

## CONDICIONES GENERALES DEL CONTRATO

### A. Alcance del Trabajo

#### (i) Localización del Proyecto

El proyecto se localiza en la ciudad de Tegucigalpa, departamento de Francisco Morazán, en la Zona del Bulevar Suyapa a la altura del Supermercado La Colonia No.1 y el Banco Centro Americano de Integración Económica (BCIE).

#### (ii) Descripción del Proyecto y detalle de las obras a ejecutar por el Contratista

El proyecto consiste en la construcción de un túnel con una longitud aproximada de 160 metros de longitud y un ancho de 5 metros, con paredes laterales de pilotes de concreto reforzado de 60cm de diámetro a cada 1.20 metros de separación y una pantalla de concreto reforzado de 7.5cm de espesor, la superestructura estará conformada por una viga cabezal de concreto reforzado de 65cm de altura y una losa superior de concreto reforzado de 25cm de espesor. También la construcción de un ramal directo desde el bulevar 14 de noviembre a bulevar Suyapa en sentido a la UNAH, con una longitud de 115.00 metros, con una rampa de ascenso de concreto ciclópeo de 40 metros de longitud y pilastras de concreto reforzado y zapatas aisladas, con una losa superior de concreto reforzado de 20cm de espesor soportada en vigas de concreto presforzado.

También la construcción de una rotonda en la intersección del Bulevar 14 de noviembre y Avenida Altiplano, frente a campo de fútbol, en este sitio se requerirá hacer ampliaciones para la adecuada construcción de la misma, por lo que se demolerá y reconstruirá el muro del dicho campo. El proyecto incluye el mejoramiento de los sistemas hidrosanitarios de los sitios cercanos al proyecto, así como la señalización vial de las obras a construir.

El pavimento a construir tendrá un módulo de ruptura de 650 psi y un espesor de 20cm, el sistema a utilizar será el de losas cortas por sus ventajas constructivas y económicas ya que no requiere el uso de acero de refuerzo. También se considera el mejoramiento de sub rasante estabilizada con cemento al 4% por volumen, hasta un espesor de 20cm.

Además, se considera el suministro e instalación de postes de concreto de 40, 45 y 50 pies de altura de 2000 y 3500 libras, centrifugados y pretensados,

incluyendo estructuras primarias y secundarias, suministro e instalación de transformadores, luminarias y otros trabajos del sistema eléctrico.

#### **i. Obras de Mejoramiento**

Para mejorar el sistema vial en esta arteria, se han considerado dos obras principales en el mismo sitio, pero en diferente sentido, desde el trayecto del Hospital Escuela Universitario hasta el BCIE, diseñando las obras que se enuncian a continuación:

- Túnel que conduce de la calle Orense en dirección al Estadio Nacional Tiburcio Carías Andino, en una longitud de 160.00 metros lineales.
- Ampliación lado izquierdo del puente existente del bulevar Suyapa sobre el Bulevar 14 de noviembre.
- Ramal directo del bulevar 14 de noviembre a bulevar Suyapa en sentido a UNAH, con una longitud de 115.00 metros.
- Ampliación en mediana en bulevar 14 de noviembre.
- Cierre de mediana en Bulevar 14 de noviembre a la altura de Supermercados La Colonia No. 1.
- Rotonda en la intersección del Bulevar 14 de noviembre y Avenida Altiplano, frente a campo de fútbol, se requiere hacer ampliaciones para la adecuada construcción de la rotonda.

#### **ii. Objetivos**

- Proveer de vías apropiadas de circulación y mejorar las condiciones del Bulevar Suyapa y zonas aledañas al sector de influencia del proyecto.
- Complementar con la construcción de otras obras que proyecta y construye la Alcaldía Municipal en este corredor para mejorar la vialidad de la zona y embellecer el casco urbano metropolitano.
- Disminuir los tiempos de viaje y la tasa de accidentes viales de los usuarios, así como reducir los costos de operación de los vehículos.
- Aumentar el nivel de seguridad vial en los peatones, con el propósito fundamental de mejorar la calidad de vida y proteger la economía de los capitalinos.

### **B. Notas Generales**

#### **(i) Orden de Prevalencia de los Documentos**

- a) Las cláusulas del contrato, planos de construcción, especificaciones de construcción y todos los documentos suplementarios referentes al proyecto, debidamente entregados al Contratista, forman parte esencial de

los documentos del contrato. Un requerimiento que exista en uno de ellos es tan obligatorio de cumplir como si estuviera en todos. La intención de los documentos es que sean complementarios para la ejecución del trabajo.

- b) En el caso de existir alguna discrepancia entre los documentos, la prevalencia de los mismos es la siguiente:
  - 1. El Contrato firmado, incluyendo la(s) adenda(s) que pudiere haberse emitido durante la licitación de la obra;
  - 2. Los planos del proyecto;
  - 3. Las Especificaciones de Construcción;
  - 4. El listado de cantidades de obra.
- c) En el caso de haber discrepancias en los planos entre una dimensión acotada y la medida a escala, prevalecerá la acotada.
- d) En el caso que el Contratista encontrase un error u omisión, deberá notificar al Ingeniero Supervisor inmediatamente, para que se efectúen las correcciones e interpretaciones que se consideren necesarias para el cumplimiento del propósito de los planos y especificaciones.

## **(ii) Marcas o Productos de Referencia**

- a) Cuando en los planos, especificaciones o cualquier otro documento del proyecto se haga referencia a una marca, producto comercial o proveedor, se entiende que se hace con el único fin de especificar un tipo de material, un acabado o las características deseadas en un determinado producto. Esta referencia de ninguna manera limita o excluye la posibilidad de utilizar productos de otras marcas o proveedores, siempre que sean similares al de la referencia y cumplan con las mismas especificaciones.

## **C. Coordinación**

### **(i) Coordinación con Otros Contratistas**

- a) El Propietario se reserva el derecho de firmar otros contratos de trabajo relacionados con esta misma obra y que no están especificados en este contrato. En tal caso el Contratista tendrá la responsabilidad de relacionar y coordinar adecuadamente su propio trabajo con el de otros contratistas.
- b) Es obligación del Contratista inspeccionar periódicamente los trabajos de otros contratistas y comunicar al supervisor de la obra, cualquier anomalía

o discrepancia que pudiere determinar en relación a los planos y otros documentos.

- c) La negligencia del Contratista en inspeccionar o informar sobre el desarrollo de las actividades de otros contratistas implicará la aceptación del trabajo de estos como adecuado para la ejecución de sus trabajos.

### **(ii) Reuniones**

- a) Antes de iniciar las labores de construcción, los representantes responsables de la obra por parte del Contratista, incluyendo los Superintendentes de Campo, se deberán reunir en el sitio del proyecto con el Ingeniero Supervisor, para revisar los requerimientos y condiciones bajo las cuales el proyecto será ejecutado.
- b) Durante el desarrollo de la construcción se llevarán a cabo reuniones periódicas, con la frecuencia que indique el Ingeniero Supervisor, a las cuales el Contratista deberá atender o ser representado por personal con suficiente autoridad para hablar en su nombre y aceptar compromisos o acuerdos. De cada reunión de trabajo se preparará una Ayuda Memoria, con los temas tratados, los acuerdos y compromisos. La Ayuda Memoria será firmada por todos los participantes. Adicionalmente el Contratista proveerá una bitácora del Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH), con el objeto de registrar los eventos diarios del Proyecto. Estos documentos servirán de base para discrepancias a resolver durante la ejecución del Proyecto.

### **(iii) Superintendente en la Obra**

El contratista atenderá el trabajo por medio de un Ingeniero Superintendente competente, colegiado en el CICH y autorizado a recibir y cumplir instrucciones. Los trabajadores deberán ser competentes y ejecutarán su trabajo de manera esmerada y cumpliendo a cabalidad con todas las regulaciones establecidas por la Supervisión. Cualquier persona que no sea debidamente calificada para su trabajo o quien lo efectúe de manera no satisfactoria o contraria a las especificaciones o instrucciones de la Supervisión, deberá ser despedido, si así lo solicita la Supervisión, no pudiendo nuevamente ser contratado para el Proyecto, salvo aprobación de la Supervisión. El número de trabajadores deberá ser suficiente, en opinión de la Supervisión, para asegurarse la terminación del proyecto en el plazo estipulado. La evaluación de la fuerza de trabajo del Contratista como, maquinaria, operadores, obreros, superintendentes de obra, suministro de materiales, etc., será objeto de una revisión permanente por las partes con base al programa de ejecución propuesto por el Contratista, haciendo los ajustes necesarios, una vez por semana.

#### **(iv) Equipo**

Se usará solamente equipo adecuado, el que deberá estar en buenas condiciones para el trabajo. Suficiente cantidad de equipo se utilizará en la obra para asegurar la terminación del proyecto dentro del plazo estipulado. Se operará el equipo de manera de no causar daño a la propiedad pública y privada. Cuando se pida un equipo de tipo y clase especial este será provisto y usado. Todo el equipo está sujeto a la aprobación de la Supervisión. Si el contratista o sub-contratista no son propietarios de todo o parte del equipo requerido, se presentará una declaración escrita por el Contratista o sus sub-contratistas, respectivamente, con el nombre y dirección del dueño o dueños la que se acompañará con una certificación de dicho propietario o propietarios de haberse llegado a un acuerdo de alquiler o préstamo del equipo, en el que se estipule que en caso de incumplimiento, el Propietario podrá usar dicho equipo directa o indirectamente para la terminación del proyecto.

#### **(v) Organización del Contratista**

El personal obrero, equipo y local de trabajo provisto por el Contratista del Proyecto, deberá ser adecuado y suficiente para la terminación del proyecto dentro del plazo estipulado. Cuando en opinión de la Supervisión, el personal obrero, el equipo o el local de trabajo o todos ellos son inadecuados o insuficientes para terminar el proyecto dentro del plazo, la Supervisión podrá ordenar al contratista corregir la deficiencia y el Contratista deberá acatar tal orden.

Cuando el Contratista no cumpla con el requisito de suministrar equipos adecuados y en suficiente cantidad para la prosecución correcta de la obra, la Supervisión podrá proceder a la retención de los pagos de las estimaciones por obra ejecutada, que se originan en tal concepto, o suspender la obra hasta que se suministre el equipo adecuado.

#### **(vi) Planos de Taller y Registro**

- a) El Contratista tendrá la obligación de elaborar y presentar a la aprobación de la Supervisión los planos de taller que sean necesarios hacer, o que sean solicitados. Lo anterior durante el proceso constructivo, ya que estos son necesarios para dar solución a todos aquellos problemas técnicos que se presentan durante todo el proceso.
- b) En dichos planos se deberán incluir detalles técnicos específicos, cálculos, instrucciones, y procedimientos de asuntos que no se muestren en detalle en los planos generales y que se exigen en las Especificaciones Técnicas.

- c) Los planos de taller deberán presentarse en tinta (en caso de ser manuscritos) y en digital e impresos (en caso de ser elaborados en computadora) en forma clara y completa, a la escala y tamaño adecuado, con detalles o referencias bien identificables del área o detalle de trabajo en cuestión, con el nombre de la persona que lo preparó y calculó (responsable), el nombre de quien lo dibujó y con el espacio para la firma y sello de aprobación de la Supervisión. También deberán llevar la fecha de elaboración y de la aprobación.
- d) Todos estos planos se deberán repartir por el Contratista General de la Obra Civil a todos los demás contratistas y sub-contratistas, una vez hayan sido aprobados por la Supervisión, la cual deberá obtener su copia respectiva proporcionada por el Contratista. No se permitirán en la obra planos que no tengan firma y sello del Supervisor y que no cumplan con los requisitos especificados con anterioridad. Tanto el Contratista como el Supervisor deberán llevar un archivo de todos estos planos.
- e) También será obligación del Contratista entregar al Propietario, al final de la construcción, un juego completo de planos actualizados aprobados por el Supervisor de cómo quedó finalmente el proyecto. En estos planos se deberán registrar todos aquellos cambios que por una u otra razón modificaron el proyecto original. El incumplimiento de dicha disposición será causal para no dar por recibida la obra.

#### **(vii) Señalización y Mantenimiento del Tráfico**

El Contratista además de estar obligado a mantener por su cuenta señales permanentes (aprobadas por la Supervisión), tanto de día como de noche para indicar cualquier peligro o dificultad del tráfico, también se obliga a colocar por lo menos dos rótulos informativos del Proyecto, cuyas dimensiones mínimas serán de 3.00 por 2.00 metros con la leyenda y tamaño de letra o logos que indique el Ingeniero Supervisor. El lugar de colocación de este rótulo deberá ser aprobado por el Supervisor de la obra.

Excepto cuando se disponga lo contrario, al estarle haciendo mejoras a una calle ya existente, el Contratista deberá mantenerlo en servicio para todo el tránsito. Cuando así fuese previsto en los planos o en las disposiciones especiales, el Contratista podrá desviar el tránsito por una ruta de rodeo autorizado, o mediante la construcción aprobada de una parte, con un ancho usual aprobado.

El Contratista deberá conservar parte del proyecto que este siendo utilizada por el tráfico público, tanto de larga distancia como local, en tales condiciones que cuente con un servicio adecuado de mantenimiento. También proporcionará y mantendrá en condiciones de seguridad los accesos o cruces e intersecciones

con veredas, caminos, calles, comercios, estacionamientos para vehículos, residencias, garajes y granjas; deberá suministrar agua y regar adecuadamente, o emplear otros medios satisfactorios para el control del polvo.

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos relacionados con el mantenimiento del tránsito sobre la sección del camino existente que se esté reparando o mejorando y de la construcción y mantenimiento de las ya mencionadas vías de acceso, cruces, intersecciones y otros aspectos en cuanto sea necesario, sin compensación directa, excepto en la forma prevista en las Disposiciones Especiales.

## **D. Instalaciones Temporales**

### **(i) Generalidades**

- a) El Contratista deberá establecer y operar por su cuenta todas las instalaciones provisionales del proyecto, tales como agua potable, energía eléctrica, drenaje, oficinas, bodegas, servicios sanitarios, vestidores y todas las demás facilidades necesarias para llevar a cabo la obra objeto del contrato.
- b) Además, el Contratista de Obra Civil, como Coordinador General del proyecto, será el responsable de asignar el área suficiente y adecuada donde deberán proveer o construir sus bodegas y oficinas todos los demás contratistas contratados por el Propietario.
- c) 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 con protección contra la intemperie. Asimismo, deberá proveer o construir en un espacio cómodo y privado, las oficinas para la Supervisión y del Propietario, las cuales deberán ser provistas de las instalaciones necesarias, como ser energía, agua potable, telefonía, servicio sanitario, aire acondicionado y otros. Las oficinas para el Supervisor y el Propietario deberán ser independientes, y contar con un área mínima de 40 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 y dos archivos metálicos. La unidad sanitaria para las oficinas podrá ser compartida. Si se construyen, la oficina debe contar con los siguientes materiales, paredes externas de Plywood, machimbre o botagua de madera de pino pintadas con pintura de aceite, paredes internas de tabla yeso con sus acabados, piso de madera machimbre acepillado, lijado y pintado, luz blanca adecuada para todas las áreas, baños con lavamanos e inodoro con piso de cerámica, cielo plafón con aislante térmico, cocineta con su

lavatrastos, sistema de aire acondicionado, bodega para laboratorio de 15 metros cuadrados independiente de la principal, todas con pintura de aceite y/o barniz marino. Así mismo se requiere de un área de reuniones del proyecto para 20 personas con todas las instalaciones necesarias. El Contratista podrá ubicar a una distancia no mayor de 150 metros un local que reúna aproximadamente lo aquí indicado.

