere una moderada resistencia a los sulfatos o un moderado calor
III	Se desea una alta resistencia inicial

IV	Se requiere bajo calor de hidratación
V	Se desea una alta resistencia a los sulfatos

Para la estabilización de suelos, con cemento se exigirá el cumplimiento de las normas de Ensayo que a continuación se indican:

NORMA	N°	REFERENCIA
AASHTO	T 134	Relación humedad-densidad en mezclas de suelo-cemento
	T 144	Contenido de cemento en mezclas de suelo-cemento
	T 211	Determinación del contenido de cemento en agregados tratados con cemento (método de titulación)
ASTM	1632	Elaboración y curado de probetas de laboratorio de suelo-cemento para ensayo a la compresión y a la flexión
	1633	Resistencia a la compresión de cilindros de suelo-cemento

#### Sección 5. Calidad del Concreto

Es la intención de estas especificaciones, obtener para cada parte del trabajo un hormigón de estructura homogénea, teniendo la dureza y resistencia requerida a la erosión y libre de canchales, fallas escondidas y otros defectos. El hormigón para las estructuras y accesorios desarrollará la mínima fuerza compresiva como se indica en los planos.

Se utilizará la cantidad mínima agua que produzca un hormigón de la resistencia requerida, siendo el propósito de esto obtener un calor de hidratación mínimo y encogimiento mínimo en el hormigón. Las pruebas de asentamiento serán hechas de acuerdo con las especificaciones C-143 de la ASTM.

#### Sección 6. Diseño de Mezclas

Las proporciones de cemento, agregados y agua necesarios para producir un hormigón que se usará en el trabajo de acuerdo a estas especificaciones, serán determinadas por medio de pruebas de laboratorio efectuadas en el Departamento de Materiales e Investigación de la Dirección General de Caminos, o en el que indique el Supervisor. Con anterioridad al comienzo del trabajo de hormigón el Contratista someterá para aprobación, muestras de los materiales que se propone usar. Así mismo someterá por escrito las proporciones para las mezclas del hormigón. Esta solicitud será acompañada por un reporte en detalle del laboratorio de prueba aprobado por el Supervisor, indicando por lo menos, tres contenidos diferentes de agua para la resistencia a compresión del concreto a los 7 y 28 días respectivamente, que se han obtenido cuando se usa el material propuesto.

La determinación de la resistencia será basada en no menos de cuatro pruebas de muestras de concreto para cada edad y cada contenido de agua. Una curva será trazada por los tres puntos, cada punto representará los valores promedio de las cuatro muestras de prueba. La cantidad de agua usada como ha sido determinada por la curva corresponderá a una resistencia 15% mayor que la requerida.

Ninguna sustitución se hará en el tipo o cantidad de materiales que deben ser usados en el trabajo, sino se hacen pruebas adicionales de acuerdo con lo ya estipulado, para señalar que la calidad del hormigón es satisfactoria. La prueba de resistencia a la compresión será hecha de acuerdo con las normas de la ASTM.

La relación entre la resistencia a compresión a los 7 y 28 días, como ha sido establecida por las pruebas preliminares será usada para determinar la resistencia requerida a los 7 días para satisfacer los requerimientos de la resistencia de 28 días.

## **ACTIVIDADES GENERALES**

### **(A.1) DESVÍO DEL CAUCE**

**Unidad: global**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:**

Este trabajo consistirá en el desvío del cauce para poder realizar los trabajos dentro de este, como limpieza, excavación, conformación, construcción de emplantillado entre otras. Se iniciará con la canalización del cauce con sacos de polietileno rellenos con arena de río o con material del sitio y se desviará por medio de tubería ADS de 24". En los puntos donde no sea posible el desvío del cauce por falta de espacio, se conducirá el agua por medio de la tubería por un lado del cauce mientras se trabaja en el otro lado, instalando la tubería que quedara para drenaje en el cauce, de manera de poder utilizar esta misma al realizar los trabajos en el otro lado. Para realizar esta actividad se utilizará la siguiente mano de obra: capataz y una cuadrilla de ayudante y peones.

#### **CRITERIOS DE CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTO:**

Se considera todos los materiales, mano de obra, herramienta menor y equipo necesario para ejecutar esta actividad en el sitio del proyecto.

#### **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO:**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por la actividad desvío del Cauce será de forma global de los trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mano de obra, herramientas y equipo y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.

## **(A.2) LIMPIEZA DEL CAUCE**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Esta actividad consiste en la limpieza del cauce de la quebrada procurando que se cumpla con los requerimientos de la actividad según el supervisor de la obra. La actividad incluye la remoción de rocas y sedimentos, desechos industriales, desechos orgánicos, basura, lodos y otros que obstruyan el cauce natural del agua, así como toda basura producto de la actividad humana.

Cuando el alineamiento del cauce de la quebrada haya sido cambiado por efecto de la sedimentación resultante de avenidas extraordinarias que hayan modificado el curso del mismo, el contratista con todos los recursos adecuados y suficientes procederá a la redefinición del cauce del mismo con el objeto de devolver el flujo original de la corriente, apartando hacia las orillas de la sección los materiales que no permiten el flujo del agua a través del canal original.

### **CONSIDERACIONES DEL CÁLCULO DEL ANALISIS DE COSTO:**

Este trabajo de limpieza del cauce, requiere de mano de obra calificada y no calificada, equipo y herramienta menor. Se considera el acarreo de material de desperdicio hasta un botadero de desechos municipales.

### **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por la limpieza del cauce, será el número de metros cuadrados medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

## **(A.3) REUBICACION DEL SISTEMA HIDROSANITARIO EXISTENTE**

**Unidad: global**

### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Esta actividad considera la desinstalación y el suministro e instalación de tuberías que debido al proceso constructivo y alineamientos de las estructuras propuestas deban de ser reubicadas o temporalmente desconectadas de los sistemas hidrosanitarios existentes por la construcción de las obras.

Se considera tuberías de PVC de ½" hasta 10" de diámetro para los diferentes sistemas hidrosanitarios. Para esta actividad se incluyen cajas de registro, pozos, válvulas, medidores y

cualquier otro accesorio que necesite ser reubicado o que sufra algún tipo de alteración producto de las obras.

### **CONSIDERACIONES DEL CÁLCULO DEL ANALISIS DE COSTO:**

Este incluye suministro e instalación de tubería, pegamento PVC, lija #80, excavaciones, rellenos, construcción de cajas de registro, pozos, mano de obra calificada y no calificada, herramientas y todo lo que conlleve la reubicación del sistema hidrosanitario existente.

### **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por reubicación del sistema hidrosanitario existente será de forma global, de trabajos ordenados, ejecutados, aceptados y aprobados por el supervisor de obra.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

## **B. CONSTRUCCIÓN DE CAJA SIMPLE DE 3.50X2.00 M.**

### **(B.1, C.1) TRAZADO Y MARCADO**

**Unidad: ml**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Este trabajo consistirá en el trazado y marcado con equipo topográfico de precisión para el planteo en campo de los sitios donde se construirán las obras correspondientes a muros de contención, cajas puente, emplantillados, calle y muro perimetral. Se verificará inicialmente la exactitud del levantamiento topográfico del diseño determinando la existencia de diferencias que pudiesen afectar el replanteo del proyecto. En el caso de existir diferencias significativas se recurrirá a la Supervisión, para la solución de los problemas detectados. Todo trabajo de levantamiento y estacado de construcción deberá efectuarse por personal calificado: Ingeniero y Topógrafo, que tenga experiencia en este ramo y sea aceptado por el Supervisor. Para el replanteo se seguirán las líneas y cotas indicadas en planos.

El contratista verificará los puntos de referencia tanto para la altimetría como para la planimetría levantada y sobre los cuales basará la construcción del proyecto, procediendo al trazo de los mismos conforme se indica en los documentos de diseño. La Supervisión aprobará la ubicación y el trazo previo al inicio de las excavaciones.

El Contratista deberá entregar, para su revisión y uso una copia de toda la información que se ha utilizado en el estacado y trazado de la obra. Se deben dejar establecidos claramente los Bancos de Nivel y sitios de referencia utilizados en el proyecto.

### **CONSIDERACIONES DEL CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTO:**

La ejecución de esta actividad deberá satisfacer consideraciones tales como la limpieza completa del sitio de obra por parte del Contratista, así como de aquellos desperdicios producto de esta actividad. Requiere Mano de Obra calificada (Topógrafo), y No clasificada (Peón y Cadenero) y herramienta Menor 5%. Se utilizará para tal efecto equipo topográfico de precisión.

### **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por Trazado y Marcado con equipo topográfico de precisión, será el número de metros lineales medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

### **(B.2, C.3) DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO/MAMPOSTERÍA**

**Unidad: m<sup>3</sup>**

### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Este trabajo consistirá en la demolición de elementos de concreto/mampostería por medio de la utilización de mano de obra no calificada (peón), equipo especializado como un compresor de aire con sus respectivas muletas y barrenos perforadores en el caso que sea necesario, así como herramienta menor. Esta actividad no recupera material (actividad destructiva) y no incluye el acarreo del material de desperdicio hasta el lugar de acopio de material que luego será transportado al botadero municipal.

El contratista preparará la zona donde realizará la demolición colocando señalización y cinta roja/amarilla de peligro. Deberá verificar y desconectar las instalaciones de agua, electricidad u otras existentes si es necesario, así como inspeccionar que no existan elementos tóxicos o peligrosos dentro de elementos a demoler.

Se deberá controlar la generación de polvo propio de un proceso de demolición, regando con agua asiduamente los escombros que se van produciendo.

### **CRITERIOS DE CÁLCULOS DEL ANÁLISIS DE COSTO:**

Se utilizará mano de obra no calificada (peón), compresor y herramienta menor. No se considera eliminar del sitio de la obra los materiales de desperdicio producto de esta actividad, solamente apartarlos hasta un punto de acopio de desperdicios para que puedan ser acarreados posteriormente.

### **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por demolición de elementos de concreto/mampostería será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

#### **(B.3, C.4) EXCAVACION DE MATERIAL TIPO II**

**Unidad: m<sup>3</sup>**

##### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Esta actividad consiste en la Excavación Tipo II, haciendo uso de equipo pesado retroexcavadora, para lograr los niveles estipulados en los planos, el tipo de suelo a excavar es semiduro (basaltos), que no requieren el uso de explosivos. Deberá controlarse la estabilidad del suelo y será necesario y aprobado por la Supervisión, las acciones para el correcto apuntalamiento de las paredes de las zanjas. El material producto de la excavación debe colocarse a un mínimo de 60 cm de la orilla de la zanja y será desalojado a un centro de acopio de desperdicios de donde serán trasladados a su disposición final.

##### **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por excavación de material tipo II, será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

#### **(B.4, C.5) EXCAVACION DE MATERIAL TIPO III**

**Unidad: m<sup>3</sup>**

##### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Esta actividad consiste en la Excavación Tipo III, haciendo uso de equipo pesado excavadora y martillo hidráulico, maquinaria tipo compresor de muletas o demoledor para lograr los niveles estipulados en los planos, el tipo de suelo a excavar es duro (basaltos), que no requieren el uso de explosivos. Deberá controlarse la estabilidad del suelo y será necesario y aprobado por la Supervisión, las acciones para el correcto apuntalamiento de las paredes de las zanjas. El material producto de la excavación debe colocarse a un mínimo de 60 cm de la orilla de la zanja y será desalojado a un centro de acopio de desperdicios para su posterior acarreo.

## **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por excavación de material tipo III (con maquinaria), será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, maquinaria, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

### **(B.5, C.6) ENTIBADOS PARA PROTECCION DE TALUDES**

**Unidad: m<sup>3</sup>**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Esta actividad consiste en el entibado o ademado de los taludes que se generaran producto de las excavaciones necesarias para la construcción de las cajas de concreto.

Su finalidad es la protección de las obras y garantizar seguridad del personal durante la ejecución del proyecto.

Al realizar el corte del talud, se debe considerar con la aprobación del supervisor las zonas donde será necesario colocar entibados. Si las paredes de la excavación están próximas una de otra, se efectúa por partes la excavación entibando por medio de tiras horizontales de madera, las paredes de la misma y acuñándolas entre sí por medio de travesaños. En esta forma primero se excava y luego se entiba para poder seguir excavando y evitar derrumbes posteriores. Si las paredes de la excavación están bastante retiradas una de otra, el entibado se efectúa por medio de tarimas que se mantienen en su lugar con puntales apoyados en cuñas, que se van cambiando por otros más largos conforme se vaya avanzando en la excavación.

#### **CONSIDERACIONES DEL CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTO:**

Esta actividad considera materiales como plywood, madera rústica de pino, clavos, mano de obra calificada y no calificada, herramienta menor.

## **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por entibados para protección de taludes será los metros cuadrados medidos en la obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

### **(B.6, C.7) ACARREO DE MATERIAL DE DESPERDICIO**

**Unidad: m3**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Estos trabajos consistirán en el acarreo de material de desperdicio, ya sea producto de la excavación, demoliciones u otro tipo de material de desperdicio del proyecto como el material producto de la limpieza. Dicho material será transportado en volquetas y se procederá a botarlos a los lugares autorizados por el supervisor, mismos que también serán verificados y aprobados por la supervisión para evitar contaminaciones ambientales, sedimentaciones en cauces de ríos o quebradas u otros.

**CONSIDERACIONES DEL CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTO:**

Este trabajo de acarreo de material de desperdicio requiere de mano de obra no calificada, cargadora o retroexcavadora, volqueta y herramienta menor.

**CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por acarreo de material de desperdicio, será el número de metros cúbicos medidos en la obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. Se tomará como punto de botada referencia el relleno municipal, dicha distancia de acarreo está considerada en el precio unitario de esta actividad.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

**(B.7, C.8) RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO (INCLUYE ACARREO)**

**Unidad: m3**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Este trabajo consiste en la colocación y compactación de material selecto conforme a especificaciones de diseño, a lo largo de la estructura correspondiente autorizadas por la Supervisión.

**CONSIDERACIONES DEL CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTO:**

Se colocará el relleno en capas horizontales, que no deberán exceder una profundidad de 10 cm en espesor compactado. Se extenderá cada capa colocada hacia los límites naturales de la excavación, de una manera uniforme. El material deberá cumplir con especificaciones de diseño para Granulometría y Límite líquido considerando la fuente de su obtención. No se colocarán rellenos estructurales contra concreto con menos de 7 días de colado, o hasta que se alcance el 90 % de la resistencia de diseño.

Todos los materiales que se empleen en la construcción de rellenos deben estar libres de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales, no permitiéndose el uso de materiales con características expansivas.

Tipo de material	Seleccionados	Adecuados	Tolerables
Tamaño máximo	75 mm	100 mm	150 mm
Pasa tamiz No 200	<25% en peso	<35% en peso	<35% en peso
CBR Laboratorio	>10	>5	>3
Expansión en prueba CBR	0%	<2%	<2%
Contenido de materia orgánica	0%	<1%	<2%
Límite líquido	<30	<40	<40
Índice plástico	<10	<15	.-

La compactación se mide como un porcentaje de la densidad óptima del material utilizado. Tanto los suelos para cimentaciones como los de relleno requieren una compactación correspondiente al 95% del ensayo Proctor estándar. Los equipos para el esparcimiento, humedecimiento y compactado del material de relleno deberán ser los apropiados para garantizar la ejecución de los trabajos. El equipo de compactación deberá componerse principalmente de bailarinas, o en su defecto de apisonadores, compactadores vibratorios o apisonadores mecánicos u otro equipo aprobado por la Supervisión. El control de compactación del relleno se realizará por capas de 0.15 m de espesor, la densidad se controlará en todas las capas. Para la compactación en zonas de difícil acceso se podrán utilizar apisonadores manuales de más de 10 kg., de peso con una superficie para compactar de 15 x 15 cm. En estos sitios, no se permitirá el uso de equipo pesado que pueda producir daño a las estructuras recién construidas.

### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor. Esta actividad debe incluir el traslado o acarreo del material.

**PAGO:** Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente. Dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación y compactado del material, así como por mano de obra, equipo. Herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

### (B.8, C.9) EMPLANTILLADO CON CONCRETO CICLOPEO E=0.40 M

Unidad: m<sup>3</sup>

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Este trabajo consistirá en la construcción de un emplantillado de concreto ciclópeo con un espesor de 0.40 m, conformado por piedras ripio unidas con concreto 4000 PSI. La proporción a utilizar deberá ser 60% de concreto 4000 PSI y 40% piedra.