- d) 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; asimismo, coordinará con los demás contratistas contratados por el Propietario la forma de proveerles de energía y agua durante el desarrollo de la obra.

#### **(ii) 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 bien limpios, su limpieza deberá efectuarse diariamente preferiblemente en horas de la noche. Para los obreros podrán ser sanitarios portátiles, pero para las oficinas serán sanitarios fijos integrados para cada oficina.

#### **(iii) Medición y Forma de Pago**

Por las instalaciones temporales, servicios públicos y otras facilidades necesarias para llevar a cabo el Proyecto, el Contratista no recibirá pago por separado, su costo lo deberá distribuir en sus costos indirectos de todos los precios unitarios de los conceptos de obra del contrato.

#### **(iv) Equipo de Seguridad Personal**

El equipo de seguridad del personal debe mantenerse en buen estado. El Contratista los repondrá las veces que sea necesario, estos son los siguientes:

- Cascos de Seguridad
- Chalecos refractivos de uso permanente.
- Zapatos de Trabajo. No se permitirá trabajar con mocasines, tenis o sandalias. En el caso que se estuviese trabajando sobre zonas húmedas, siempre deberán usar botas de hule.

- A los visitantes a estas áreas de trabajo también se les proporcionarán cascos y chalecos.
- Guantes: Para las tareas pesadas que demanden el uso de estos implementos.
- Impermeables: El uso de estos se limitará, cuando no sea necesario paralizar las labores debido a la naturaleza del trabajo a desarrollar y que la intensidad de la lluvia lo permita.
- Tapones para el oído, Gafas y Mascarillas: Su uso será necesario para la protección del oído, la vista y la respiración pulmonar, dependiendo del tipo de trabajo a realizar y de las condiciones ambientales.
- Otros Elementos: Los que a juicio del Ingeniero Supervisor sean necesarios para garantizar la seguridad y prevención de enfermedades de origen laboral de los trabajadores.

#### **(v) Plan de Contingencia**

El Contratista deberá elaborar un Plan de Contingencia que incluirá al menos lo siguiente:

- a) Definir e informar el servicio de Ambulancia, Clínica, Hospital o Centros de Salud para atención a los heridos en caso de accidentes laborales.
- b) Nómina telefónica de las unidades de Cruz Roja, Bomberos y Policía.
- c) Charlas Informativas y Capacitación sobre: Recolección, transporte y disposición de Basuras, Manejo de Materiales Inflamables, Medidas de Seguridad, Higiene Industrial y Disposición de Desechos Humanos y Aguas Servidas.

Este Plan de Contingencia deberá ser expuesto al inicio de las Obras y deberá organizarse esta exposición dentro del horario de trabajo para de esta forma hacer obligatoria la participación del personal y lograr la mayor asistencia posible, será dirigido a los Capataces, Topógrafos, Trabajadores de Campo, Ayudantes, etc.

El Contratista deberá proponer para su aprobación, la contratación de un Ingeniero de Seguridad a tiempo parcial, quien deberá tener experiencia y conocimiento de su responsabilidad en las obras. Este Ingeniero de Seguridad deberá visitar el Proyecto al menos una vez cada semana, presentando un informe sobre los eventos ocurridos, cumplimiento del Contratista y su personal sobre las medidas de seguridad y sobre el avance de todo el personal del

Proyecto, en cuanto a los cursos impartidos y el cumplimiento de las medidas programadas.

#### **(vi) Sanciones**

Por el cumplimiento de estas medidas de Saneamiento y Seguridad y el suministro obligatorio de los elementos de seguridad, no se recibirá pago por separado, debiendo considerarlos el Contratista como parte de los distintos precios unitarios del contrato.

Si el incumplimiento reiterado fuese tres (3) veces máximo en un (1) mes, debidamente documentado de cualquiera de estas medidas de acatamiento obligatorio, dará lugar a una multa mensual de veinticinco mil lempiras (L. 25,000) mensuales, deducida de las estimaciones, hasta que estas disposiciones sean debidamente atendidas por el Contratista.

#### **(vii) Medición y Forma de Pago**

Por las instalaciones temporales, servicios públicos, otras facilidades necesarias y medidas de seguridad para llevar a cabo el Proyecto, el Contratista no recibirá pago por separado. Su costo lo deberá distribuir entre los precios unitarios de los otros conceptos de obra del contrato.

### **E. Especificaciones ambientales para la etapa de construcción**

No obstante, lo establecido en estas especificaciones el Contratista debe cumplir con todas las regulaciones, leyes, decretos, normas o reglamentos relativos a la protección ambiental tanto municipales como nacionales que, de una forma u otra, involucren la construcción urbanística.

Las principales normas a implementar son las siguientes:

Toda empresa que licite, debe inspeccionar el sitio de la obra propuesta, estudiar las características de la misma y su relación con el entorno natural y antrópico, sus dificultades, desafíos, la magnitud y el costo de implementar las medidas ambientales y de protección y conservación de los recursos naturales.

- a) El Contratista es el responsable de la implementación de todas las medidas incluidas en el Programa de Manejo Ambiental definido por el Propietario.
- b) En los planteles deben evitarse el mal drenaje y evitar el estancamiento de aguas, acumulación de basuras y otros desperdicios para evitar proliferaciones de vectores.

- c) En dichos Planteles deben tener equipos de extinción contra incendios y material de primeros auxilios.
- d) Si el Contratista tuviese la necesidad de instalar un Taller Mecánico, este deberá estar provisto de un piso impermeable para impedir el derrame de hidrocarburos. El Contratista deberá mantener las facilidades correspondientes al almacenamiento de las diferentes sustancias o derivados del petróleo, adoptando las medidas necesarias para evitar acciones y accidentes de derrame directos al suelo, corrientes o depósitos de agua.
- e) Cuando no exista alcantarillado sanitario, se proveerá de letrinas ubicadas en sitios que no contaminen el ambiente, la cantidad de ellas estarán de acuerdo al número de trabajadores, según está especificado en el ítem de Medidas de Saneamiento y Seguridad.
- f) Con el fin de garantizar la estabilidad de los taludes es necesario que su inclinación no supere nunca las pendientes recomendadas en el estudio geotécnico o como indicado en los planos.
- g) Se deberá prever los recursos necesarios para que, en caso de desastres, se habiliten señales para usos complementarios o auxiliares a rutas alternas, dirigiendo el tráfico a lugares seguros o para conectar con otras vías, disminuyendo así los efectos de los desastres que motivaron su utilización.

#### **(i) Supervisión Ambiental**

El Contratista será responsable de monitorear la implementación del Programa de Manejo Ambiental, que incluye el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones técnicas, para garantizar la protección del medio ambiente y los recursos naturales. La supervisión ambiental deberá concentrarse principalmente en la construcción de los tramos críticos desde el punto de vista de la protección del medio ambiente y la vulnerabilidad.

Son responsabilidades del Contratista:

- a) Verificar que las medidas ambientales descritas en el Programa de Manejo Ambiental del proyecto sean llevadas a cabo.
- b) Controlar que el personal de la obra expuesto a ruidos arriba de 80 decibeles, cuente con dispositivos de protección personal, estableciendo de igual forma condiciones de silencio entre las 6:00 pm y 7:00 am, a menos que la Supervisión lo autorice previa justificación.
- c) Verificar que solo se alteren las áreas dentro de las servidumbres de las calles y los sitios de las estructuras temporales.
- d) Verificar que las máquinas o herramientas que originen trepidaciones, sean provistas de dispositivos amortiguadores y al trabajador que la utilice se le provea de equipo de protección personal.
- e) Utilizar señalamiento preventivo durante la ejecución de trabajos en zonas y áreas que estén abiertas al tránsito vehicular, como la dotación de personal con chalecos, cascos, botas y demás equipo de seguridad.

- f) Controlar el manejo de las aguas lluvias y residuales en los Planteles de trabajo.
- g) Vigilar que los taludes tanto en corte como en relleno se construyan con las pendientes indicadas en los planos, velando por la correcta construcción de las obras complementarias de drenaje y control de erosión contenida en las especificaciones y en los planos.
- h) Coordinar los casos de cambio de sitios de explotación, la realización de las pruebas de laboratorio para escoger, delimitar y programar un nuevo plan de explotación para otros sitios de préstamo.
- i) Verificar que los equipos deban operarse de manera tal que causen el mínimo deterioro a los suelos, vegetación existente.

## **(ii) Operación en los Planteles**

Las principales normas a implementar son las siguientes:

- a) Se debe reducir la alteración de la calidad del aire a través del control de las emisiones de los motores del equipo de construcción.
- b) La alteración del aire causada por el polvo y otras partículas en suspensión, se debe controlar mediante la aplicación de riegos de agua o de productos aprobados. En la época de vientos fuertes, el contratista debe realizar riegos periódicos o proteger con nylon y otros elementos impermeables, a los materiales apilados temporalmente, como el material de préstamo, sub-base o base, para evitar el arrastre de partículas a la atmosfera.
- c) Los ruidos y vibraciones deben ser reducidos en lo posible en su foco de origen.
- d) Reportar y limpiar derrames de gasolina, aceite diésel, aceite para motores, sustancias tóxicas y otras.
- e) Todo el material orgánico de desecho proveniente de las operaciones de limpieza y desmonte o descapote deberá ser apilado en el sitio, lejos de los cursos de agua naturales u ocasionados por lluvias durante la construcción.
- f) La aplicación de riegos asfálticos de imprimación, riego de liga y estabilizadores de suelos en la superficie de las calles deberá evitar afectar aquellos suelos que queden fuera de la superficie de la calle.
- g) Revisar que todos los tanques o depósitos fijos tengan fugas o sub-derrames, por tal razón deben contener una fosa contingente al derrame e impermeable.
- h) De ninguna manera se permitirá el vertimiento de aguas negras a los cuerpos de agua cercanas. Se deberán construir sistemas adecuados para la disposición de residuos, líquidos y sólidos y los vertimientos se harán de conformidad con lo establecido en los códigos de salud y otras leyes pertinentes.
- i) Se debe evitar la contaminación de los arroyos, suministros de irrigación, humedales, embalses de agua y corrientes vivas.
- j) En las zonas de lavado de maquinaria se instalarán sistemas de desarenadores y trampas de grasas, ubicándolas lejos de corrientes de agua. Los residuos

provenientes de estas operaciones se depositarán en lugares seleccionados y aprobados para tal fin.

k) En los frentes de trabajo se debe utilizar el tipo de sistema sanitario más apropiado al ambiente y a las condiciones específicas de cada sitio.

l) El Contratista debe garantizar atención médica y laboral a los trabajadores.

m) Antes de finalizar las faenas de construcción, las áreas de las instalaciones temporales deberán ser limpiadas y retirar las estructuras.

### **(iii) Apertura de calles**

En la construcción de calles se entiende por desmonte, la desaparición total de la cobertura vegetal que se encuentra en la zona de calzadas, bermas y cortes proyectados para la conformación de su estructura. Esta actividad constituye una de las principales acciones generadoras de impactos negativos sobre el ecosistema.

Las principales normas a implementar son las siguientes:

a) El desmonte se realizará en tramos ambientalmente vulnerables, bajo la dirección y supervisión de un especialista.

b) En caso de árboles dentro de la zona, con alto valor genético, histórico o cultural, deberán ser removidos a otro lugar, utilizando las técnicas y maquinaria correspondientes.

c) Si es necesaria la tala de árboles, esta deberá ser manual, con motosierra y no con buldócer, para evitar daños al suelo y a la vegetación. Los árboles deben extraerse desde la raíz para evitar el rebrote y que constituya con el tiempo un impedimento para el buen mantenimiento de las calles.

d) Los desechos vegetales provenientes de la construcción y que consisten en arbustos y ramas de diferentes diámetros, deberán disponerse adecuadamente.

### **(iv) Consideraciones para los Trabajos del Proyecto:**

Debido a las necesidades del Proyecto y velando por los mejores intereses de la ciudadanía, considerando el alto tráfico vehicular y peatonal de la zona. La AMDC ha decidido que los trabajos sean realizados en horario nocturno, por lo que de ser necesario trabajos en jornada Diurna, el contratista deberá notificar oportunamente a la supervisión del proyecto para coordinar dichas actividades y de la misma forma, si la supervisión considera necesario realizar trabajos en jornada Matutina notificara oportunamente al contratista con la finalidad de evitar contratiempos en el proyecto.

### **(v) Alumbrado**

Durante la ejecución de los trabajos, el contratista deberá contar con personal calificado para dirigir el tráfico fuera de la obra además de contar con generadores

móviles, lámparas luminosas apropiadas para trabajos de construcción, banderolas para tráfico Reflectivos, conos y con señales de precaución. La obra en operación y los accesos tendrán alumbrado público que será alimentado de la red pública en la zona.

## **F. Limpieza de la obra durante la construcción**

### **(i) Generalidades**

- a) El Contratista deberá proveer todo el personal, equipo y materiales requeridos para mantener las normas de limpieza establecidas. Se deberá utilizar únicamente materiales de limpieza y equipo que sean compatibles con la superficie que está siendo limpiada, como lo recomienda el fabricante del material o según haya sido aprobado por la supervisión.

### **(ii) Limpieza Periódica**

- a) Todos los materiales almacenados en la obra deberán ser arreglados de una manera ordenada, que permita el máximo acceso, que no impida la circulación y que provea la protección debida a los materiales.
- b) En general, no se deberá permitir la acumulación de basura, escombros, desperdicios de materiales y cualquier otro objeto o material que no se requiera para la construcción de la obra.
- c) Dos veces por semana, y más a menudo si es necesario, el Contratista deberá remover completamente del sitio del proyecto toda la basura, escombros y desperdicios de materiales y trasladarlos fuera del proyecto a lugares apropiados para su disposición.
- d) Diariamente, y más a menudo si es necesario, se deberá inspeccionar el sitio del proyecto para recoger toda basura, escombros y material de desperdicio, a fin de colocarlos en un lugar apartado para posteriormente trasladarlos fuera del sitio del proyecto.
- e) Semanalmente, y más a menudo si es necesario, se deberá barrer todos los espacios interiores hasta dejarlos limpios. “Limpio” para este párrafo se entenderá como libre de polvo y de otro material que pueda ser removido con diligencia razonable usando una escobilla de mano.
- f) Previo a la instalación de materiales de acabado, se deberá limpiar las estructuras o superficies que recibirán el material con el grado de limpieza requerida y en la forma indicada por el fabricante del material de acabado.

g) Una vez instalados, los acabados de piso deberán ser protegidos con cubiertas a fin de evitar su daño. Igual protección deberá darse a otros elementos susceptibles, tales como marcos de puertas, ventanas, muebles, etc.