Antes de iniciar la actividad se deberá conformar la sección propuesta en planos de la ubicación del emplantillado con concreto ciclópeo. Las superficies de las piedras se deben humedecer antes de colocarlas, para quitar la tierra, arcilla o cualquier materia extraña; deben ser rechazadas las piedras cuyos defectos no se pueden remover por medio de agua y cepillo. Las piedras se deben colocar de tal manera que las caras de mayor dimensión queden en un plano horizontal, los lechos de cada hilada y la nivelación de sus uniones, se deben llenar y conformar totalmente con concreto. Cada piedra debe ir completamente recubierta por el mortero. Las piedras se deben manipular en tal forma, que no golpeen a las ya colocadas para que no alteren su posición. No se debe permitir rodar o dar vuelta a las piedras sobre el emplantillado ya colocado, no se debe golpear o martillar las piedras una vez colocadas. Si una piedra se afloja después de que el mortero haya alcanzado el fraguado inicial, se debe remover la piedra y el concreto circundante y colocarla de nuevo. Esta actividad se realizará en el talud del cauce según se indica en los planos.

#### **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

Esta actividad debe considerarse utilizar una proporción 60%-40% de concreto 4000 PSI y piedra ripio respectivamente, madera, clavos, mano de obra calificada y no calificada, herramienta menor.

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por emplantillado con concreto ciclópeo será el número de metros cúbicos medidos en la obra.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del emplantillado de concreto ciclópeo, así como por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

#### **(B.9, C.10) ENCOFRADO DE ELEMENTOS DE CONCRETO**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de los encofrados, las formas de madera necesarias para confinar y dar forma al concreto; en el vaciado del concreto de los diferentes elementos con conforman las estructuras. Se utilizará plywood de pino y/o madera de pino que tengan la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes y evitar desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos.

Los clavos o alambres que se empleen para amarrar los encofrados no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada.

Antes de iniciar la actividad se deberá revisar el acero, los niveles y corroborar que se cumplan con todas las condiciones que garanticen la correcta colocación y distribución de todos los elementos que conforman la estructura. El contratista deberá de disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de concreto depositado, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra los encofrados o el refuerzo.

### **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

Esta actividad contempla encofrados que pueden ser de madera rústica, cepillada, madera laminada, machihembrada, aparejada o de metal en la superficie de contacto con el concreto, aplicando desmoldante para facilitar el desencofrado y no arruinar la superficie expuesta de la estructura. Considerar mano de obra calificada y no calificada, también herramienta menor.

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por encofrado de elementos de concreto será el número de metros cuadrados medidos en la obra.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte, colocación, mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

### **(B.10, C.11) ACERO DE REFUERZO PARA CAJA, INCLUYE BANQUETA Y PRETIL**

**Unidad: Kg**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Esta actividad comprenderá suministro, almacenamiento, corte, doblado y colocación de las varillas de acero ( $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ ) para el refuerzo en estructuras de concreto armado, de acuerdo con las especificaciones y en conformidad con los planos correspondientes y con las indicaciones del Supervisor. El alambre de amarre debe ser calibre 16.

#### **Suministro y Almacenamiento**

El acero de refuerzo deberá ser almacenado en forma ordenada y por encima del nivel del terreno, ya sea sobre plataformas, largueros u otros soportes adecuados, de manera que se encuentre protegido contra daños mecánicos y deterioro superficial por efectos de la intemperie y ambiente corrosivo entre otros. Asimismo, el acero no deberá estar expuesto a fenómenos atmosféricos, principalmente precipitación pluvial.

#### **Doblado**

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío siguiendo las normas indicadas en los planos. El doblado deberá hacerse estrictamente de acuerdo a las dimensiones y formas indicadas. Cualquier variación o irregularidad en el doblado motivará que las barras sean rechazadas y retiradas de la obra.

### **Colocación y fijación**

En la colocación de los refuerzos se observarán estrictamente las dimensiones y disposiciones indicadas en los planos de detalle. La colocación y fijación de los refuerzos en cada sección de la obra deberá ser aprobada por el Supervisor antes de que se proceda al vaciado del concreto.

### **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse será el peso teórico de acero medidos en kilogramos colocados y aceptados por el Supervisor.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

### **(B.11, C.12) CONCRETO HIDRAULICO PARA CAJA, INCLUYE BANQUETA Y PRETEL**

**Unidad: m<sup>3</sup>**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Esta actividad comprende el suministro e instalación de concreto con resistencia de 280 kg/cm<sup>2</sup> que corresponde a la caja puente, incluyendo la banquetta y el pretil.

Todo concreto deberá pasar pruebas de resistencia según sea especificado y de acuerdo a las normas ASTM C-39.

En caso de que las pruebas a los 28 días indiquen baja resistencia, se demolerá el colado efectuado con esta clase de concreto en el elemento estructural correspondiente bajo la responsabilidad única y específica del contratista.

Antes de proceder a la colocación del concreto, el Supervisor deberá aprobar los encofrados y moldes, el refuerzo de acero y sus amarres, la disposición y recubrimiento de las varillas y todos los detalles relacionados. Para tal efecto, el contratista deberá notificar al supervisor por lo menos con un día (24 horas) de anticipación la fecha y la hora aproximada en que se propone iniciar la colocación del concreto y el tiempo aproximado de la operación. En todo caso el contratista no procederá a la colocación del concreto sin la autorización expresa del Supervisor y sin la presencia de este o de su representante personal.

No se tolerará colocación de mezclas que acusen un principio de fraguado, prohibiéndose la adición de agua o lechada durante la operación de colado del concreto.

#### **Concreto Mezclado a Máquina**

El equipo a emplear para este objeto, deberá ser preferiblemente de tambor y cuchillas. El tiempo y velocidad del mezclado deberá realizarse de acuerdo a las especificaciones de fabrica del equipo. Se mezclarán en seco los materiales y luego se proporcionará agua, según lo especifique la dosificación preestablecida. El tiempo de mezclado mínimo será minuto y medio.

La descarga de concreto fresco será sobre un entablado de madera limpia y previamente humedecida, cubiertas de concreto o metálicas.

### **Concreto Premezclado**

La elaboración y transporte de concreto premezclado, deberá cumplir con las “Especificaciones Standard para concreto premezclado de la ASTM designación C-94.

No se aceptará que el concreto este dentro de la tolva del camión más de media hora, salvo cuando se usen agentes retardantes del fraguado, previamente aprobados por el supervisor, en cuyo caso podrá ampliarse al tiempo a una hora o lo que indiquen las especificaciones de fábrica de aditivo.

### **Transporte del Concreto en la Obra**

El concreto deberá conducirse hasta su sitio, teniendo cuidado de no estropear el armado y otras instalaciones o construcciones ya ejecutadas cuando se use un sistema de bombeo, deberá aislarse toda la instalación para bombeo, con el fin de evitar que los impulsos de la bomba muevan los encofrados. Deberá tenerse cuidado que, durante el transporte, el concreto no sufra segregaciones. El proceso de transporte debe ser continuo.

### **Prueba de Revenimiento**

Para conocer el grado de trabajabilidad y plasticidad del concreto, se efectuarán ensayos de campo con el cono de Abrahams.

Las pruebas de revenimiento del concreto serán llevadas a cabo en el lugar de su colocación y de acuerdo con las especificaciones ASTM (C-143).

En aquellos elementos estructurales que no se especifique el uso del concreto premezclado el contratista podrá utilizar concreto mezclado en sitio por medios mecánicos, utilizando los agregados propuestos con el contratista y que garanticen la resistencia solicitada.

### **Colocado del Concreto**

Previo al colocado del concreto, se deben eliminar todos los desperdicios, basuras y agua de los lugares que serán ocupados por el concreto.

Los encofrados de madera serán remojados completamente y los refuerzos de acero limpiados, de lodo u otras capas que lo cubran. Todas las obras de encofrado y la colocación de refuerzos, tubos, camisas y otros elementos empotrados serán inspeccionados y aprobados por el Supervisor previo al colado del concreto.

El vibrado deberá aplicarse a todo elemento estructural. El tipo de vibrador a usar deberá ser aprobado por el Supervisor y en todo caso tendrá una capacidad no menor a 6,000 vibraciones por minuto.