### **(iii) Limpieza Final**

a) Antes de la finalización de la obra se deberá remover todas las herramientas, instalaciones temporales, materiales sobrantes, basura, escombros y desperdicios. Se deberá inspeccionar todas las superficies interiores y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña.

b) Se deberá remover toda salpicadura de materiales de las superficies adyacentes, remover toda gota de pintura, manchas y polvo de las superficies de acabado. Utilizar para ésta limpieza, solo materiales y equipo de limpieza adecuado.

c) Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.

d) Limpiar el sitio del proyecto de basura y sustancias extrañas. Barrer las áreas pavimentadas. Remover manchas, derrames y salpicaduras.

e) Mantener limpia la obra hasta su recepción por parte del Propietario. La limpieza final se deberá programar a manera que, al momento de la recepción final, el proyecto se encuentre completamente limpio.

### **(iv) Depósitos de Desperdicio en Botaderos**

Teniendo en cuenta que, en la mayoría de los proyectos, la disposición de los materiales de corte se convierte en una actividad crítica desde el punto de vista económico y ambiental, debe tenerse especial cuidado en la identificación de sitios y en la operación de los mismos. Las principales normas a implementar son las siguientes:

a) Es indispensable que los sitios seleccionados como depósitos o botaderos estén alejados de áreas pobladas, cursos o reservorios de aguas naturales y de uso potable, infraestructuras de servicios públicos, zonas de fragilidad ecológica y cultivos en terrenos aledaños.

b) Una vez determinado el cierre definitivo del botadero, este debe quedar resembrado y conformado de acuerdo al relieve del entorno, que los desperdicios depositados no representen riesgos de contaminación en el área propuesta y evitar compactar los suelos a fin de favorecer el resurgimiento de vegetación nativa.

- c) Cuando no exista un relleno sanitario cercano al sitio de la obra y demás instalaciones, se deberá construir uno siguiendo recomendaciones técnicas y obteniéndose la autorización correspondiente.
- d) Está prohibido arrojar el material de excavación o de corte de ladera abajo, a los ríos o quebradas.
- e) El manejo del drenaje es de suma importancia en el botadero para evitar su posterior erosión, por lo cual, si se hace necesario, se colocarán filtros de desagüe para permitir el paso del agua.

#### **(v) Instalaciones Sanitarias Temporales**

- a) 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 bien limpios, su limpieza deberá efectuarse diariamente preferiblemente en horas de la noche.

#### **(vi) Finalización de los Trabajos de Construcción**

Cuando se termine la construcción, todos los recipientes, desperdicios, construcciones de servicios sanitarios y cualquier otro material extraño, deberán ser removidos, reciclados o depositados en lugares autorizados. Todas las fosas usadas para los servicios sanitarios, basuras o sumideros, deberán ser tratadas con cloruro de calcio y otros desinfectantes y cubiertas con tierra. El área completa de la construcción deberá quedar limpia y en condiciones semejantes al entorno.

Una vez finalizada las faenas de construcción, debe realizarse una inspección minuciosa con el propósito de corroborar que las obras ambientales han sido ejecutadas de conformidad con las especificaciones técnicas ambientales, contenidas tanto en Estudio Ambiental, como en las presentes normas. Se deberá realizar un inventario para determinar las medidas ambientales que deben reforzarse e incluirse en la etapa de mantenimiento.

#### **(vii) Medición y Forma de Pago**

Por este trabajo el Contratista no recibirá pago por separado, su costo lo deberá distribuir entre los precios unitarios de los otros conceptos de obra del Contrato.

**(viii) Otros**

- a) El Contratista debe tomar las medidas para impedir los incendios forestales y en caso de producirse, avisará y cooperará con los funcionarios correspondientes en la lucha contra el fuego.
- b) En caso de algún descubrimiento de restos de evidencias arqueológicas durante la construcción, los trabajos se suspenderán y se notificará inmediatamente a la autoridad competente.
- b) El Contratista cooperará y a pedido del Ingeniero, ayudará con la protección, inspección o traslado de los hallazgos; en caso de que esas labores ocasionen atrasos en el avance de la obra, el programa de trabajo debe reajustarse.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRA CIVIL

### 1.1, 2.1, 4.1 VIALIDADES

#### 1.1.1, 2.1.1, 3.1.1 EXCAVACIÓN COMÚN

##### A. Descripción

Comprende este trabajo el descapote, remoción de estructuras existentes, destronque, excavación y relleno, afinado y limpieza hasta dejar el terreno según los niveles indicados en los planos, tomando en cuenta el espesor de pavimentos y aceras.

El Contratista deberá realizar todo el movimiento de tierra que sea necesario para poder construir lo establecido en planos.

Deberá removerse toda raíz del árbol de más de 10 cm de diámetro, peñascos y vestigios de construcción que se encuentren en el sitio del trabajo.

El terreno deberá quedar completamente libre de irregularidades, promontorios, depresiones y ondulaciones, todo a satisfacción del supervisor.

Los licitantes tienen la obligación de examinar los planos y el sitio del trabajo antes de la presentación de su oferta.

Todos los puntos de referencia, hitos, estacas y bancos de nivel serán colocados por el Contratista y una vez aprobados por el Supervisor, deben ser mantenidos bajo responsabilidad del Contratista.

##### B. Proceso Constructivo

Este trabajo consistirá en la excavación para alejar la estructura del pavimento, aceras existentes y ampliaciones en las obras contempladas en los planos de construcción.

La excavación más allá de los límites establecidos en los planos será responsabilidad del Contratista y no se pagará por el exceso de excavación.

##### Afinado y Limpieza

La superficie final debe quedar con los niveles marcados en los planos y las indicaciones del Supervisor.

- a) El terreno debe entregarse libre de malezas, piedras y desperdicios de cualquier índole con las referencias de línea y nivel en buen estado, a satisfacción del Supervisor.

- b) Los taludes de cortes o rellenos deberán quedar con una pendiente de 1.5mts. Horizontal por 1.0mts. Vertical; salvo cuando los planos indiquen otras pendientes, o la que ordene el supervisor.

### **C. Medición y Forma de Pago**

Toda la excavación común será cubicada en el sitio mediante la medición de secciones transversales, usando el método de área media para establecer las cantidades de material excavado.

El precio unitario por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de excavación incluirá además la colocación y compactación del material excavado en el terraplén de las aproximaciones, en las ampliaciones, la provisión de todo el equipo, material y demás imprevistos para la ejecución del trabajo.

### **Terraplén**

#### **A. Descripción**

El terraplén después de la compactación, contracción y nivelación a superficie lisa y uniforme deberá estar de acuerdo con las líneas, pendientes y secciones transversales que se indican en los planos o como lo indique el Ingeniero Supervisor.

El material para los terraplenes se obtendrá de la excavación común y de ser necesario de banco de préstamo. La tierra vegetal superior y otro material como césped no deberán usarse en el terraplén. Tampoco se permitirá raíces, ramas de árboles, yerbas y otros materiales expuestos a podrirse.

Se evitará usar en los terraplenes suelos con alto contenido de materiales orgánicos. Los suelos que se usen en los terraplenes deberán tener una buena distribución granulométrica, en los últimos 60 centímetros de la sub-rasante se utilizarán los materiales de mejor calidad.

#### **B. Proceso Constructivo**

##### **Cortes y Rellenos o Terraplenes**

Las principales normas a implementar son las siguientes:

- a) Previo a la construcción de un terraplén y donde necesariamente se requiera la utilización de préstamo lateral para la conformación del mismo, se

deberán seleccionar los sitios más adecuados para esta actividad, teniendo en cuenta aspectos técnicos y de menor susceptibilidad al daño ambiental.

- b) La tierra vegetal que fuese encontrada tanto en las áreas de corte como en las de relleno, deberá ser retirada, transportada y apilada en los lugares seleccionados para tal propósito.
- c) Con el fin de controlar posibles procesos erosivos se deberán empastar o engramar los taludes del terraplén con el material de descapote previamente acumulado y se favorecerá el crecimiento de especies arbustivas de bajo porte sobre la zona de préstamo, esto con el fin de mejorar las condiciones ambientales y el recurso paisajístico.

### **Contenido de Humedad**

El material en las capas no se deberá compactar cuando el contenido de humedad sea más de dos (2) puntos de porcentaje en exceso o tres (3) puntos de porcentaje por debajo del contenido de humedad óptimo, con excepción de los materiales sin cohesión, para los que no se pueda obtener un punto óptimo de humedad y los que puedan ser compactados mientras contengan suficiente agua para la lubricación de las partículas y que permitan la debida compactación. Si el material está demasiado húmedo o demasiado seco, el trabajo de compactación en todas las partes del terraplén así afectado, se demorará hasta que el material haya sido secado o regado como sea necesario, hasta que la densidad de compactación y contenido de humedad que reúnan los requisitos aquí especificados. Se requerirá un contenido de humedad uniforme en toda la capa para la clase de material en uso; se deberá humedecer o secar y hacer el manipuleo consiguiente del material, si fuese necesario, para conseguir el resultado deseado.

El riego del agua se deberá hacer con un tanque cisterna autopropulsada, distribuidores a presión, u otro equipo que la distribuya eficientemente, todo como apruebe el Ingeniero Supervisor. Se deberá disponer en todo tiempo del suficiente equipo que provea la cantidad de agua requerida. Por la provisión y aplicación del agua no se hará pago directo y su costo se considerará como incluido en otros ítems de pago del contrato.

La frecuencia en que deberá medirse el contenido de humedad deberá hacerse por lo menos a cada trescientos metros (300 m) o cuando el Supervisor lo considere necesario según las condiciones climáticas.

### **Control de Calidad**

A pesar de no llevar un control a base de ensayos, el Contratista estará atento de no desperdiciar materiales de buena calidad, que puedan ser usados en los terraplenes cuando aplique o lo que se indique en planos. El Contratista no

trabajará en los días de lluvia para evitar el exceso de humedad que afectarán los suelos.

### **C. Medición y Forma de Pago**

Los terraplenes no se pagarán directamente, su pago está incluido en el pago de la excavación común.

#### **1.1.2, 3.1.2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO HIDRÁULICO, e=20cm**

##### **A. Descripción**

Este trabajo consistirá en la demolición del pavimento hidráulico existente. El Ingeniero Supervisor indicara las áreas a demoler.

##### **B. Proceso de demolición**

En coordinación con la Supervisión, se determinarán las áreas de pavimento a demoler, debiendo ser apilados en los lugares indicados y autorizados. En la demolición de zonas de lindero con pavimentos existentes que no serán objeto de intervención, el CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuramientos y/o fracturamientos de estos pavimentos existentes y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimento lindero a una profundidad mínima de 7cm. y seguidamente iniciará la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 0.30 m., la cual será demolida manualmente con maceta y cincel y de forma muy controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención. Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que a juicio de la Supervisión son responsabilidad del Contratista, ésta le ordenará cortar, demoler y reconstruir, a su costo, la franja que ella considere necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la Junta de Expansión que se formará entre el pavimento nuevo y el existente.

El Contratista será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones de manera que siempre se garantice que los escombros serán retirados de la Obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción.

El Contratista debe suministrar el equipo necesario, compresor, muletas, retroexcavadora, volquetas; con los operarios con experiencia para ejecutar este trabajo. Una vez que se inicie el trabajo se deberá continuar hasta terminarlo, advirtiendo a los vecinos sobre las molestias de ruido y polvo ocasionados por la demolición. El Ingeniero Supervisor indicara al Contratista las horas que pueda trabajar, incluyendo turnos nocturnos.

El material demolido deberá retirado del Proyecto a menos que el Ingeniero Supervisor indique lo contrario. El botado del material se indica en otra especificación.

### **C. Forma de pago**

El pago por la demolición se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), precio que incluirá la demolición, el equipo utilizado, la mano de obra, imprevistos y todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo. La medición se hará antes de iniciados los trabajos.

## **1.1.3 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFALTICO**

### **A. Descripción**

Este trabajo consistirá en la demolición de pavimento asfaltico existente. El Ingeniero Supervisor indicara las áreas a demoler.

### **B. Proceso de demolición**

El Contratista debe suministrar el equipo necesario, compresor, muletas, retroexcavadora y volquetas, con los operarios con experiencia para ejecutar este trabajo. Una vez que se inicie el trabajo se deberá continuar hasta terminarlo, advirtiendo a los vecinos sobre las molestias de ruido y ocasionados por la demolición. El Ingeniero Supervisor indicara al Contratista las horas que pueda trabajar, incluyendo turnos nocturnos.

El material demolido deberá ser retirado del área de trabajo y almacenado dentro del Proyecto para su re utilización como material para base. El botado del material se indica en otra especificación en caso de que se requiera.

### **C. Forma de pago**

El pago por la demolición se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), precio que incluirá la demolición, el equipo utilizado, la mano de obra, imprevistos y todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo. La medición se hará antes de iniciados los trabajos.

## **1.1.4 DESMONTAJE DE ADOQUINADO**

### **A. Descripción**

Este trabajo consistirá en la remoción de adoquines que no tienen liga excepto en los extremos del área, los que se encuentran colocados sobre una cama de arena y luego ligados con arena fina. Normalmente se utilizan en algunas aceras.

## **B. Proceso del desmontaje, transporte y almacenamiento**

El Contratista deberá proceder al desmontaje del adoquinado en forma manual con herramientas adecuadas para evitar la destrucción de los adoquines. Los adoquines removidos deberán transportarse y almacenarse para su reutilización, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor. La arena se debe remover sin contaminarse para ser utilizada.

## **C. Forma de pago**

El pago por el desmontaje, transporte dentro del área del Proyecto y su almacenaje, se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), medido antes de iniciar los trabajos de las áreas marcadas por la Supervisión. En este precio se incluye todo el trabajo complementario necesario, dejando el área libre de desperdicios.

### **1.1.5, 1.1.6, 2.1.2, 3.1.3, 3.1.4 DEMOLICIÓN DE BORDILLOS Y ACERAS**

#### **A. Descripción**

Este trabajo consistirá en la demolición o remoción del bordillo completo o de solamente la cabeza del bordillo, así como la demolición de las aceras de concreto de 10 cm o más de espesor.

#### **B. Proceso de Demolición**

En coordinación con la Supervisión, se determinarán las áreas de bordillos y aceras a demoler, debiendo ser apilados en los lugares indicados y autorizados. En la demolición de zonas de lindero con pavimentos existentes que no serán objeto de intervención, el CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuramientos y/o fracturamientos de estos pavimentos existentes y para ello ejecutará primero el corte mecánico a una profundidad mínima de 7cm. y seguidamente iniciará la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 30 cm., la cual será demolida manualmente con maceta y cincel y de forma muy controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención. Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que a juicio de la Supervisión son responsabilidad del Contratista, ésta le ordenará cortar, demoler y reconstruir, a su costo, la franja que ella considere necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la Junta de expansión que se formará entre el pavimento nuevo y el existente.

El Contratista será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones de manera que siempre se garantice que los escombros serán retirados de la Obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción.

## C. Medición y Forma de Pago

El pago por la demolición o remoción de bordillos se hará por metro lineal y el pago por la demolición de las aceras por metro cuadrado, precio que incluirá la demolición, traslado de los materiales producto de las demoliciones a los sitios de depósito fuera del proyecto, el equipo utilizado, la mano de obra, imprevistos y todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo.

### 1.1.7,3.1.5 ACERAS DE CONCRETO HIDRÁULICO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , $e=10\text{cm}$

#### A. Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de losas de concreto para aceras, con un espesor mínimo de 10 cm. o según indiquen los planos.

#### B. Proceso Constructivo

##### Materiales

El material a emplear será concreto simple Clase “A”, resistencia mínima a la compresión de  $210 \text{ Kg/cm}^2$  ( $3,000 \text{ Lb /Plg}^2$ ), preparado de acuerdo a su correspondiente especificación de Concreto Hidráulico, descrita en estas especificaciones.

Los agregados a emplear deberán ser sanos, resistentes, limpios y de buen peso. El agua de mezclado deberá estar libre de impurezas y sustancias que afecten la resistencia o que reaccionen negativamente con el concreto.

##### Juntas

Se dejarán juntas de contracción longitudinales y/o transversales, espaciadas de tal manera que la relación entre el largo y el ancho no sea mayor de 1.25 o según disponga el Ingeniero. Tales juntas solo serán insinuadas en no más de un cuarto ( $1/4$ ) del espesor total de la losa y tendrán un ancho no mayor de  $1/4$ ".

##### Construcción

Una vez que el terreno o superficie de fundición hayan sido aprobados por el Ingeniero, se esparcirá, compactará y luego se arrasará el concreto a fin de obtener la forma, acabado y espesor ordenados. Las juntas se insinuarán cuando el concreto se encuentre todavía en estado plástico. Posteriormente el concreto debe ser cubierto por medio de una membrana de curado, aprobada por el Ingeniero Supervisor.

## C. Medición y Forma de Pago

El pago se hará por metro cuadrado colocado y terminado, de acuerdo a las formas y espesor ordenado, precio que incluirá los materiales, herramientas, mano de obra, equipo, curado del concreto y demás imprevistos para la correcta ejecución de este concepto. Asimismo, incluirá toda la limpieza y excavación necesaria por debajo de la superficie del revestimiento hasta su base de fundición, la remoción de material inapropiado, el relleno y disposición del material sobrante.

### 1.1.8, 1.1.9, 2.1.3, 3.1.6, 3.1.7, 3.2.20 BORDILLO EN MEDIANA 20x20cm Y EN ACERA 15x15cm, BORDILLO DE CONCRETO EN GRADA CON ACABADO GRADINEADO 7.5CMX 5CM 1#3 Y PINES #3 @ 30

#### A. Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción del bordillo, según las especificaciones siguientes, y de conformidad con los detalles, alineaciones y rasantes que figuran en los planos o sean fijadas por el Ingeniero, **todo de acuerdo a planos de detalle.**

#### B. Proceso Constructivo

##### Materiales

El material, a utilizar será concreto simple clase “A”, resistencia mínima, 210 Kg/cm<sup>2</sup> (3,000 Lb/Plg<sup>2</sup>), que deberá satisfacer los requerimientos del concepto de obra respectivo de estas especificaciones especiales.

##### Requisitos para la Construcción

En lo que respecta al mezclado del concreto, pruebas del concreto, formaletas, juntas y sellado de las mismas, vibrado y curado, deberán cumplir con los requisitos especificados en el numeral respectivo de las especificaciones de concreto hidráulico.

Además, deberá cumplir con los siguientes requisitos: el bordillo deberá construirse en secciones que tengan un largo uniforme entre 2 y 6 metros de largo y/o coincidiendo con las juntas de construcción de las losas del pavimento.

Si el Contratista considera conveniente podrá usar maquinaria para colocar bordillos, contando con la aprobación del Ingeniero.

#### C. Medición y Forma de Pago

El pago se hará por metro lineal colocado y terminado, de acuerdo a las formas y altura ordenada, precio que incluirá los materiales, herramientas, mano de obra, equipo, curado del concreto y demás imprevistos para la correcta ejecución de este concepto. Asimismo, incluirá toda la limpieza, la remoción de material inapropiado, el relleno y disposición del material sobrante.

### **1.1.10, 2.1.4,3.1.8 BOTADO DE MATERIAL SOBRANTE A SITIOS DE DEPÓSITO (25 Km)**

#### **A. Descripción**

El sobre-acarreo consiste en el acarreo en exceso del acarreo libre. La distancia del acarreo libre es la distancia especificada que material excavado y demolido, deberá ser transportado a los sitios de depósito sin compensación adicional. La distancia del acarreo libre es de 600 metros.

#### **B. Proceso de Transporte, Acarreos y Operación de Maquinaria.**

Los principales efectos que con más frecuencia se originan por esta actividad se relacionan con las emisiones de ruido, gases y partículas a la atmósfera, contaminación de las aguas por lavado de maquinaria, desestabilización de márgenes en cruces con drenajes naturales, vertimientos de grasas y aceites, compactación de suelos, afectación de vegetación, incremento de los accidentes, afectación de predios y el deterioro que produce el transporte de materiales por las vías de acceso a la construcción, que en muchos casos no tienen el soporte estructural necesario.

Las principales normas a implementar son las siguientes:

- a) El transporte de material deberá cumplir con las regulaciones nacionales en lo que se refiere a carga, descarga, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- b) En caso de que el transporte se realice a través de sitios poblados o vías abiertas al tránsito, la cobertura deberá ser material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores de la paila.
- c) A todos los equipos se les deberá colocar en un lugar visible la capacidad de carga, la velocidad de operación recomendada y las advertencias de peligro especiales. Las instrucciones y advertencias deberán ser fácilmente identificables por el operador cuando este se encuentre en situación de control.

Así como los equipos pesados deberán tener alarma acústica y óptica para operaciones de retroceso.

- d) Está prohibido que los operarios de equipo viajen con acompañantes, salvo autorización del encargado de seguridad industrial.
- e) Asegurarse que las compuertas de las pailas de los equipos de transporte estén bien afianzadas y herméticamente cerradas durante el transporte, al igual que la carga deberá ser cubierta, de preferencia con toldos, con el fin de evitar la dispersión de la misma.
- f) Se deberán elaborar manuales para la operación segura de las diferentes máquinas y equipos que se utilicen en labores de excavación a cielo abierto y el operador está obligado a su utilización en forma segura y correcta.

### **C. Medición y Forma de Pago**

El sobre-acarreo por el botado de material sobrante a los sitios de depósitos (25 km) se aplicará únicamente a la excavación común y a cualquier otro material a transportar fuera del Proyecto. La unidad de pago será el M<sup>3</sup>-Km.

El cálculo del sobre-acarreo se hará por método analítico multiplicando el volumen excavado por la distancia acarreada al sitio de depósito, que en este caso es el botadero municipal ubicado en la carretera salida a Olancho, menos los 600 metros de acarreo libre. No se considerará ningún factor de abundamiento, ni se permitirá usar para el cálculo del sobre acarreo las camionadas.

#### **1.1.11, 2.1.5,3.1.9 MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE ESTABILIZADA CON CEMENTO AL 4% POR VOLUMEN, e=20 cm**

##### **A. Descripción**

Este trabajo consiste en la elaboración de una mezcla, en determinadas proporciones de agua, cemento y suelo. El suelo-cemento, es el material endurecido que se obtiene cuando una mezcla íntima de suelo pulverizado, cemento y agua es compactada previamente a la hidratación del cemento.

El porcentaje de cemento adecuado se establece en función de la durabilidad de la mezcla y secundariamente se determina su resistencia a la compresión simple.

Esta actividad contempla la escarificación, el mezclado y la compactación de la sub rasante estabilizada con cemento.

##### **B. Materiales**

a) **Cemento:**

El cemento deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-150-86.

b) **Agua:**

La calidad del agua empleada en el mezclado del concreto deberá ser limpia y estará libre de aceites, ácidos, álcalis, sales, material orgánico u otras sustancias que puedan ser nocivas al concreto o al acero.

c) **Suelo:**

Cualquier tipo de suelo; no necesariamente deberán estar constituidos por agregados bien graduados, ya que la estabilidad se obtiene principalmente por la hidratación del cemento y no por la cohesión y fricción interna propia de los materiales.

A continuación, se indican los contenidos normales de cemento para suelos de distintos grupos (clasificación HRB) valores que se deben ratificar o rectificar mediante los ensayos de durabilidad indicados, pero que en una primera instancia se pueden tomar para estimaciones de costos y como porcentajes iniciales en las pruebas de laboratorio.

<b>LÍMITES NORMALES DE LOS CONTENIDOS DE CEMENTO EN LOS SUELOS</b>		
<b>GRUPO DE SUELO (HRB)</b>	<b>% EN VOLUMEN</b>	<b>% EN PESO</b>
A <sub>1-a</sub>	5-7	3-5
A <sub>1-b</sub>	7-9	5-8
A <sub>2-4</sub>	7-10	5-9
A <sub>2-5</sub>	7-10	5-9
A <sub>2-6</sub>	7-10	5-9
A <sub>2-7</sub>	7-10	5-9
A <sub>3</sub>	8-12	7-11
A <sub>4</sub>	8-12	7-12
A <sub>5</sub>	8-12	8-13
A <sub>6</sub>	10-14	9-15
A <sub>7</sub>	10-14	10-16

En base a los valores ilustrativos que se indican, se procederá a efectuar el ensayo de durabilidad por humedecimiento y secado de probetas de suelo-cemento que previamente se habrán colocado 7 días en cámara húmeda.

El contenido de cemento será tal que la pérdida del peso del suelo-cemento no sea superior a los límites que se indican para cada tipo de suelo:

<b>SUELOS</b>	<b>% DE PERDIDA</b>
A-1, A2-4, A2-5 y A-3	• 14%
A2-6, A2-7, A4 y A-5	• 10%
A-6 y A-7	• 7%

**C. Métodos Constructivos**

Se escarificará el suelo para luego mezclar con cemento, de acuerdo al porcentaje diseñado avalado por el Supervisor, durante el proceso constructivo se debe tener en cuenta la influencia de la densidad, de la humedad de compactación, retardo de la compactación y del grado de pulverización del suelo, sobre la calidad del suelo-cemento.

#### **D. Medición y Forma de Pago**

La medida del suelo-cemento será en metros cúbicos (M3), al precio unitario del contrato. Esta medida será tomada sobre la obra ejecutada y aceptada a satisfacción del Ingeniero.

El precio unitario deberá cubrir los costos de suministro del agua y cubrirá cualquier otro tipo de eventualidades que se presenten, en general todo costo relacionado con la ejecución de los trabajos especificados.

### **1.1.12, 2.1.6, 3.1.10 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SUB-BASE GRANULAR e=20 cm.**

#### **A. Descripción**

Este trabajo consistirá en el suministro, colocado, y compactado de los materiales de la sub-base, de conformidad con los alineamientos, espesores y secciones transversales, indicados en los planos o establecidos por el Ingeniero y de acuerdo a esta Especificación.

#### **B. Proceso Constructivo**

##### **Materiales**

Los materiales suministrados bajo este concepto, serán el producto de la explotación del material granular proveniente de bancos naturales o de río, que requieran procesamiento o no, o producto de la trituración de materiales de bancos naturales o de río aceptados en todos los casos por el Ingeniero.

Los bancos de explotación de materiales no se limitarán a los propuestos en los planos, pudiendo el Contratista o el Ingeniero seleccionar otros bancos, que en todos los casos deberán ser aprobados por el Ingeniero. Esta aprobación no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre de tales fuentes, ni exime a este último de cumplir con todos los requisitos especificados.

##### **Granulometría y Calidad del Material**

El material se conformará a los requisitos de granulometría siguientes:

TAMAÑO DE TAMIZ		% QUE PASA
2”	(50.0 mm.)	100
1”	(25.0 mm.)	75 – 95
3/8”	(9.5 mm.)	40 – 75
No. 4	(4.75 mm.)	30 – 60
No. 10	(2.00 mm.)	20 – 45
No. 40	(0.425 mm.)	15 – 30
No. 200	(0.075 mm.)	5 – 10

Los trabajos requeridos para obtener estas graduaciones podrán incluir la selección en la fuente de materiales, clasificación de tamaños, trituración, tamizado o mezcla con otros materiales, mediante el uso de equipo de acuerdo con las características de la respectiva fuente.

El material deberá tener las siguientes características:

- a) El índice de plasticidad no será mayor de 6 (Ensaye AASHTO T-90-87).
- b) El límite líquido no será mayor de 30 (Ensaye AASHTO T-89-90).
- c) El material que pase la malla No. 200 combinado con partículas blandas o pizarras fácilmente desmenuzables que puedan convertirse en material fino, no deberá exceder el 12% de la muestra total.
- d) El valor equivalente de arena deberá ser mayor de 25.
- e) El valor de soporte del material determinado mediante el Ensaye AASHTO T-193-81 no deberá ser menor de 40.
- f) El curado será con aplicación de asfalto RC 70.

Todas las características anteriores las deberá cumplir el material después de haber sido colocado y compactado en obra y así lo verificará la Supervisión, es decir que esas serán sus cualidades remanentes y el Contratista tomará para ello las provisiones necesarias. No obstante, lo anterior, la Supervisión podrá efectuar los controles pertinentes del material en banco. Para el control de los requerimientos enunciados, se extraerán muestras por lo menos cada 100 metros.

### **Procedimiento de Construcción**

El material de sub-base se esparcirá sobre la sub-rasante o superficie existente previamente reacondicionada, según lo estipulado en la correspondiente sección de las Especificaciones. El material será extendido mediante el uso de moto-niveladoras o equipos distribuidores, capaces de regar el material de acuerdo a los requerimientos de pendientes y coronamientos en los espesores y anchos diseñados, sin permitir la segregación de los materiales.

La sub-base se construirá en capas no mayores de 15 cm. de espesor compactado. El material será distribuido y compactado de tal forma que al completarse el proceso se obtengan las dimensiones y características especificadas en todo su espesor y ancho.

El material compactado a un contenido de humedad que no difiera en  $\pm 2\%$  de la humedad óptima de compactación, deberá alcanzar el 100% de la densidad máxima determinada por la prueba AASHTO T-180-90 (Proctor Modificado).

El control de la densidad en obra se hará mediante las pruebas AASHTO T-191-86 Método del Cono de Arena.

La compactación deberá comenzar en los bordes y avanzando hacia el centro, y deberá continuar hasta que todas las capas queden compactadas en todo su ancho y espesor, a las densidades señaladas anteriormente. Si durante el proceso constructivo existiese un cambio apreciable en la granulometría o demás características del material, o se verificase un cambio de la fuente o banco de extracción, se establecerán los nuevos requerimientos para el control de la calidad de los materiales.

La superficie acabada deberá tener la suficiente estabilidad para soportar el equipo usado en la construcción y el tránsito que circule por la carretera.

Durante el proceso constructivo y hasta la finalización de la sub-base se deberá mantener la superficie de la sub-rasante libre de estancamientos de agua. Cuando por razones imputables al Contratista se le causen deformaciones indebidas, se deberá proteger de manera satisfactoria a su cuenta y riesgo.