### **Curado del Concreto**

Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los primeros 7 días, se evitarán todas las cargas externas o vibraciones que puedan provocar fisuras del concreto que motiven las justificaciones de rechazos.

## **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse de concreto hidráulico será por metros cúbicos de concreto suministrados, colocados y aceptados por el Supervisor. Deberá comprobarse mediante ensayos de laboratorio la que se cumpla con la resistencia requerida de 280 kg/cm<sup>2</sup>.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto hidráulico, así como por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

### **(B.12, C.13) DESENCOFRADO DE ELEMENTOS DE CONCRETO**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Consiste en retirar los encofrados sin causar daños al concreto y en tal forma que se logre una completa seguridad de la estructura.

Se dejará el apuntalamiento en su lugar hasta que el elemento de concreto pueda soportar con seguridad su propio peso y cualquier carga que adicionalmente pueda ser colocada sobre él.

El contratista deberá notificar por adelantado al Supervisor cuando se vaya a retirar el encofrado, de tal manera que se pueda llevar a cabo una inspección de las superficies expuestas antes de que se efectúen remiendos.

Las superficies recién descubiertas no serán rellenadas o retocadas en ninguna forma antes de haber sido inspeccionadas por el supervisor.

#### **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

Esta actividad contempla mano de obra calificada y no calificada, herramienta menor y lo necesario para no arruinar la superficie expuesta de la estructura.

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por desencofrado de elementos de concreto será el número de metros cuadrados medidos en la obra.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

### **(B.13, C.14) FILTRO COLECTOR DE GRAVA, INCLUYE TUBO PVC 8" SDR-41**

**Unidad: ml**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Este trabajo comprende la construcción de un filtro formado por un tubo PVC 8" SDR-41 perforado y revestido con malla geotextil, el cual será recubierto por una capa de relleno de grava. El área donde se ordene la construcción del filtro deberá estar limpia de tierra y terrones de arcilla u otro material que pueda formar tapones, mostrando una superficie uniforme, sin

irregularidades. Sobre esta superficie se colocará una capa de grava, limpia de terrones, arcillas y cualquier otro material que pueda obstruir los agujeros que se le harán en la tubería de 8 pulgadas, los diámetros de las perforaciones serán de 10mm. Las perforaciones se realizarán en hileras paralelas al eje de la tubería a las 4 y a las 8. La distancia de los agujeros de centroide a centroide será de 8 cm. La tubería de PVC perforada deberá cumplir con lo establecido en la normativa AASHTO M-304, tanto su material como los agujeros y sus distancias.

La tubería se colocará sobre una cama de material selecto previamente compactada, libre de suciedad y con una pendiente de 0.78%.

### **CRITERIOS DE CALCULO DEL ANALISIS DE COSTOS**

Se considera una proporción de 40% de grava y 60% de arena, tubo de PVC 8" SDR-41 perforado, malla geotextil, por cada metro lineal de filtro.

**MEDICIÓN:** El trabajo se medirá en metros lineales, para lo cual se medirá la longitud de los filtros correspondientes.

**PAGO:** El pago se hará por precio unitario establecido en el contrato, valor que cubrirá los materiales, mano de obra y herramientas para realizar las operaciones indicadas y otros incidentales que se puedan requerir para la correcta y completa ejecución del trabajo según la presente.

### **(B.14) CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN H=3.65M**

**Unidad: ml**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Esta actividad consiste en la construcción de muro de contención conformado por la zapata de espesor de 2.30x0.30m (incluye diente de 0.30x0.30m) y pared de 3.65x0.30m. La sección de Muro se construirá con concreto de resistencia a la compresión de  $F'C= 210 \text{ Kg/cm}^2$  y Acero con límite de fluencia de  $F'y=4,200 \text{ Kg/cm}^2$ , en los sitios y con los alineamientos, secciones, juntas, pendientes, escalonamientos y demás detalles constructivos que definan los Diseños, Planos o la supervisión. El suministro e instalación del Concreto Hidráulico y del Acero de Refuerzo especificados, deberán cumplir con todos los requisitos establecidos para ellos en estas Especificaciones Técnicas.

La sección transversal es 0.30x3.65 m, armado de hierro que consiste en varilla #6 a cada 20 cm en sentido transversal y varilla #5 a cada 25 cm en sentido longitudinal. La zapata consiste en una losa de 0.30 m, con un armado de hierro que consiste en varilla #5 a cada 25 cm en sentido transversal parte superior e inferior y varilla #5 a cada 25 cm en sentido longitudinal parte superior e inferior. Debe incluir el diente de 30x30 cm armado con 6 varillas #5 y anillos a cada 25 cm según se muestre en el plano de diseño.

Para el concreto, el tiempo de mezclado deberá medirse desde el momento en que todos los materiales, excepto el agua, se encuentren en la mezcladora. El concreto mezclado, listo para usarse, deberá mezclarse y despacharse de acuerdo con los requerimientos de AASHTO M157.

La mezcla se efectuará en un mezclador mecánico, preferiblemente que sea tipo combinación de cuchillas y tambor. El mezclador deberá ser operado a la velocidad designada por los fabricantes, a menos que un cambio razonable de velocidad demuestre mejores resultados en el concreto.

El tiempo mínimo de mezclado deberá ser de 90 segundos, comenzando a contar una vez que todos los materiales se encuentren dentro del mezclador y éste haya comenzado su función. Se completará la descarga de la mezcladora dentro de un período de 30 minutos después de la introducción del agua para la mezcla del cemento y los áridos.

El Ingeniero podrá autorizar la mezcla a mano en las partes de la obra de escasa importancia, debiendo hacerse entonces sobre una superficie impermeable, haciéndose la mezcla en seco hasta que aparezca de aspecto uniforme y agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando de que durante la operación no se mezcle la tierra ni impureza alguna. Se permitirá el uso de concreto premezclado siempre y cuando reúna las condiciones indicadas en estas especificaciones. Se debe utilizar el uso de vibrado mecánico para el concreto, con el cual se evitará el apareamiento de un mal vaciado de concreto.

El recubrimiento del acero en la cara inferior de la sección transversal es de 7.5cm y en el resto de las caras de 5.0 cm. Todas las barras deben estar limpias y libres de escamas, trazas de oxidación avanzada, grasa u otras impurezas o imperfecciones, que afecten sus propiedades físicas, su resistencia o su adherencia al concreto.

No se aceptarán barras comerciales que se supongan de tamaño equivalentes, por tener límites de fluencia más elevados.

Las barras se fijarán con alambres o tacos de concreto, de modo que no puedan desplazarse, durante el vaciado del concreto.

Debe considerarse para el encofrado del muro madera y plywood de calidad, considerando el uso de desmoldante para dar el acabado final de concreto visto.

Con la construcción del Muro se incluirá el suministro e instalación de Imbornales de PVC de 2" RD 41, separados 1.00m horizontalmente y 1.00m verticalmente. Posteriormente, se colocará malla geotextil y grava a lo largo de la pantalla con una sección de 0.30X0.30 m según la ubicación de los imbornales que se encuentran en los planos.

## **CRITERIOS DE CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTOS**

**MEDICIÓN:** Se medirá por metro lineal de muro terminado y aceptado por la Supervisión.

**PAGO:** El pago se hará por precio unitario establecido en el contrato, valor que cubrirá todos los costos de limpieza, suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del canal, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

### **(B.15, C.15) CONFORMACIÓN DE CALLE**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

El trabajo consiste en escarificar, homogenizar, humedecer, conformar, compactar y afinar la superficie de rodadura de la calle no pavimentada, con el fin de mantenerla en condiciones adecuadas de transitabilidad, además incluye la limpieza y retiro de material sobrante (cordones).

Se conformará y compactará el perfil de la subrasante a lo largo del eje según requerimiento en sitio, considerando el relleno con material del sitio donde sea necesario, con el uso de motoniveladora, vibro compactador o cualquier otro equipo de compactación con el fin de obtener una superficie apta para el ingreso y tránsito de maquinaria del Contratista.

#### **CRITERIOS DE CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTOS**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por conformación se hará por metro cuadrado efectivamente conformado.

**PAGO:** El pago se hará por precio unitario establecido en el contrato, medidos en la obra, una vez que la obra sea terminada y aceptada por la Supervisión.