La superficie terminada de la sub-base no deberá variar en más de 2 cm. por debajo del nivel indicado en los planos o el señalado por el Ingeniero, ni se permitirá material por encima de dicho nivel. Cualquier variación en exceso de esta cantidad se corregirá mediante escarificación, añadiendo o quitando material, y luego explanándolo, humedeciéndolo y compactándolo, todo a cuenta y riesgo del Contratista.

Si después de aceptada la sub-base el Contratista demorase la construcción de las siguientes etapas del pavimento, éste deberá reparar a su costo todos los daños en la sub-base y restablecerla al mismo estado en que fue aceptada.

Para la Preparación de la Mezcla: Los equipos de mezclado deben ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas. En los casos de reparación y/o reconstrucción de tramos localizados o aislados, la Supervisión puede autorizar la realización del mezclado "in situ", permitiendo el extendido del material mediante equipos menores y herramientas de mano.

a. Mezcla con planta estacionaria. Los materiales deben ser mezclados en un mezclador capaz de incorporar el agua para proveer el contenido de humedad apropiado para la compactación y un mezclado homogéneo. La instalación debe permitir dosificar por separado, las distintas fracciones de los agregados y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.

Las tolvas para los áridos deben tener paredes resistentes y estancas, bocas de ancho suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente. Deben estar provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Las tolvas deben contar con separadores que eviten contaminaciones entre ellas. Deben estar provistas a su salida, de dispositivos ajustables de dosificación.

b. Planta ambulo-operante. Los materiales deben ser colocados con un distribuidor mecánico o un formador de caballetes, para proceder al mezclado uniforme mediante una planta ambulo-operante. En este caso debe contarse con el equipamiento adecuado para la incorporación del agua durante la operación del mezclado para proveer el contenido de humedad apropiado para la compactación. El equipo debe poder mezclar el material en todo su espesor suelto y con la energía suficiente como para obtener una mezcla homogénea.

Equipos de transporte: La mezcla de materiales hecha en planta estacionaria, debe transportarse al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deben disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial es obligatorio el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

Equipo de Extendido o Distribución: Los equipos de extendido deben ser capaces de distribuir la mezcla de materiales de acuerdo a los requerimientos, pendientes y coronamiento, en los espesores y anchos diseñados, sin permitir la segregación de los materiales.

a. Extendido con distribuidoras mecánicas: El equipo utilizado para el extendido de este material, pueden contar o no con tolva receptora para la descarga de material desde los camiones. Debe contar con mecanismos de distribución lateral y dispositivos de enrasado o maestra. La mezcla distribuida debe ser homogénea y sin estriados producto de arrastres del material.

En el caso de utilizarse equipo para extendido, que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta debe realizarse a través de dispositivos de pre extensión (carretones o similares) que garanticen un reparto

homogéneo y uniforme del material delante del equipo de distribución. Se debe comprobar, que los ajustes del equipo para enrasado y de la maestra, cumplen las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

b. Extendido con Motoniveladora: En la distribución puede emplearse motoniveladora, en los casos que a criterio del Supervisor sea apropiado.

c. Extendido Manual: Pueden emplearse equipos manuales para pequeños baches y reparaciones. En todos los casos se requiere la aprobación del Ingeniero Residente de la Supervisión para este modo de distribución.

**Equipos de Compactación:** El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie y espesor de mezcla que se debe compactar. Los rodillos deben ser autopropulsados, con llantas metálicas, neumáticos, rodos vibratorios o una combinación de ellos, capaces de revertir su movimiento sin desplazar o arrancar la mezcla.

La composición mínima del equipo debe ser de un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixtos, y un (1) compactador de neumáticos.

a. Rodillos metálicos lisos. Los rodillos vibratorios deben contar con controles separados para la energía de vibración y de propulsión y deben ser capaces de compactar la mezcla a la densidad especificada. El peso estático de los equipos o la operación vibratoria, no debe producir la degradación granulométrica de los agregados pétreos.

b. Rodillos neumáticos: Los compactadores de neumáticos deben ser capaces de alcanzar un peso de entre 25 y 35 toneladas métricas ( $t = 1,000 \text{ Kg}$ ) y una carga por rueda de 5 toneladas métricas. Deben contar con llantas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras.

c. Equipos de Pequeñas Dimensiones: En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se deben emplear equipos de tracción manual o mecánica. Pueden ser de placa o de rodillos, siendo la aplicación del esfuerzo vibratorio. En todos los casos su empleo debe ser autorizado por el Ingeniero Residente de la Supervisión de los trabajos.

**Preparación de la Superficie:** Las capas de estabilizado no se deben extender hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse, tenga las condiciones de calidad y forma previstas en el proyecto, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Ingeniero Residente de la Supervisión puede ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto sobre la misma. Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen las tolerables, se deben corregir antes del inicio de la puesta en obra del estabilizado granular.

**Colocación, Compactación y Acabado.** La colocación, compactación y acabado de las capas de agregados estabilizados deben estar de acuerdo con lo descrito a continuación. Cualquier mezcla colocada, no deberá permanecer sin compactación por más de 30 minutos. En el caso de que esto no ocurriera, el material será retirado

y se procederá a ejecutar una junta de construcción en el punto en que se produjo la expiración del tiempo límite para la compactación.

Colocación y Tendido. Se debe determinar previamente el contenido de humedad óptimo, de acuerdo a la prueba AASHTO T 180, método D, ajustando la humedad de la mezcla a su contenido óptimo con una aproximación del 2%, determinado por la prueba AASHTO T 180. Esta humedad se deberá mantener durante la colocación, compactación y acabado.

Las capas no deberán exceder 200 mm de espesor compactado, siempre y cuando el mezclado se realice en planta central o in situ pero con equipos ambulo-operantes de alta energía de mezclado. Cuando sea necesario colocar más de una capa, se debe proceder de acuerdo con “Conformación y compactación”.

El material de sub base estabilizada será colocado mediante una distribuidora mecánica capaz de obtener el material en una superficie uniforme, sin provocar segregación.

Si la colocación se hiciera por medio de motoniveladora, el espesor máximo de la capa será de 20 cm.

Conformación y compactación. La sub sub base deberá ser conformada ajustándose al alineamiento y secciones típicas requeridas. La compactación continuará hasta obtener una densidad no menor que el 98% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo AASHTO T-180, puede ser ajustada a la composición y forma de trabajo del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

La superficie deberá ser mantenida durante la operación de compactación con una textura uniforme, y de modo que los agregados permanezcan firmemente trabados. El agua deberá aplicarse sobre los materiales de la base durante la compactación cuando sea necesario para una consolidación adecuada. La densidad en sitio, será determinada utilizando AASHTO T 238 y 239, AASHTO T 91 u otros métodos aprobados por la Supervisión.

La compactación de la sub base estabilizada deberá comenzar en los bordes y avanzar hacia el centro, con excepción de las curvas con súper-elevación, donde la compactación comenzará en el borde interno de la curva y avanzará hacia el borde superior.

## **C. Medición y Forma de Pago.**

### **Medición**

La sub base se medirá en metros cúbicos en la obra después de su compactación y se calculará multiplicando la longitud construida por el área transversal, calculada según lo indicado en los planos u ordenado por el Ingeniero.

El material de sub base estabilizada utilizada para corregir depresiones en la sub-rasante no se medirá para pago.

Los metros cúbicos de la sub-base estabilizada así medidos cubrirán el pago total por este concepto y no se incluirán para pago de ninguna otra clase de excavación.

## **Pago**

La sub-base estabilizada será pagada al precio unitario de contrato por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material colocado, estabilizado y compactado, pago que constituirá plena compensación por: extraer, remover, transportar, colocar, mezclar, estabilizar, humedecer y compactar los materiales y por toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás imprevistos necesarios para completar este concepto, tal como se especifica en estos documentos y en los planos, o como sea ordenado por el Ingeniero.

No se hará pago alguno por el material que el Contratista coloque por encima de los niveles especificados o para rellenar depresiones de la sub-rasante.

Se deberán incluir en el precio unitario de contrato: todos los gastos que pudieran surgir por el descapote y preparación de las zonas a explotar; los gastos por alquiler de los planteles para explotar las fuentes o bancos de materiales, así como también los costos de arreglo, construcción o derecho para transitar por las franjas de acceso a dichas fuentes o bancos y los costos de las instalaciones provisionales.

El Propietario asistirá al Contratista en la obtención de los permisos para explotar las fuentes de materiales, pero serán responsabilidad del Contratista los trámites del permiso y el pago de la explotación.

En general, incluirá todos los costos relacionados con la correcta ejecución de este concepto.

### **1.1.13, 2.1.7,3.1.11 PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO, e=20 CM, MR=650 PSI**

#### **A. Descripción**

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación, vibrado y acabado de una mezcla de concreto hidráulico como estructura de un pavimento con o sin refuerzo en las ampliaciones y obras complementarias, en aproximaciones y en restauración de estructura de pavimento que hayan sido removidas ; 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 y con estas especificaciones.

#### **B. Proceso Constructivo**

##### **Materiales**

Se utilizará concreto con un módulo de ruptura de 650 psi (equivalente a 5,800 psi a compresión), a los 28 días y un revenimiento dentro un margen entre 2 y 3 pulgadas, en el caso de que se usen aditivos plastificantes se permitirá hasta 4.5 pulgadas de revenimiento y temperatura no mayor a las 30° Celsius en sitio.

**Agua**

La calidad del agua empleada en el mezclado del concreto deberá ser limpia y estará libre de aceites, ácidos, álcalis, sales, material orgánico u otras sustancias que puedan ser nocivas al concreto o al acero.

**Cemento**

El cemento deberá cumplir con las especificaciones para cemento Tipo Portland fabricado bajo la Norma ASTM C-1157, fabricación por desempeño, y se deberá usar del tipo HE, cemento estructural.

**Agregado Fino**

Este agregado fino consiste de arena natural, fabricada o la combinación de ambas, sujeto a la aprobación del Ingeniero, debiendo ser: duro, resistente, y debe tener los requisitos que están contemplados en las especificaciones AASHTO M-6-87. Dependiendo de dónde se colocará el concreto, las sustancias deletéreas no deben exceder los siguientes porcentajes:

Substancias Deletéreas	Clase A (máximo porcentaje)	Clase B (máximo porcentaje)
Terrones de arcilla y partículas	3.0	3.0
Carbón de piedra y lignito	0.25	1.0
Material fino que pasa el tamiz N° 200 (0.075mm.):		
(a) En concreto sujeto a superficie de abrasión	2.0 3.0	4.0 5.0
Otras sustancias deletéreas (tales como esquisto, álcali, mica, partículas revestidas, partículas blandas y laminadas)	0.5	0.5

**Sanidad:** No debe tener una pérdida mayor que el 10% con la prueba del sulfato de sodio durante 5 ciclos.

**Impurezas orgánicas:** todo agregado fino debe estar libre de estas impurezas, se usará el ensayo del colorímetro.

**Graduación:** El agregado fino debe ser bien graduado de grueso a fino, esta graduación será la siguiente:

Tamaño de	% que
3/8" (9.50 mm.)	100

No.4 (4.75 mm.)	95-100
No.16 (1.18 mm.)	45-80
No.50 (0.30 mm.)	10-30
No.100 (0.15)	2-10

*Módulo de finura:* El módulo de finura debe estar entre 2.3 y 3.2 al estar usando el agregado fino de una misma fuente no debe variar en más de 0.20. Para calcular el módulo de finura habrá que usar todos los tamices que no están especificados en la graduación, es decir, hay que usar los tamices siguientes: 3/8", No.4, No.8, No.16, No.30, No.50 y No.100.

*Agregado grueso*

El agregado grueso consistirá de piedra quebrada, grava, escorias de altos hornos, u otro material inerte, aprobado de similares características o combinaciones, debiendo ser duro, resistente, libre de capas adherentes y de acuerdo a las especificaciones AASHTO M-80-87. Deberá cumplir con los requerimientos siguientes:

*Substancias deletéreas:*

Dependiendo en qué tipo de estructura se usará el concreto, las substancias deletéreas, no deben exceder los siguientes porcentajes:

Substancias Deletéreas	Clase A (máximo)	Clase B (máximo)
a) Terrones de arcilla y partículas desmenuzables	2.0	3.0
b) Partículas blandas (con peso específico menor que	3.0	3.0
c) Suma de (a) y (b)	3.0	5.0
d) Material fino que pasa el tamiz N° 200	3.0	3.0
e) Carbón de piedra y lignito	0.5	0.5

*Porcentaje de desgaste:*

Realizado mediante la prueba de Los Ángeles, no será mayor que 40%.

*Peso por pie cúbico:*

No será menor de 90  
Lb.

### *Graduación*

*n*

El tamaño máximo del agregado grueso a usarse deberá cumplir con la especificación AASHTO M43-88, dependiendo en que estructura o clase de concreto a usar, con la aprobación del Ingeniero.

### *Acero de Refuerzo*

Para el concreto reforzado se usará acero que cumpla con las especificaciones ASTM A615-87 del Grado Estructural 60 y/o 40, según se indique en los planos definitivos y aprobados por el Ingeniero. Todas las varillas deben estar limpias y libres de escamas, trazas de oxidación avanzada, grasa y otras impurezas o imperfecciones que afecten sus propiedades físicas, su resistencia o su adherencia al concreto.

### Generalidades

El Contratista está obligado a presentar, antes de ejecutar el trabajo del concreto, un diseño de la mezcla de concreto con los resultados de la ruptura de los cilindros y vigas de prueba, la cual será aprobada por el Ingeniero, para poder usar dicha mezcla.

El concreto se usará en la construcción de puentes, pavimentos, aceras, bordillos, losas de aproximación, vigas capitel, zapatas, diafragmas, losas de rodadura de puente, muros de concreto armado, concreto ciclópeo, revestimiento. Pudiendo ser necesaria la instalación de un encofrado o no.

Una vez terminada la fundición, las áreas expuestas serán cubiertas con una membrana de curado, aprobadas por el Ingeniero, al retirarse el encofrado se cubrirá el resto de las áreas.

### **Proceso de Construcción**

#### 1. Formaletas y Juntas

Las formaletas para losas de concreto serán de madera o acero, lo suficientemente rígidas para no deflectarse más de 5 mm al vaciar el concreto. Una vez fraguado el concreto y hecho el acabado, se removerán las formaletas con cuidado para no desastillar la junta.

#### 2. Vaciado de Concreto

El concreto se depositará lo más cerca posible de su lugar definitivo. La superficie de la sub-base debe estar húmeda antes del vaciado del concreto. El concreto será

compactado mediante el uso de vibradores, los cuales deberán funcionar correctamente.

El concreto se distribuirá sobre la sub-base en una capa de tal espesor que, al consolidarlo y darle el acabado final, se obtenga el espesor especificado de la losa.

El concreto se depositará sobre la sub-base de tal manera que se requiera el mínimo posible de operaciones de manejo; este manejo deberá hacerse de preferencia con un repartidor mecánico. Se consolidará contra las caras de todas las formaletas y a lo largo de ellas con vibrador de inmersión. Cuando sea necesario repartir a mano, se usarán palas y no rastrillos. No se permitirá que los obreros caminen sobre el concreto con botas o zapatos cubiertos de tierra u otras sustancias extrañas.

El concreto se colocará solamente sobre sub-bases que hayan sido preparadas y aprobadas de acuerdo con las especificaciones. No se colocará alrededor de cajas de registro u otras estructuras que no hayan sido niveladas y alineadas correctamente.

Las losas del pavimento será sistema de losas cortas rectangulares, la anchura debe ser inferior o igual a 1.50 metros, con juntas longitudinales separando cada banda. Cuando el pavimento se construya en bandas separadas, las juntas longitudinales no deberán diferir del alineamiento señalado en los planos en más de 13 milímetros. Las juntas serán de 1/3 del espesor de la losa en su profundidad y un espesor de 2 mm o 1/8”.

No se permitirá agregar agua para mejorar la trabajabilidad del concreto, se deberá usar aditivos plastificantes sin costo adicional.

Si se usa concreto premezclado se deberá disponer de un medio adecuado para repartirlo.

Cuando la luz natural sea insuficiente para trabajar adecuadamente, se deberá proporcionar luz artificial sin generar costos adicionales.

### 3. Acabado de losas

El acabado de las losas será integral, una vez que el concreto ha sido vaciado y vibrado, se tallará con una regla de cantos lisos y rectos y se frotará con llana de metal a fin de que quede un acabado uniforme, sin agregado grueso visible. Una vez que el concreto ha endurecido lo suficiente como para hacer ruido al ser golpeado con una llana de metal, se le dará un acabado de escoba, utilizando un cepillo de cuerdas de cerda, aplicado en la dirección transversal a la del tráfico.

### 4. Curado

El curado debe comenzarse inmediatamente después de que se desaparezca el agua libre de la superficie, utilizando una membrana para curado aprobado por el Supervisor, que cumpla con las especificaciones de ASTM C-309. El Contratista deberá presentar el certificado de calidad de la membrana de curado.

## **Control de Calidad**

### **1. Concreto**

Este deberá cumplir con todos los requisitos de calidad establecidos en el ítem de Concreto Hidráulico de estas especificaciones.

### **2. Señalización Sobre el Pavimento**

Esta cumplirá con los requisitos de calidad del ítem de Señalización Horizontal, de estas especificaciones.

## **C. Medición y Forma de Pago**

Se medirá en metros cúbicos en la obra después de colocada la losa y se calculará multiplicando el área colocada por el espesor indicado en los planos o lo ordenado por el Ingeniero Supervisor, por consiguiente, será pagada al precio unitario de contrato por metro cúbico (M3).

## **1.1.14, 1.5.14, 1.5.39, 2.2.13 MATERIAL DE RELLENO CON CBR >12**

### **A. Descripción**

Este trabajo consistirá en el suministro, colocado y compactado del material en cualquier elemento estructural de conformidad con los alineamientos, espesores y secciones transversales, indicados en los planos o establecidos por el Ingeniero y de acuerdo a esta Especificación, que necesite relleno. y para lo cual se establece el uso de material con una Capacidad Portante del Suelo que deberá ser mayor o igual a 12, CBR > 12.

### **B. Proceso Constructivo**

Para el desarrollo de la actividad se establece el uso de material con una Capacidad Portante del Suelo que deberá ser mayor o igual a 12, CBR > 12.

Deberán compactarse las áreas alrededor de las estructuras hasta el nivel de las superficies adyacentes y todos los demás trabajos imprevistos necesarios en relación con este trabajo de relleno. Todo esto se hará de acuerdo a las dimensiones indicadas y como se ordene y no se reconocerá compensación adicional por relleno adicional fuera de las dimensiones indicadas.

### **C. Medición y Forma de Pago**

El relleno se pagará por metro cubico compactado (m<sup>3</sup>). El precio unitario incluirá el suministro de los materiales que efectivamente cumpla con la especificación de

clasificación CBR >12, la mano de obra, todo el equipo, herramientas, topografía y demás trabajos para su ejecución.

#### 1.5.40 Pretil Metálico

##### A. Descripción

La actividad consiste en la construcción de un pretil metálico conformado por postes de tubo estructural cuadrado de 3"x1/4" a cada 2 metros de separación, los horizontales de tubo estructural de 2" de diámetro de 1/4" de espesor, los verticales con tubo estructural de 1" de diámetro y 3/16" de espesor, los postes metálicos serán fijados a la superficie por medio de placas metálicas de 1/2" de espesor **(todo de acuerdo a los planos de detalle)**.

Se pintarán con una mano de pintura anticorrosiva y una mano de pintura de aceite aprobada por la supervisión del proyecto.

##### C. Medición y Forma de Pago

Se pagará por metro lineal (ml). El precio unitario incluirá el suministro de los materiales, herramienta y equipo necesario para la correcta ejecución de la actividad.

### 1.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

#### 1.2.1, 1.2.2 TRAGANTES

##### A. Descripción

Este trabajo consiste en la excavación, construcción y relleno para tragantes, construidos en los lugares indicados en los planos, y de acuerdo en todos sus detalles al diseño indicado en los mismos.

##### B. Proceso Constructivo

##### Materiales

Los materiales para la mampostería y el mortero deberán estar de acuerdo con las normas mencionadas en estas especificaciones.

Deberá incluir la tapadera de polietileno con las siguientes especificaciones:

- Marco y Rejilla (Tragante), con bisagra incorporada, de Polietileno de Media Densidad (PEMD);  
55 cm x 70 cm
- Rejilla: (Largo): 70.0 cm x (Ancho): 55.1 cm x (Alto): 9 cm
- Marco: (Largo): 96.0 cm x (Ancho): 71.5 cm x (Alto): 15 cm Capacidad de Carga: 24,200 lb / Peso: 144.00 lb

## **Ejecución**

### **Excavación**

Se deberá efectuar la excavación hasta la parte inferior de la estructura, como se indica en los planos u ordene el Ingeniero. La superficie deberá quedar firme y lisa. Si se encuentran lugares con material blando o flojo en el fondo de la excavación, éstos deberán ser removidos y reemplazados mediante relleno con material apropiado, completamente apisonado. Todo el material apropiado excedente de la excavación deberá usarse en los terraplenes o se dispondrá de ellos como se especifique u ordene.

Una vez lista la excavación, el fondo o piso de los tragantes y cajas será de concreto hidráulico con resistencia de 210 Kg/cm<sup>2</sup> (3,000 lb/plg<sup>2</sup>), con las medidas indicadas en los planos.

### **Construcción con Mampostería/Bloques de Concreto**

Los tragantes y cajas deberán estar de acuerdo con las dimensiones dadas en los planos para los distintos tamaños de tubería y deberán construirse de acuerdo con los requisitos especificados para construcción con mampostería o bloques de concreto.

### **Relleno para Estructuras**

Los espacios excavados para los tragantes o cajas y que no sean ocupados por las estructuras deberán ser rellenos con material apropiado, en capas no mayores de 10 centímetros de espesor y cada capa deberá quedar completamente compactada mecánicamente.

### **Control de Calidad**

Se deberá controlar la calidad de los materiales que se usaran en esta obra, y además verificar que el material de relleno sea el adecuado.

### **C. Medición y Forma de Pago**

Se efectuará el pago al precio de contrato por unidad de tragante, completo en obra, precio que incluirá todas las condiciones necesarias de la alcantarilla de tubo, toda la excavación y relleno alrededor de la estructura; el uso apropiado de los materiales sobrantes, así como por todos los materiales aquí especificados o indicados en los planos, que se requieran, y por el equipo, herramientas, mano de obra, y demás trabajos imprevistos necesarios para completar este concepto como se especifica.

### **1.2.3, 1.2.12 CAJA ESPECIAL Y CONSTRUCCIÓN DE POZO (ALCANTARILLADO PLUVIAL)**

#### **A. Descripción**

Se colocarán pozos de inspección en todo cambio de dirección, pendiente, diámetro, elevación, en los arranques y en las intersecciones con otras alcantarillas.

Tales estructuras serán espaciadas en la forma indicada en los planos de construcción, siendo posible reubicarlas solamente si el Ingeniero considera necesario tales cambios.

#### **B. Proceso Constructivo**

##### **Materiales**

Concreto Hidráulico, con una resistencia mínima de  $f'c$  de 210 Kg/cm<sup>2</sup> (3,000 lb/plg<sup>2</sup>)

Ladrillos de arcilla común de 25x10x2 cms. (10x4x2 pulg.), Clase NA de la Norma AASHTO M-91.

Mortero con cemento y arena en la proporción de una parte de cemento y tres de arena, (1:3)

Tapadera para pozos de polietileno de alta resistencia de tipo circular con base en medidas y acotaciones establecidas en planos. Ver detalle.

Casquete y Tapadera abisagrada de Polietileno de Media Densidad (PEMD)

Tapadera: Diámetro: 68 cm, Alto: 11.50 cm

Casquete: Diámetro: 92.30 cm, Alto: 15.00 cm

Capacidad de carga: 50,600 lb

Peso: 117.60 lb

## Ejecución

Los Pozos Inspección o de visita no deberán construirse hasta que las tuberías y estructuras que pasen por las intersecciones de las calles hayan sido descubiertas por el Contratista y hasta que las rasantes de los tubos que lleguen a los pozos estén revisadas y aprobadas por la Supervisión.

Si el Contratista no descubre y verifica los niveles de las tuberías y otras estructuras existentes y falla en notificar al Supervisor de las obstrucciones que se encuentren dentro de la tubería y pozos de acceso a instalarse, entonces todo cambio necesario para dejar los pozos de acceso a las profundidades indicadas por el Supervisor correrá por cuenta y tiempo del Contratista.

Los pozos de visita se construirán donde lo indiquen los planos o el Supervisor, de acuerdo con los detalles que aparecen en los planos.

Para alturas comprendidas hasta los 4.00 m., se construirá una base de concreto reforzado con un espesor de 0.20 metros y refuerzo #2 a 0.225 m. en ambos sentidos o como se indique en los planos. Para alturas mayores de 4.00 m. el refuerzo será #3 a 0.15 m. en ambos sentidos, o en cualquier caso regirá lo que indiquen los planos.

Sobre la base de concreto descrita anteriormente, se construirá el brocal del pozo de

1.20 m de diámetro interno; éste trabajo se hará colocando ladrillos cónicos de barro a tesón en forma de trinchera. El ladrillo usado estará limpio y completamente mojado antes de ser pegado. Las uniones entre ladrillos no deberán ser menores de un (1) centímetro. El mortero que se usará será en proporción de una parte de cemento por tres partes de arena (1:3), tanto para la liga de los ladrillos como para los repellos. Se dejarán peldaños de varilla de acero corrugada de 3/4” de diámetro, o como se detalle en los planos. Las paredes de ladrillo serán repelladas y pulidas con mortero de 1.5 cm. de espesor en su parte interior y exterior. A profundidades mayores de 3.70 m. se requerirá usar hilera doble de ladrillos cónicos a tesón para dar resistencia adicional a la estructura.

Sobre el brocal del pozo se construirá un cono de reducción de ladrillo de acuerdo a los detalles que se muestren en los planos. La parte interior del cono se deberá repellar y afinar. La parte exterior del mismo deberá repellarse con mortero de 1.5 cm. de espesor.

Todos los pozos de inspección o de visita a construirse sobre calles y avenidas se cubrirán con arcos y Tapaderas de Hierro o de Polietileno de Alta Densidad (HDPE).

Los pozos a construirse en calles peatonales o en cualquier otro lugar se cubrirán con tapadera de concreto reforzado de 3,000 Lb/Plg<sup>2</sup>.

Cuando las diferencias de elevación entre los fondos de los tubos de entrada y salida en los pozos de visita sean iguales o mayores de 80 cm., el Contratista deberá construir cámara de caída. La cimentación de la cámara consistirá de 30 cm. de espesor y de un diámetro 16 cm. mayor que el diámetro exterior de la cámara.

La tubería principal se unirá al fondo de la cámara con un tubo bajante, cuyo diámetro será menor o igual al de aquella. Será como un mínimo de 8” diámetro y se conectará a la tubería principal por medio de una sección cuya forma y dimensiones indicará el Ingeniero. Dicho tubo estará colocado por fuera de la cámara y en el mismo plano vertical de la tubería principal, la cual se prolongará con su pendiente original hasta la pared de la cámara, con el objeto de facilitar la inspección del conducto.

Las Cajas de Registro para el Alcantarillado Sanitario pueden construirse con Ladrillos de Arcilla o con Bloques de Concreto y Mortero. La calidad de estos materiales está contemplada en estas especificaciones. El tamaño y ubicación serán las indicadas en los planos.

Para los Pozos de Inspección se necesita hacer la Prueba Hidrostática:

Todos los tramos del sistema, sin importar la clase de tubería empleada, serán probados hidrostáticamente entre pozos consecutivos. La prueba se efectuará hasta que todas las estructuras en el tramo, como ser: anclajes, pozos, caídas, yees, acuñado y alineamiento, hayan sido concluidos y verificados, dejando las juntas y accesorios libremente descubiertos para su revisión.

En las tuberías de concreto con juntas de mortero, la prueba no podrá efectuarse sino hasta después de 2 días de construidas las juntas y en tuberías de PVC hasta que el disolvente se encuentre completamente seco.

El procedimiento para efectuar la Prueba Hidrostática, antes de aterrar la tubería, está descrito en la EPS correspondiente.

### **Control de Calidad**

Los Ladrillos de Arcilla deberán llenar los requisitos de la especificación AASHTO M-91 Clase NA, o similares fabricados en Honduras, solicitando al Contratista el Certificado de Calidad de los mismos. El piso de los pozos será construido con Concreto preparado de acuerdo a su correspondiente especificación de Concreto Hidráulico, descrita en estas especificaciones, teniendo una resistencia mínima de f'c de 210 Kg/cm<sup>2</sup> (3,000 lb/plg<sup>2</sup>) y con el espesor indicado en los planos. Se

tomarán muestras del concreto para verificar su resistencia. La arena que se usará para el Mortero, deberá ser limpia y sin impurezas orgánicas, además cumplirá con la granulometría mencionada en las especificaciones de Alcantarillas de Tubos de Concreto.

### **C. Medición y Forma de Pago**

Los pozos se pagarán por unidad, al precio de contrato por unidad completamente terminados, precio que incluirá todas las conexiones necesarias, excavaciones y relleno alrededor de las estructuras, el uso apropiado de los materiales, prueba hidrostática así como por todos los materiales aquí especificados o indicados en los planos, que se requieran y por los equipos, herramientas, mano de obra y demás trabajos imprevistos necesarios para ejecutar satisfactoriamente estos trabajos tal como aquí se especifica.

#### **1.2.4, 1.3.1 EXCAVACIÓN PARA TUBERÍA**

##### **A. Descripción**

Estas especificaciones corresponden a todos los trabajos de apertura de zanjas que sean necesarios hacer, para la realización de todos los conceptos comprendidos previo a la instalación de las tuberías.

Esta parte del trabajo consiste en la excavación necesaria para dejar las zanjas niveladas de acuerdo con las rasantes del tubo y profundidades mostradas en los planos o indicados en el campo por el Ingeniero y el relleno de las mismas después que las tuberías, accesorios y otros elementos han sido propiamente instalados, inspeccionados y aprobados.