### **(B.16) RELLENO Y COMPACTADO PARA SUB BASE**

**Unidad: m<sup>3</sup>**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Este trabajo consiste en la colocación de material selecto para subbase con la humedad requerida; conformación y compactación, de acuerdo con el espesor total indicado o el establecido por el supervisor.

Esta actividad incluye la adquisición, escarificación, colocación, conformación, afinamiento y compactación del material de esta especificación, y/o las órdenes impartidas por la supervisión de los trabajos. El espesor indicado será de 20 cm.

#### **MATERIALES:**

Los materiales incorporados en la obra consisten básicamente en materiales pétreos o granulares y agua.

Los agregados deben ser de características uniformes, libres de terrones de arcilla, materia orgánica u otros elementos indeseables, obtenidos en un banco de préstamo y aprobados por el supervisor previo a la ejecución de los ensayos que sustenten el cumplimiento de las especificaciones de calidad aquí definidas.

Los materiales deben cumplir con las siguientes características:

## **REQUISITOS PARA LOS MATERIALES**

### **CARACTERÍSTICA EXIGENCIA NORMATIVA /OBSERVACIONES**

El que sea mayor debe ser separado ya sea por tamizado en el banco de material o según lo autorice la supervisión.

Porción retenida en tamiz N° 2 100% en peso

Porción retenida en tamiz N° 4

(4.75 mm) 40 - 65% en peso

Porción que pasa el tamiz N° 200

(0.075 mm) 10 - 15% en peso AASHTO T 11

Porción que pasa el tamiz N° 40

(0.425mm)

Límite líquido menor de 35

Índice de Plasticidad entre 6 y 12

AASHTO T 89

AASHTO T 90

Abrasión desgaste Los Ángeles Menor del 40 % AASTHO T-96

Valor soporte relativo CBR > 20 % AASHTO T 193

### **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:**

#### **- SEÑALIZACIÓN:**

Durante la ejecución de esta actividad, el contratista debe proveer la señalización del tipo preventivo y regulatoria necesaria para brindar seguridad a los usuarios. La cantidad de señales deben estar en función de los frentes de trabajo desplegados diariamente a lo largo de la vía y las características de las mismas deben corresponder a las indicadas en las especificaciones de señalamiento correspondientes. Cualquier accidente ocurrido en la vía o problema derivado de la falta o insuficiencia del señalamiento es responsabilidad exclusiva del contratista.

La responsabilidad del contratista para el mantenimiento de tránsito y seguridad vial se inicia con la orden de inicio al contratista. El período de responsabilidad abarcará hasta el día de la entrega final de la obra a la AMDC.

#### **COLOCACIÓN DE SUBBASE:**

El material selecto a utilizar debe ser colocado esparciéndolo sobre la superficie previamente acondicionada. En el caso de que sea necesario la mezcla de dos o más materiales provenientes de diferentes bancos se debe proceder con las motoniveladoras a formar camellones de material de balasto a lo largo del tramo. Se deben mezclar los materiales pasándolos de un lado a otro de la superficie de rodadura del tramo, hasta que el material mezclado sea homogéneo. Este

material debe ser extendido mediante el uso de motoniveladoras u otros equipos, capaces de esparcir el material de acuerdo a los requerimientos de pendiente y coronamiento, con los espesores y anchos especificados. Durante estos procedimientos deben eliminarse todas las partículas de tamaño mayor al especificado y sin permitir la segregación del mismo, se debe, además, humedecer el material hasta proporcionarle la humedad óptima de compactación. El espesor total de la capa de sub base no debe de ser menor de diez centímetros (10 cm - 4"). El material debe colocarse en capas no mayores de quince centímetros (15 cm - 6")

#### **REQUISITOS DE COMPACTACIÓN:**

El material compactado debe tener un contenido de humedad que no difiera en más o menos dos por ciento (2 %) de la humedad óptima de compactación y debe alcanzar por lo menos el ciento por ciento (100 %) de la densidad máxima determinada por la prueba AASHTO T 99 (Proctor Estándar).

La compactación debe comenzar en los bordes y avanzando hacia el centro del tramo a pavimentar y debe continuar hasta que todas las capas queden compactadas en todo su ancho y espesor, con las densidades señaladas anteriormente. Cada capa debe ser nivelada con equipo apropiado para asegurar una compactación uniforme, y no debe proseguirse la compactación de una nueva capa, hasta que la anterior llene los requisitos de compactación especificados. El control de densificación se debe realizar mediante pruebas de humedad y densidad en forma paralela a la ejecución de los trabajos de construcción. Estas pruebas deben realizarse en forma inmediata a la terminación de los procesos de afinamiento y nunca después de transcurrir de un día.

La compactación se debe comprobar en el campo, con pruebas espaciadas como máximo cada cincuenta metros (50 m) de longitud, de preferencia mediante el método AASHTO T 191 (ASTM D 1556).

#### **LIMITACIONES PARA LA EJECUCIÓN:**

No debe dejarse sin cubrir la sub rasante una vez conformada en un periodo mayor de cinco (5) días, de transcurrir un tiempo mayor a este sin cubrir dicha sub rasante, será necesaria la aprobación de la supervisión, quien determinará si las condiciones de esta son óptimas para la colocación del material.

#### **CONSERVACIÓN:**

Durante el proceso constructivo y hasta completar la superficie de rodadura, se debe mantener la superficie de la sub rasante libre del estancamiento de agua. Cuando por razones imputables al contratista, se le causen deformaciones indebidas a la superficie de rodadura, ésta se debe reparar de manera satisfactoria por cuenta del contratista. Durante el proceso y hasta completar la superficie de rodadura, se debe mantener la superficie de la calle libre de estancamiento de agua.

#### **CRITERIOS DE CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTOS**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por relleno y compactado para sub base será por metro cúbico instalado. Incluye el acarreo o transporte hasta el sitio de las obras del material para subbase.

**PAGO:** El pago se hará por precio unitario establecido en el contrato, medidos en la obra, una vez que la obra sea terminada y aceptada por la Supervisión.

### **(B.17) PAVIMENTO DE CONCRETO 280KG/CM2**

**Unidad: m2**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico con resistencia a la compresión de 280 kg/cm<sup>2</sup>, como estructura de un pavimento en reposición del que será afectado en el proceso constructivo. Incluye la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por el Contratante El espesor de losa será de 20cm.

#### **CONCRETO.**

El diseño de la mezcla, utilizando los agregados provenientes de los bancos ya triturados, quedará a cargo del contratista y será revisado por la Supervisión, cuya aprobación no liberará al Contratista de la obligación de obtener en la obra la resistencia y todas las demás características para el concreto fresco y endurecido, así como los acabados especificados. Durante la construcción, la dosificación de la mezcla de concreto hidráulico se hará en peso y su control durante la elaboración se hará bajo la responsabilidad exclusiva del Contratista.

Cuando se mezcle en el lugar de trabajo o en una planta mezcladora central, el tiempo de mezcla no deberá ser menor de 50 ni mayor de 90 segundos, el tiempo de mezclado que incluye el tiempo de transferencia de una olla a otra, en una mezcladora de ollas múltiples, termina cuando la tolva de descarga se abre. El contenido de una olla mezcladora debe removerse antes de introducir la siguiente partida de mezcla.

La mezcladora autorizada deberá ser operada a la velocidad de la olla que aparezca en la placa del constructor. Cualquier concreto mezclado por menos tiempo del especificado deberá ser descartado y eliminado por cuenta del contratista. La mezcla debe ser cargada en la olla de manera que una porción del agua entre primero que los agregados y el cemento. El flujo de agua deberá ser uniforme, y toda el agua deberá estar dentro de la olla en los primeros 15 segundos del tiempo de mezclado. El cuello de la olla deberá mantenerse libre de acumulaciones que restrinjan el libre flujo de los materiales hacia el interior.

El concreto mezclado en una planta central de mezclado deberá transportarse en camiones mezcladores, camiones agitadores o camiones con cajas especiales sin mecanismos agitadores. Cuando el concreto es transportado en camiones sin mecanismos agitadores, no deben pasar más de 45 minutos entre el momento en que se agrega el agua y el momento en que se deposita el concreto para su colocación en el lugar de la obra.

Cuando el transporte se haga en camiones mezcladores o agitadores, el límite de tiempo será de 90 minutos. No se deberá permitir el reacondicionamiento del concreto con la adición de agua o por otros medios. El concreto que se encuentre en condiciones inadecuadas para su colocación cuando se surta, deberá rechazarse.