En la excavación para las tuberías y cualquier otro elemento, tales como pozos de inspección, cajas de registro, canales, estación de bombeo y otros similares, no serán pagadas separadamente otras excavaciones relacionadas, pero deberá ser incluida en el precio global del concepto correspondiente.

##### **B. Procedimiento Constructivo**

###### **Generalidades**

Las zanjas podrán ser excavadas a mano o con máquina de excavación. Las zanjas serán excavadas en las líneas y con las rasantes del tubo mostradas en los planos.

Las zanjas tendrán un ancho mínimo de 40 cm. más el diámetro exterior del tubo y un ancho máximo de 60 cm. más el diámetro exterior de la campana del tubo, dependiendo de la profundidad de la zanja.

Si el fondo de la zanja se convierte en una fundación inestable para los tubos debido al descuido del Contratista de ademar o desaguar la zanja, se le requerirá al Contratista remover el material inestable y rellenar la zanja a su propia rasante con arena compactada y no se le reconocerá pago extra por este material o trabajo.

Si la zanja es excavada más profunda de lo necesario, ésta será rellenada a su propia rasante con arena compactada o material local adecuado, al costo del Contratista.

Si el material encontrado a la profundidad de diseño constituye en opinión del Inspector una fundación inestable, se notificará al Contratista del proceso a seguir y se hará el arreglo respectivo por el trabajo extra que esto involucre.

Cuando haya roca, la excavación se hará 15 cm. más baja que la rasante del tubo y la tierra suelta o arena completamente compactada será usada para rellenar la zanja a su rasante necesaria. Si se encuentra piedra cantera no habrá necesidad de tal operación. La remoción de pavimento, en caso que lo hubiere, será considerada como excavación de zanja.

### **Tablestacado**

Cuando el Ingeniero lo juzgue necesario, los lados de las zanjas serán suficientemente tablestacados y apuntalados para prevenir deslizamientos o desplomes a orillas de las zanjas y para mantener la excavación libre de obstrucciones que puedan atrasar o impedir el desarrollo del trabajo y poner en riesgo la vida de las personas.

### **Bombeo y Drenaje**

El Contratista removerá inmediatamente toda agua superficial o de infiltración que provenga de las alcantarillas, drenajes, zanjas y otras fuentes que pueda acumularse en las zanjas durante la excavación, mediante la previsión de los drenajes necesarios o mediante bombeo o achicamientos.

El Contratista tendrá disponible en todo tiempo, equipo suficiente y en buen estado para hacer el trabajo que aquí se requiere. Toda agua sacada de las excavaciones será dispuesta de una manera aprobada, tal que no cree condiciones insalubres, ni cause daños al progreso del trabajo, ni interfiera indebidamente el tránsito. Todo el bombeo, achicamiento y drenajes necesarios serán considerados como trabajo indirecto y no será

Pagado como trabajo separado, sino que su costo será incluido en los precios de oferta de la instalación de los diferentes tamaños de tubos.

### **Disposición de Materiales Excavados**

Los materiales excavados que sean necesitados y de carácter satisfactorio serán amontonados a las orillas de la zanja para ser usados como relleno cuando sea requerido.

Deberá dejarse un espacio de 60 cm. para caminar. Los materiales excavados no satisfactorios para relleno o que estén en exceso del requerido para el relleno, serán dispuestos de la manera aprobada por el Ingeniero.

### **Protección de Obras No Terminadas**

Antes de dejar el trabajo al final del día, o por paros debido a lluvias u otras circunstancias, se tendrá cuidado de proteger y cerrar con seguridad la abertura y terminales de tuberías que no han sido terminadas. Toda la tierra o materiales que puedan entrar a la tubería a través de tales aberturas o terminales de los tubos que no han sido tapados deberán ser removidos por cuenta del Contratista.

### **Control de Calidad**

#### **Pruebas de Compactación**

Las pruebas de compactación serán hechas por un laboratorio aprobado por el Ingeniero. Serán en un número suficiente para tener evidencias razonables, a juicio del Ingeniero, de que todos los tramos de las diferentes capas han sido compactados conforme las especificaciones.

### **Coordinación**

El Contratista deberá coordinar la secuencia, colocación de tubería y relleno, de modo que minimice la interferencia entre los diferentes sistemas de tuberías. Para ello el Contratista deberá considerar la conveniencia de colocar primero la tubería pluvial, luego la sanitaria, después la potable, dejando de último las conexiones domiciliarias y tragantes.

El Ingeniero deberá ser consultado con anticipación acerca de cualquier conflicto entre las tuberías y podrá hacer los cambios necesarios en la colocación de las esperas domiciliarias y tragantes sin costo para el Propietario.

### **Obras Existentes**

El Contratista deberá tener especial cuidado al efectuar excavaciones para no dañar los sistemas existentes de abastecimiento de agua, incendio, drenaje, eléctricos y telecomunicaciones, que no fueren a ser removidos y que se encuentren en la zona de las excavaciones. Úsense detectores de metal o de flujo si es necesario. Previo inicio de los trabajos aquí descritos, el Contratista deberá verificar con el Propietario la ubicación de tales elementos.

### **C. Medición y Forma de Pago**

El pago se hará por la excavación y retiro de excedentes por metro cubico medido de acuerdo con el diseño incluyendo el sobre ancho autorizado para cada diámetro de tubería. El pago se hará conforme el precio unitario propuesto por metro cubico excavado

Las válvulas, instalaciones domiciliarias y cajas de registro serán pagadas por unidad, y también incluirán la excavación y el relleno correspondiente.

## **1.2.5,1.3.2 CAMA DE MATERIAL SELECTO, e=10 cm**

### **A. Descripción**

Estas especificaciones corresponden a todos los trabajos de suministro y colocación de una cama de material de (10 cm) de espesor que garantizará un apoyo uniforme de la tubería a instalar. Esta especificación aplica para este ítem en los sistemas de agua potable, aguas lluvias y alcantarillado sanitario de este contrato.

El objetivo del encamado es proporcionar un asiento suave y plano al tubo que se instala. Se debe proporcionar un encamado estable y uniforme para el tubo y cualquier otro elemento sobresaliente de sus accesorios, ver Figura Anexa. El material en la zona de encamado ubicado bajo la proyección vertical “De” del tubo, ver Figura de Sección de Zanja Típica, debe ser colocado suelto, el material restante se compactará en función de la clase de suelo. Los materiales clase II, III y IV se compactarán al 85, 90 y 95% proctor, respectivamente, ver Tabla Anexa en la siguiente hoja. El encamado debe ser de 10 cm de espesor para diámetros hasta 30 pulgadas y de 15 cm de espesor para diámetros de 36 a 60 pulgadas.

Una vez que se cuente con una cimentación estable, colocar y compactar un mínimo de 10 a 15 cm de encamado sobre la base de la zanja para equilibrar la distribución de la carga a lo largo de la parte inferior de la tubería. Esta parte del trabajo consiste en rellenar, los primeros 10 cm del zanja excavado, con material selecto exento de material gruesos.

### **B. Proceso de Construcción Materiales**

El material granular a utilizar en esta actividad debe satisfacer la siguiente especificación:

Diámetro Nominal de la Tubería	Dimensión Máxima
DN<100	15mm
100<DN<300	20mm
300<DN<600	30mm
600<DN	40mm

DN=Diámetro nominal

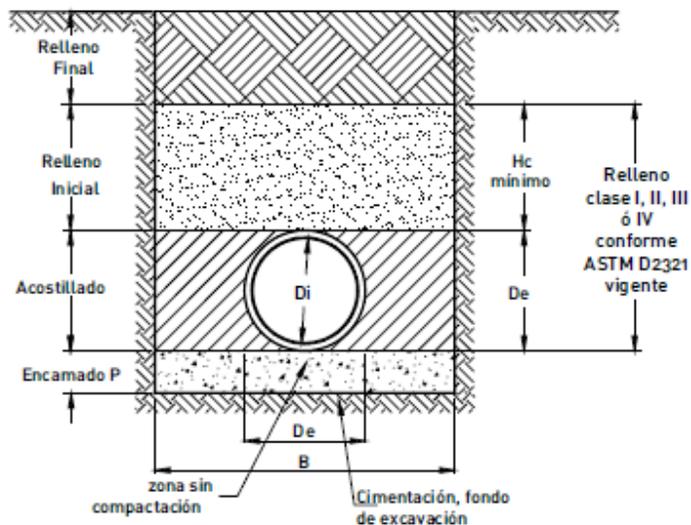
### Procedimiento Constructivo

#### Generalidades

La colocación y conformación de la cama de material podrá hacerse a mano o con maquinaria si así se requiriere. El encamado, será colocado en las líneas y con las rasantes mostradas en los planos.

Si se coloca un espesor de material mayor al estipulado en los planos o al necesario, éste será al costo del Contratista.

Si el material suministrado en opinión del Inspector no cumple los requerimientos de esta especificación, se notificará al Contratista del proceso a seguir y se hará el arreglo respectivo por el trabajo extra que esto involucre.



La figura de arriba muestra una sección de zanja típica para tubería de polietileno y polipropileno. Norma ASTM D-2321

#### Protección de Obras No Terminadas

Antes de dejar el trabajo al final del día, o por paros debido a lluvias u otras circunstancias, se tendrá el cuidado de proteger debidamente la cama de arena

colocada. Toda la tierra o materiales perjudiciales que puedan mezclarse con la arena instalada deberán ser removidos por cuenta del Contratista.

Clases de suelo empleando nomenclatura ASTM D2321-11 (La clase está basada en la rigidez del suelo típico compactado)					
Aplicaciones de suelo de relleno según la clase y granulometría					
Clase de suelo	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV	Clase V
Grupo de suelo	Roca triturada angular: 100% pasa la malla de 1- 1/2 pulg. < /- 15% pasa malla #4 < /- 25% pasa malla 3/8" < /- 12% pasa malla 200	Suelos granulares gruesos limpios: SW, SP, GW, GP </- 12% pasa malla 200	Suelos granulares gruesos confinados: GM, GC, SM, SC >12% pasa malla 200.  Suelos finos arenosos o gravosos: CL, ML, >/- 30% retenido en malla 200.	Suelos finos: CL, ML < 30% retenido en malla 200.	Suelos finos de alta plasticidad, o con contenido orgánico, turbas, etc. MH, CH, OL, OH, PT
Recomendaciones generales y restricciones	Aceptable comúnmente cuando no se presenta la migración de finos cuando es combinado con un geotextil filtrante. Adecuado para usarse como capa filtrante y subdrenaje.	Donde exista agua libre en movimiento revésese la graduación para minimizar la migración de finos. Los grupos limpios son adecuados para usarse como capa filtrante y subdrenaje. Arenas finas uniformes (SP) con más del 50% que pasa la malla # 100 (0.15 mm) se comportan como limos y deben ser tratados como suelos de Clase IV.	No usar si las condiciones del agua en la zanja impiden una instalación y compactación adecuadas. No se recomienda su uso con tubos que tengan una rigidez igual o menor a 9 PSI.	Difícil de lograr una rigidez alta del suelo. No usar si las condiciones del agua en la zanja impiden una instalación y compactación adecuadas. No se recomienda su uso con tubos que tengan una rigidez igual o menor a 9 PSI. Seguir las recomendaciones que dicta la norma ASTM D2321.	NO ACEPTABLES COMO MATERIALES DE RELLENO EN ZANJAS.
Encamado	Apropiado como encamado y para reemplazar sobre-excavaciones y fondos de zanja inestables.	Apropiado como encamado y para reemplazar sobre-excavaciones y fondos de zanja inestables. Colocar y compactar en capas no mayores a 30 cm.	Apropiado para reemplazar sobre-excavaciones en el fondo de la zanja. Colocar y compactar en capas no mayores a 15 cm.	Apropiado para reemplazar sobre-excavaciones en el fondo de la zanja. Colocar y compactar en capas no mayores a 15 cm.	
Acostillado Relleno Inicial Relleno Final	Adecuado. Trabájese el material debajo de la tubería para proveer un apoyo uniforme en la zona del acostillado.	Adecuado. Trabájese el material debajo de la tubería para proveer un apoyo uniforme en la zona del acostillado.	Adecuado. Difícil de colocar y compactar en la zona del acostillado.	Adecuado. Difícil de colocar y compactar en la zona del acostillado.	
Compactación del material de relleno	Avolto	85% Proctor Std	90% Proctor Std	95% Proctor Std	
Métodos de compactación	Vibración o impacto	Vibración o impacto	Impacto	Impacto	
Control de humedad requerido	Ninguno	Ninguno	Humedad óptima	Humedad óptima	

Tabla 3. Clases de suelo empleando nomenclatura ASTM D 2321-11

**NOTA:** Para detalles, ver norma ASTM D2321-11 "Práctica estándar para las instalaciones de tubos termoplásticos para drenaje y otras aplicaciones de flujo a gravedad".

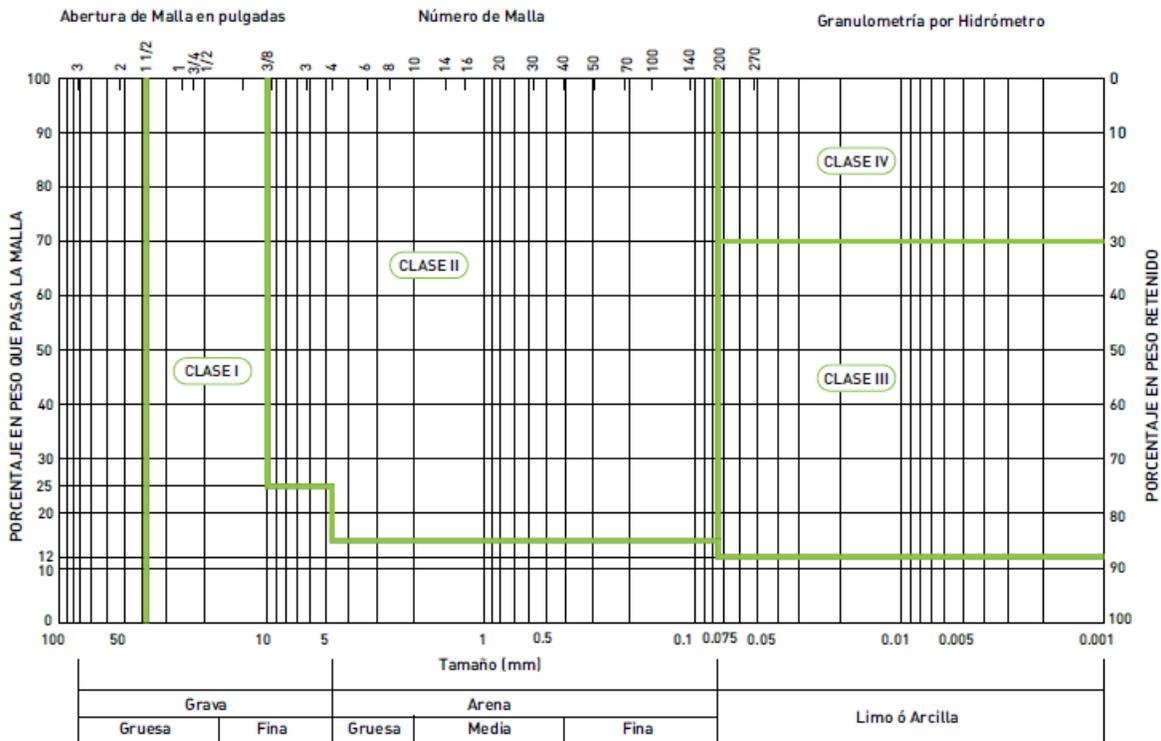


Figura 6. Carta de identificación de clase de suelo por granulometría.