### **RESISTENCIA.**

La resistencia de diseño del concreto a la tensión por flexión ( $S'c$ ), o el módulo de ruptura especificado a los 28 días (280 kg/cm<sup>2</sup>), se verificará en especímenes moldeados durante el colado del concreto, correspondientes a vigas estándar de quince por quince por cincuenta (15 x 15 x 50) centímetros, compactando el concreto por vibro compresión; una vez curados los especímenes adecuadamente, se ensayarán a los 3, 7 y 28 días, aplicando las cargas en los tercios de su luz (ASTM C 78).

### **ESPECÍMENES DE PRUEBA.**

Se deberán tomar muestras de concreto para hacer especímenes de prueba para determinar la resistencia a la flexión durante el colado del concreto. Especímenes de prueba adicionales podrán ser necesarios para determinar adecuadamente la resistencia del concreto cuando la resistencia del mismo a temprana edad limite la apertura del pavimento al tránsito. El procedimiento seguido para el muestreo del concreto deberá cumplir con la norma ASTM C 172.

### **TRABAJABILIDAD.**

El asentamiento promedio de la mezcla de concreto deberá ser de cuatro (4) centímetros al momento de su colocación; nunca deberá ser menor de dos punto cinco (2.5), ni mayor de seis (6) centímetros. Las mezclas que no cumplan con este requisito deberán ser destinadas a otras obras de concreto como cunetas y drenajes, y no se permitirá su colocación para la losa de concreto.

El concreto deberá de ser uniformemente plástico, cohesivo y manejable. El concreto trabajable es definido como aquel que puede ser colocado sin que se produzcan demasiados vacíos en su interior y en la superficie del pavimento. Cuando aparezca agua en la superficie del concreto después del acabado se deberá efectuar inmediatamente una corrección por medio de una o más de las siguientes medidas:

- 1) Rediseño de la mezcla
- 2) Adición de relleno mineral o de agregados finos
- 3) Incremento del contenido de cemento
- 4) Uso de un aditivo inclusor de aire o equivalente, previamente aprobado.

### **CURADO**

El concreto deberá ser curado por medio de protección contra pérdidas de humedad, cambios bruscos de temperatura y acción mecánica, por lo menos durante los tres días siguientes a su colocación. Se puede usar papel impermeable, revestimiento de polietileno blanco, membrana de compuesto líquido blanco o una combinación de todos. Después de terminar con las operaciones de acabado, toda la superficie del concreto nuevo colocado deberá cubrirse con cualquier medio de curado aplicable a las condiciones locales, autorizado por el ingeniero. Las orillas de las losas de concreto que queden expuestas al descimbrar deberán protegerse inmediatamente para proporcionar a estas superficies un tratamiento de curado continuo, igual al del método seleccionado para curar la losa y la superficie de la guarnición.

### **ACERO DE REFUERZO.**

El acero de refuerzo necesario para la construcción del pavimento se coloca en las juntas, ya sea como pasadores de cortante o pasajuntas o como barras de amarre para mantener los cuerpos del pavimento unidos.

### **SELLADOR PARA JUNTAS**

El material sellante para las juntas transversales y longitudinales deberá ser elástico, resistente a los efectos de combustibles y aceites automotrices, con propiedades adherentes con el concreto y permitir las dilataciones y contracciones que se presenten en las losas sin agrietarse, debiéndose emplear productos a base de silicona, poliuretano - asfalto o similares, los cuales deberán ser autonivelantes y solidificarse a temperatura ambiente.

A menos de que se especifique lo contrario por la Supervisión, el material para el sellado de juntas deberá de cumplir con los requerimientos aquí indicados. El material se deberá adherir a los lados de la junta o grieta con el concreto y deberá formar un sello efectivo contra la filtración de agua o incrustación de materiales incomprensibles. En ningún caso se podrá emplear algún material sellador no autorizado por la Supervisión.

Para todas las juntas de la losa de concreto se deberá emplear un sellador de silicón o similar autonivelable. Este sellador deberá ser un compuesto de un solo componente sin requerir la adición de un catalizador para su curado. El sellador deberá presentar fluidez suficiente para autonivelarse y no requerir de formado adicional.

### **REQUERIMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN**

Composición de la Mezcla (diseño de la mezcla de hormigón)

La mezcla de hormigón debe diseñarse de acuerdo con la Tabla siguiente:

Relación agua/cemento (máxima)	Temperatura del Concreto	Revenimiento	Contenido de aire (%)	Tamaño de agregado (AASHTO 43)	de (1) M	Resistencia a la Compresión a 28 días (mínima)
0.50	20±10°C	25-40 mm	4½ mín.	No. 57 o 67		25 MPa

(1) Otros tamaños de agregados especificados en AASHTO M 43 más pequeños que el No. 57 o 67 pueden ser usados en el diseño de la mezcla de concreto. Sin embargo, si el tamaño máximo nominal del agregado es 12,5 mm o menor, debe proveerse al menos el 5% de contenido de aire. En este caso debe utilizarse cemento Portland tipo I o tipo II.

Equipo para la elaboración de agregados y la fabricación del concreto.

Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, cargue, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y, de ser necesario, una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar

provista de los filtros necesarios para controlar la contaminación ambiental de acuerdo con la reglamentación vigente.

La planta de fabricación del concreto deberá efectuar una mezcla regular e íntima de los componentes, dando lugar a un concreto de aspecto y consistencia uniforme, dentro de las tolerancias establecidas.

#### **EQUIPO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON FORMALETAS FIJAS.**

Cuando se emplee el método de construcción con formaletas fijas, el equipo mínimo necesario para la ejecución de las obras estará integrado por los siguientes elementos:

**Formaletas:** Las formaletas para la construcción no deberán tener una longitud menor de tres metros (3 m) y su altura será igual al espesor del pavimento por construir. Deberán tener la suficiente rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto o cuando van a servir como rieles para el desplazamiento de equipos.

En la mitad de su espesor y a los intervalos requeridos, las formaletas tendrán orificios para insertar a través de ellos las varillas de unión o anclaje, cuando ellas estén contempladas en el proyecto de la obra.

La fijación de las formaletas al suelo se hará mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal, debiendo estar separados como máximo un metro (1 m), y existiendo el menos uno (1) en cada extremo de las formaletas o en la unión de las mismas. En las curvas, las formaletas se acomodarán a los polígonos más convenientes, pudiéndose emplear formaletas rectas rígidas, de la longitud que resulte más adecuada. Se permitirá el uso de formaletas curvas con radios ajustados al solicitado en planos para la curva en particular.

Se deberá disponer de un número suficiente de formaletas para tener colocada, en todo momento de la obra, una longitud por utilizar igual o mayor que la requerida para tres (3) horas de trabajo, más la cantidad necesaria para permitir que el desformaletado del concreto se haga a las dieciséis (16) horas de su colocación.

#### **EQUIPO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO:**

Estará integrado por una extendedora que dejará el concreto fresco repartido uniformemente; una terminadora transversal con elementos de enrase, compactación por vibración y alisado transversal; y una terminadora longitudinal que realice el alisado en dicho sentido.

Los vibradores superficiales deberán tener una frecuencia no inferior a tres mil quinientos (3.500) ciclos por minuto y los internos de cinco mil (5.000) ciclos por minuto.

Para el acabado superficial, se utilizarán llanas con la mayor superficie posible, que permitan obtener un acabado del pavimento al nivel correcto y sin superficies porosas.

#### **ELEMENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS JUNTAS:**

Para la ejecución de las juntas en fresco se empleará equipo apropiado, el que debe ser aprobado de previo por la Supervisión.

Si las juntas se ejecutan sobre el concreto endurecido, se emplearán sierras cuyo disco requiere la aprobación previa de la Supervisión, en lo relacionado con el material, espesor y diámetro. Las sierras serán del tipo autopulsadas a criterio de la Supervisión. Debe disponerse de las sierras necesarias para completar a tiempo la operación de corte de las juntas y de al menos una sierra

de repuesto por cada equipo que se encuentre en obra. En caso de que el colado de las losas tenga un ancho mayor a un carril, el Contratista como mínimo deberá emplear una sierra adicional por cada carril que sea colado en forma simultánea.

### **Acabado Superficial:**

El acabado superficial longitudinal del concreto recién colado podrá proporcionarse mediante llanas mecánicas y a continuación, mediante el arrastre de tela de yute o bandas de cuero húmedas. Posteriormente con un equipo de texturizado por medio de herramientas manuales desarrolladas específicamente para este trabajo, se procederá a realizar el texturizado transversal mediante una rastra de alambre en forma de peine, con una separación entre dientes de 20 milímetros, ancho de dientes de 3 milímetros y con una profundidad de penetración máxima de 6 milímetros y mínima de 3 milímetros a todo lo ancho de la superficie pavimentada. Esta operación se realizará cuando el concreto esté lo suficientemente plástico para permitir el texturizado, pero lo suficientemente seco para evitar que el concreto fluya hacia los surcos formados por esta operación.

El acabado final deberá proporcionar una superficie de rodamiento con las características mínimas de seguridad (coeficiente de fricción) y de comodidad (índice de perfil) que se indican en seguida.

Una vez terminados los trabajos de construcción de las losas correspondientes a un día, y durante las siguientes cuarenta y ocho (48) horas, el contratista se obligará a realizar los estudios necesarios para garantizar el acabado final de la superficie de rodamiento. Dichos estudios consistirán en la determinación del índice de perfil de acuerdo con la especificación complementaria correspondiente a la determinación de la calidad de la superficie terminada (rugosidad). Deberá de seguirse un IRI para pavimentos de Concreto Hidráulico de acuerdo a lo que establezca la Supervisión. El contratista deberá garantizar que el índice de perfil del pavimento construido cumpla con un valor máximo de 2.5 m/km en esta especificación.

En caso que se requiera y cuando lo solicite la Supervisión, para efectos de frenado, el Contratista deberá garantizar mediante estudios que realice, que la superficie terminada presenta una resistencia al derrapamiento que, al medirse con un dispositivo de medición continua, arroje un valor igual o mayor de siete décimas (0.7) en condiciones de pavimento mojado y a velocidad de setenta y cinco kilómetros por hora (75 kph); la medición se realizará por lo menos sobre la huella de la rodera externa de cada carril (ASTM E 670).

### **Apertura al tránsito**

El pavimento se abrirá al tránsito cuando el concreto haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho (28) días. A falta de esta información, el pavimento se podrá abrir al tránsito sólo después de transcurridos catorce (14) días desde la colocación del concreto.

### **CRITERIOS DE CALCULO DEL ANALISIS DE COSTOS**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por pavimento de concreto será el número de metros cuadrados medidos en la obra.

**PAGO:** El pago se hará al precio del contrato por metro cuadrado de toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción de la Supervisión.

#### **(B.18) CORTADO DE LOSAS**

**Unidad:** ml

##### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Este trabajo consiste en el cortado de juntas longitudinales y transversales a una distancia establecida en los planos de detalle o según las indicaciones de la supervisión. La operación de cortado se debe realizar según la profundidad establecida en los planos de detalle. Esta actividad incluye el marcado, cortado y sellado de juntas, mano de obra y herramienta.

##### **CRITERIOS DE CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTOS**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por cortado de losas se hará por metro lineal, realizados en sentido longitudinal como transversal.

**PAGO:** El pago se hará por precio unitario establecido en el contrato, medidos en la obra, una vez que la obra sea terminada y aceptada por la Supervisión.

#### **(B.19) BORDILLO DE CONCRETO**

**Unidad:** ml

##### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

La actividad contempla la reconstrucción del bordillo existente de concreto que tenga que ser repuesto debido a los trabajos de demolición. Se utilizará concreto (280 kg/cm<sup>2</sup>). Incluye el encofrado, fundido, desencofrado y curado de bordillo de concreto de 15x15 centímetros. Los pines tienen una longitud de 15 cm (7.5 cm dentro de la losa y 7.5 cm dentro del bordillo) de varilla corrugada de 1/2 "de diámetro, grado 40 los cuales serán colocados durante el fundido de la losa de pavimento a una distancia de 25 cm cada uno.

##### **CRITERIOS DE CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTOS**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por bordillo de concreto se hará por metro lineal realizados.

**PAGO:** El pago se hará por precio unitario establecido en el contrato, medidos en la obra, una vez que la obra sea terminada y aceptada por la Supervisión.

#### **(B.20) PINTURA PARA SEÑALIZACIÓN**

**Unidad:** m<sup>2</sup>

##### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

La actividad contempla el pintado de bordillos, barandales, pretil y/o todo aquello que sea indicado por la Supervisión, se utilizará pintura de Aceite color amarilla.

#### **CRITERIOS DE CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTOS**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por pintado se hará por metro cuadrado.

**PAGO:** El pago se hará por precio unitario establecido en el contrato, medidos en la obra, una vez que la obra sea terminada y aceptada por la Supervisión.

#### **(B.21) CONSTRUCCIÓN DE MURO PERIMETRAL**

**Unidad: global**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

La actividad contempla la construcción del muro perimetral con: 10.89 m<sup>2</sup> de Pared de Bloque Sisado utilizando 1 varilla número 3 a cada 60 cm en ambos sentidos con relleno de 1:3:5; Columnas de 30x20 cm, varillas 6#4 y #3 a cada 20 cm con concreto 1:2:2; Solera Superior 25x20cm, varillas 4#4 y #2 a cada 20 cm con concreto 1:2:2; Pintado de Paredes con pintura de Aceite; de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y detalles indicados en los planos del proyecto o determinados por el Contratante.

Además, en esta actividad se incluye la limpieza y retiro de material sobrante.

#### **CRITERIOS DE CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTOS**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por el muro perimetral será de forma global.

**PAGO:** El pago se hará por precio unitario establecido en el contrato, medidos en la obra, una vez que la obra sea terminada y aceptada por la Supervisión.

#### **(B.22) INSTALACIÓN DE PORTÓN EXISTENTE**

**Unidad: global**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

La actividad contempla la desinstalación e instalación de portón existente de acuerdo a los detalles especificados en los planos.

#### **CRITERIOS DE CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTOS**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por el muro perimetral será de forma global.

**PAGO:** El pago se hará por precio unitario establecido en el contrato, medidos en la obra, una vez que la obra sea terminada y aceptada por la Supervisión.

## **CONSTRUCCIÓN DE CAJA SIMPLE DE 3.00X2.00 M.**

Las especificaciones técnicas para la Construcción de la Caja Simple de 3.00X2.00 m. corresponden a las mismas detalladas en la Sección B. de la Construcción de la Caja Simple de 3.50X2.00 m.

### **(C.2) PASO PROVISIONAL VEHICULAR**

**Unidad: global**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

La actividad contempla la habilitación del tránsito vehicular debido a los trabajos realizados por la construcción de la caja, donde se colocará un lance de tubería ADS de 36" de diámetro, y posteriormente sobre la tubería se hará la colocación y compactación de material selecto para establecer un carril de tránsito provisional, el cual deberá mantenerse disponible por el tiempo que dure la construcción de la caja; una vez finalizada y habilitado el paso en la caja, se deberá de remover el paso provisional y adecuar la sitio a las condiciones iniciales, estos trabajos deberán ser autorizados por la Supervisión.

#### **CRITERIOS DE CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTOS**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por Paso Provisional Vehicular será de forma global.

**PAGO:** El pago se hará por precio unitario establecido en el contrato, medidos en la obra, una vez que la obra sea terminada y aceptada por la Supervisión.

### **(D.1) RÓTULO DEL PROYECTO**

**Unidad: global**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Esta actividad consiste en el suministro e instalación del rótulo informativo del proyecto en los primeros 10 días a la orden de inicio del proyecto y en el lugar indicado por la supervisión.

Las dimensiones del marco de acero serán de 2.50 m x 2.44 m, con 3 elementos horizontales de 2.44 m cada uno, 2 verticales en los extremos de 2.50 m y 1 vertical central de 2.00 m. Los elementos verticales de sus extremos estarán empotrados en el suelo a una profundidad de 0.50 m con dados de concreto simple de 2500 PSI de 0.30 m x 0.30 m x 0.50m. Todos los elementos de acero que constituyen el marco deberán ser de tubo estructural cuadrado de 2" x 2" chapa 14, que cumplan con los requerimientos de la normativa A.S.T.M. A500/A500M. Toda soldadura se realizará con electrodo AWS E-6013 y todos los elementos de acero serán pintados a doble mano con pintura anticorrosiva. (ver plano adjunto en Documento Base).

El rótulo debe ser metálico, con las dimensiones indicadas y resistentes a la intemperie, las letras deberán ser visibles durante la ejecución del proyecto, caso contrario, deberán de ser reemplazados a costo del contratista.

### **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse será global, el cual será aprobado por el supervisor.

**PAGO:** El precio y pago constituirá la compensación total por el suministro de materiales, construcción e instalación en el sitio de la obra.

### **(D.2) LIMPIEZA GENERAL**

**Unidad: global**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Este trabajo consistirá en la Limpieza General del terreno y los diferentes componentes del proyecto (cunetas, cajas colectoras de aguas pluviales, calles vehiculares y peatonales, limpieza azolvamiento de cunetas y puntos de desfogue. etc.). La actividad se realizará al inicio, durante y una vez finalizada la ejecución de las obras.

Por medio de la utilización de mano de Obra No calificada (Peón y Ayudante) y Herramienta Menor se procederá a limpiar el terreno y los diferentes componentes de materiales de desecho tales como madera, sobrantes de acero, concreto, arena, basura, promontorios de tierra y otros, restaurando en forma aceptable toda propiedad pública o privada que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo, dejando el lugar limpio y presentable. Los desperdicios deberán acarreararse al botadero municipal.

#### **CONSIDERACIONES DEL CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTO:**

No requiere de mano de Obra Calificada y Herramienta menor. Se considera el acarreo de material de desperdicio hasta un botadero de desechos municipales.

### **CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO**

**MEDICIÓN:** La cantidad a pagarse por limpieza general del terreno será de forma global de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

**Tabla 1 Fichas de Equipo de Protección Personal (EPP) y Dispositivos de Seguridad-Obligatorio su Uso en el Proyecto**

No.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
1.	Chalecos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Color: Naranja, Verde o Amarillo</li> <li>• Cintas reflectivas de 1" de ancho.</li> <li>• Material resistente</li> <li>• Tipo II y Tipo III</li> </ul> <p><b>NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER DE LA ALCALDÍA</b></p>	
2.	Cascos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuatro (4) puntos de apoyo.</li> <li>• Barbiquero obligatorio para trabajos en alturas.</li> <li>• Material resistente contra impactos.</li> </ul> <p><b>NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER DE LA ALCALDÍA</b></p>	
3.	Zapatos de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapatos tipo burro (no se permitirán tenis o zapatillas).</li> <li>• Suela gruesa de material resistente.</li> <li>• Cordones de amarre en buen estado.</li> </ul>	
4.	Mascarillas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos Químicos: Doble Filtro</li> <li>• Trabajos con Material Particulado: NIOSH N95</li> <li>• Se implementarán según la actividad o por requerimiento del supervisor.</li> </ul>	
5.	Tapones Auditivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo: Audifono y/o Orejera completa.</li> <li>• Material: Hule o Espuma.</li> </ul>	
6.	Guantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material: Cuero y Hule</li> <li>• Se implementarán según la actividad o por requerimiento del supervisor.</li> </ul>	
7.	Gafas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistentes al impacto por proyectil.</li> <li>• Tipo: Transparentes y Oscuras</li> </ul>	

8.	Capotes para la lluvia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material impermeable y resistente.</li> <li>• Tipo: Gabardina, Poncho o Cuerpo Entero</li> </ul> <p><b>NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER LOGOS DE LA ALCALDÍA</b></p>	
9.	Botas de Hule	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con forro interno o doble forro.</li> <li>• Material resistente</li> <li>• Botas altas, a nivel de pantorrilla</li> </ul>	
10.	Extintores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo: ABC</li> <li>• Material: Polvo Químico</li> <li>• Peso: 10 Lb</li> </ul> <p>Manguera, pasador de seguridad, boquilla y manómetro deben de estar en perfectas condiciones.</p>	
11.	Botiquín de Primeros Auxilios	Remitirse al Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales	
12.	Arnés y Eslingas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnés de Cuerpo Entero</li> <li>• El arnés y la eslinga deben de ser compatibles. (capacidad de carga)</li> </ul> <p>Toda eslinga debe de contar con el sistema de absorción de impacto y sus ganchos de anclaje deben estar en buen estado.</p>	

**Tabla 2 Fichas de Equipo de Protección Personal básico (EPP)**

N. o	Equipo/Dispositivo	Especificación	Ilustración
---------	--------------------	----------------	-------------

1.	Chalecos y capotes	Uso obligatorio de logos	 <p>The image shows four pieces of safety gear: two orange high-visibility vests (one front view, one back view) and two yellow raincoats (one back view, one front view). Each item features a logo for 'ciudad de buen corazón'.</p>
2.	Cascos	Uso obligatorio de logos (parte frontal y trasera)	 <p>The image shows two white safety helmets. The left helmet has a logo on the front, and the right helmet has a logo on the back. Both logos are for 'ciudad de buen corazón'.</p>



ciudad de  
**buen  
corazón**

Stickers a utilizarse en chalecos, capotes y cascos

Tabla 3 Fichas de rótulos de Señalización Vertical-Obligatorio su uso durante la Construcción del Proyecto

No	Equipo/dispositivo	Ilustración
----	--------------------	-------------

1.	Hombres trabajando	
2.	Zanja abierta	
3.	Desvío a la derecha	
4.	Desvío a la izquierda	
5.	Inicio de la obra	

6.	Velocidad máxima	
7.	Cruce de peatón	
8.	Doble vía	
9.	Carga suspendida	

10.	Maquinaria trabajando	 <p>A warning sign consisting of a red triangle with a black border. Inside the triangle is a black silhouette of an excavator. Below the triangle is a black rectangular box with the text "PRECAUCION MAQUINAS TRABAJANDO" in white, bold, uppercase letters.</p>
11.	Riesgo eléctrico	 <p>A warning sign consisting of a yellow triangle with a black border. Inside the triangle is a black lightning bolt symbol. Below the triangle is a yellow rectangular box with the text "RIESGO ELECTRICO" in black, bold, uppercase letters.</p>

**Tabla 4 Ficha de Dispositivo de Seguridad Vial-Obligatorio su uso durante la Construcción del Proyecto**

No	Equipo/Dispositivo	Especificación	Ilustración
1.	Conos	De altura mínima de 70 cm y una base cuadrada de 40 cm X 40 cm, deberá de ser de color naranja fluorescente, el mismo deberá de contar con dos bandas reflectivas blancas. <b>NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER DE LA ALCALDÍA</b>	
2.	Barriles	Deben de ser PVC o de un material de similares características, de color naranja con dos franjas horizontales blancas reflectivas de 10.16 cm que abarquen todo el perímetro. Pueden complementarse con luces permanentes de advertencia. <b>NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER DE LA ALCALDÍA</b>	
3.	Barreras	Barrera plástica vial. Elementos de separación "semi-permanente" en áreas de tránsito vehicular o zonas de actividad de excavaciones, hechos en polietileno lineal de alta densidad y con colores de alerta de tráfico. <b>NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER DE LA ALCALDÍA</b>	
4.	Bandeloras	Fabricada en tela de 50cm X 50cm, de color rojo o naranja y llevará dos franjas en forma de X de material reflectivo blanco, acoplada a un bastón, ya sea de madera o de PVC de 60 cm de longitud. <b>NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER DE LA ALCALDÍA</b>	
5.	Bolardos	Estos serán con base de concreto y tubos de PVC de 2", con una altura libre de 1.20mt, en la parte alta del tubo, dos franjas de cinta reflectiva con colores intercalados. La base del polín tendrá 40 cm de altura y 40 cm de diámetro. <b>NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER DE LA ALCALDÍA</b>	

6.	Malla plastificada	Será de color naranja, a utilizar en las delimitaciones de las excavaciones con caídas mayores a 1.50 m. También se podrá utilizar en las delimitaciones de carriles cuando existan cierres temporales para evitar el paso de motocicletas dentro de las áreas de trabajo.	
7.	Cinta de precaución	Cinta de color amarilla con letras negras, en mayúscula con la leyenda de "PRECAUCIÓN" será utilizadas para las delimitaciones de excavaciones menores, bultos de materiales, centros de acopio de materiales.	



**Ejemplo de logos obligatorios para dispositivos de seguridad vial**