**NOTA:** Para obtener la clase de suelo, trace la curva granulométrica sobre la carta, la clase de suelo se obtiene según el sector de mayor clasificación que toque la curva Granulométrica.

### C. Medición y Forma de Pago:

#### Medición:

La cama de material selecto se medirá en metros cúbicos colocados y conformados. La medición se realizará en el sitio original de la colocación, calculando el volumen midiendo la longitud en la que se haya colocado y multiplicándola por los 0.10 - 0.15 metros de espesor (dependiendo el diámetro de la tubería) por el ancho aprobado por la Supervisión.

Los volúmenes de material colocados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Supervisión, no se medirán ni recibirán pago alguno.

#### Pago

Los trabajos aprobados medidos en la forma especificada serán pagados al precio de contrato para el ítem o sub ítem respectivo. Dicho precio será la compensación por todo trabajo de suministro y colocación del material selecto usado como cama para tubería no pagado en otro ítem del contrato; por la conformación y perfilado del fondo de la superficie de la misma y cualquier otro trabajo o insumo requerido para la terminación de los trabajos en la forma especificada.

### 1.2.6,1.3.3 RELLENO MATERIAL SELECTO COMPACTADO SOBRE TUBERÍA

#### A. Descripción:

Después que las tuberías hayan sido instaladas, el Contratista procederá a la prueba hidrostática y al cumplirse satisfactoriamente continuará con la construcción del relleno. Esta especificación aplica para los rellenos requeridos en los sistemas de agua potable, aguas lluvias y alcantarillado sanitario.

#### B. Proceso Constructivo:

##### Material de relleno

El Ingeniero proyectista será el responsable de especificar la clase de los materiales a utilizar para encamado, acostillado, relleno inicial y relleno final, pudiendo elegir material nativo o de banco. El tamaño máximo del agregado deberá ser de 1 ½” y deberá estar libre de terrones, boleos, suelo congelado o hielo.

Los materiales de relleno serán especificados tomando en consideración las cargas de diseño y deberán ser compactados con equipo manual o mecánico, según se especifica.

En general, muchos suelos nativos pueden ser útiles siempre y cuando cumplan con la clasificación de suelos de la norma ASTM D2321 vigente. El uso de suelos nativos minimiza el potencial de migración de finos dentro del material de relleno.

Cuando los suelos del sitio no son apropiados como materiales de relleno o para las condiciones de carga, se deben utilizar materiales de un banco aprobado.

Los materiales de baja resistencia controlada conocidos como rellenos fluidos de concreto, son materiales de relleno aceptables.

Para su colocación, se deben tener previsiones para evitar la flotación del tubo, esto puede incluir anclar la tubería, colocar el relleno lentamente y en capas y dejando que el relleno fragüe en las primeras capas. Cuando se utilicen rellenos fluidos, deberán ser colocados cuando menos hasta el nivel del lomo de la tubería a instalar.

Se incluye la Tabla de Clases de Suelo (anexa) empleando nomenclatura ASTM D 2321-11 y la Figura Carta de identificación de clase de suelo por granulometría.

El objetivo de la Carta de Identificación de clase de suelo, es la de ayudar a identificar el suelo propuesto de relleno a partir de la curva de composición granulométrica obtenida del laboratorio.

Se usa trazando la curva granulométrica en el campo de la carta, la clase de suelo se obtiene de la lectura de la gráfica y será la indicada por la región-clase de más alto valor que toque la curva granulométrica. Esta carta está conformada a partir de los

requerimientos de clasificación de la norma ASTM-D2321 y será un auxiliar al ingeniero que debe determinar el tipo de suelo y la clase de rigidez que aporte al sistema suelo-tubo.

Una vez determinada la clase de rigidez del suelo, el ingeniero podrá obtener el nivel de compactación requerido para dar soporte adecuado al sistema suelo-tubo.

Los materiales clase V (MH, CH, OL, OH, PT) incluyen limos y arcillas de alta plasticidad u orgánicas y turba son NO aceptables para usarse como material de relleno o acostillado.

### **Procedimiento de Construcción**

La primera parte del relleno se hará invariablemente con material selecto y deberá ser cuidadosamente colocado y compactado a ambos lados de la tubería.

El relleno se hará en todo lo ancho y en forma invariable con tierra libre de piedras y terrones en capas de 10 cm. a juicio del Inspector y se continuará hasta 30 cm. arriba de la invertida superior del tubo. Después se ejecutará el relleno del resto de la zanja. En todo caso se empleará si fuera apropiado, el producto de la excavación, el cual se colocará en capas de 20 cm. de espesor máximo ya compactados, que serán cuidadosamente humedecidas y compactadas a máquina o con pisones de mano hasta que se alcance una compactación no menor del 95% mínimo de la prueba Proctor Estándar en donde no se construirá pavimento y 100% en lugares donde se construirá pavimento. En caso que el material de relleno a juicio del Inspector estuviere seco, se humedecerá para compactarlo.

La consolidación por medio de agua no se permitirá en rellenos con materiales arcillosos, arenoso-arcilloso, a juicio del Ingeniero, podrán hacerse cuando se trate de materiales arenosos, previa recomendación de un laboratorio de suelos.

### **Relleno inicial**

El relleno inicial se requiere para dar un desempeño estructural adecuado a la tubería, deberá colocarse desde el lomo hasta 30 cm por encima del tubo en diámetros de hasta 42 pulgadas y 60 cm sobre el lomo de tubo para diámetros de 48 y 60 pulgadas, a fin de proporcionar adecuada rigidez al sistema suelo-tubo, ver Figura.

Este relleno inicial debidamente compactado y terminado tendrá la capacidad de soportar cargas vehiculares H-20 (9 ton/eje).

Se pueden usar como relleno inicial materiales clase I, II, III ó IV indicados en la Tabla 3 junto con las recomendaciones de instalación.



El material producto de excavación se podrá utilizar como material de relleno inicial cuando cumple con la clase de Suelos I a IV. Para la compactación del relleno inicial, se

podrá utilizar equipo ligero como pisón de mano, pisón mecánico (bailarina) o placa vibratoria.

En capas máximo de 30 cm para las clases I, II y 15 cm para las clases III y IV. Las compactaciones de los materiales deben ser las siguientes en la prueba Proctor: clase I sin compactación, clase II al 85%, clase III al 90% y material Clase IV al 95% Proctor Estándar con un contenido óptimo de humedad.

### **Relleno final**

Generalmente, el material excavado puede ser usado como relleno final cuando cumple las características de los materiales I a IV especificados en la Tabla Anexa anteriormente de clases de suelos.

El relleno final puede ser colocado en capas de 15 cm para materiales III y IV de 30 cm para materiales Clase I y II, la compactación será la siguiente en la prueba Proctor: clase I sin compactación, clase II al 85%, clase III al 90% y material Clase IV al 95% Proctor Estándar, con un contenido óptimo de humedad.



La compactación deberá mantenerse como se especifica, a fin de dar rigidez al sistema suelo-tubo y a la capa de rodamiento. En la zanja deberá compactarse con equipo ligero, ver Figura. En caso de terraplenes, se podrá utilizar maquinaria.



La supervisión de la obra deberá llevar registros de deflexión del tubo durante el proceso de instalación para diámetros de 36” ó mayores, especialmente durante las primeras pasadas del equipo de compactación, a fin de garantizar el adecuado comportamiento mecánico de la tubería. La deflexión no deberá exceder el 5% del diámetro interior del tubo.

### **C. Medición y Forma de Pago:**

El relleno con material selecto se medirá en metros cúbicos colocados y compactados. La medición se realizará en el sitio original de la colocación, tomando todas las dimensiones necesarias.

Los volúmenes de material selecto colocado y compactado en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Supervisión, no se medirán ni recibirán pago alguno.

Los trabajos aprobados medidos en la forma especificada serán pagados al precio de contrato para el ítem o sub. ítem respectivo. Dicho precio será la compensación por todo trabajo de relleno y compactación con material selecto no pagado en otro ítem del contrato; precio que incluirá plena compensación por el suministro, transporte hasta el proyecto, colocación y compactación del material, además de todo el equipo, herramientas, mano de obra y demás imprevistos para su terminación.

## 1.2.7, 1.3.4 RELLENO MATERIAL DEL SITIO COMPACTADO

### A. Descripción

Estos trabajos consistirán en seleccionar, colocar, manipular, humedecer y compactar el material del sitio producto de la excavación en líneas de tubería de aguas lluvias, agua potable y/o alcantarillado sanitario. El lugar donde se instalará el material de relleno deberá estar limpio de escombros. El material será humedecido y compactado en capas con un espesor de 0. 20 m por medio de apisonadores manuales iniciando desde los bordes al centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Esta Actividad incluye el acarreo del material desde su sitio de almacenaje hasta 10 m del lugar donde se colocará. Se debe incluir el cernido del material para eliminar piedra y/o grumos. Si en un proyecto el material producto de la excavación no es suficiente para el relleno, se le pagará al contratista el corte y acarreo del material en un radio de hasta 5 Km, la obtención de dicho material fuera de esta distancia se pagará como selecto.

### B. Proceso Constructivo

Este trabajo de relleno y compactado con material del Sitio requiere de Mano de Obra No calificada (Peón) y Herramienta Menor, además del equipo liviano que permita la debida compactación según los resultados de un laboratorio de suelos certificado. Se incluye el agua necesaria para lograr una compactación uniforme.

### C. Medición y Forma de pago

MEDICION: La cantidad a pagarse por relleno y compactado con material del sitio 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, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

## 1.2.8, 1.3.5 PRUEBA HIDROSTÁTICA

### A. Descripción

Generalidades:

La prueba hidrostática se hará en todas las redes que se instalen, ejecutándose antes de los empalmes a las redes existentes, y una vez se hayan instalado los collares de derivación o las llaves de incorporación con las correspondientes perforaciones. Para reparaciones en tramos de red instalada no se exigirá la prueba de presión hidrostática.

### B. Proceso constructivo

En el tramo en prueba la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto no superará el 50% de la presión de prueba del tramo, sin exceder la presión máxima de

prueba de fábrica de los tubos. Durante esta prueba de presión deben tomarse precauciones de seguridad para proteger al personal y a la propiedad en caso de fallar la tubería. Las precauciones dependerán de la naturaleza de los materiales de la tubería, el diseño del sistema, el contenido volumétrico y la presión, ubicación y duración de la prueba.

La prueba se hará con agua suministrada por el Contratista la cual se cuantificará y se le facturará bajo la tarifa de la industria de la construcción.

Se utilizarán los equipos y accesorios adecuados para esta clase de labor, como motobomba, manómetros, tapones con los elementos necesarios para toma de presión, evacuación del aire, aseguramientos provisionales y demás que garanticen la efectividad de la prueba.

Precauciones al efectuar la prueba hidrostática:

La tubería debe estar adecuadamente anclada para impedir el movimiento. La prueba no debe iniciarse hasta que los bloques de empuje o anclajes (de concreto) estén “curados” y/o debidamente soportados para resistir las fuerzas de empuje ocasionadas por las presiones de la prueba.

La tubería debe ser llenada lentamente, evitando crear una oleada o una trampa de aire. Toda trampa de aire debe ser liberada. El sistema debe incluir salidas apropiadas de aire en los extremos o tapones provisionales. El agua de prueba tendrá una temperatura ambiente.

La tubería deberá ser probada por tramos de acuerdo al programa elaborado por el Contratista y aprobado por la Supervisión, los factores principales a ser considerados para esta fase de la operación de prueba de tuberías serán la localización de las secciones terminadas de tubería, la disponibilidad de fuentes de agua limpia y los puntos apropiados para el lavado.

El Contratista deberá suministrar o instalar los tapones hembra y macho que sean necesarios para esta operación, incluyendo sus anclajes.

El Contratista también suministrará e instalará cualquier tubería y/o accesorios adicionales provisionales de desagüe que se requieran para descargar el agua usada en la prueba, baldeo y desinfección.

Después que la tubería haya sido completamente llenada se cerrará la válvula de entrada, se aplicará la presión de prueba especificada, medida en los puntos indicados por el Supervisor mediante una bomba con manómetros conectados a la tubería de una manera adecuada y apropiada por el mismo.

Todo el equipo y personal necesario para esta prueba será proporcionado por el Contratista.

(d) El Contratista deberá proveer todos los medios y aparatos necesarios para introducir el agua en la tubería y para probar la misma, incluyendo bombas, manómetros y medidores, así como todo equipo, aparato y cloro necesario para efectuar toda desinfección de tubería.

Se requiere que todo el aire sea expulsado del tubo antes de elevar la presión de prueba a lo aquí estipulado y con este fin el Contratista suministrará e instalará llaves provisionales donde la Supervisión lo indique.

La línea deberá llenarse con agua durante un periodo no menor de 24 horas; y la presión de prueba se mantendrá durante no menos de una hora.

El Contratista procederá a rehacer las juntas defectuosas en el sistema, o a sustituir los accesorios que resulten con defectos. Se repetirá esta prueba hidrostática mientras haya fugas y hasta que no se presenten las mismas.

Para los casos donde se requiera probar un tramo de tubería existente ya soterrado, se hará el siguiente procedimiento:

- a) Se llenará el tramo, con la variante que se dejará lleno durante 30 minutos; se tomará el tiempo inicial ( $T_i$ ) y se medirá la altura de agua ( $h_1$ ) en el pozo superior.
- b) Transcurridos los 20 minutos, se medirá la altura de agua ( $h_2$ ).
- c) Se obtendrá la diferencia ( $h_1-h_2$ ) y se determinará la lámina de agua que indicará el volumen que se ha fugado.

La fuga permisible se determinará en base a la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{264 H \times A}{N \times T}$$

Dónde:

- Q = Fuga permisible en galones/minuto
- H = Diferencia  $h_1-h_2$  en metros.
- A = Área circular del pozo en metros cuadrados.
- N = Número de juntas en el tramo.
- T = Tiempo de 30 minutos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando el caudal fugado en el tramo no exceda de 0.0015 Gal/Minuto/Junta.

Al final de la construcción de todo el sistema, se limpiarán todos los tramos con agua a presión para eliminar todo material que haya en la red.

### C. Forma de Pago

#### Consideraciones del cálculo del análisis de costo:

Se considera la mano de obra y materiales necesarios para la fabricación de tapones de ladrillo, llenado de tubería, realización de prueba hidrostática y monitoreo de la misma, así como la posterior demolición de tapones y descarga del agua.

#### Criterios de medición y pago

La cantidad a pagarse será el número de metros lineales de pruebas hidrostáticas satisfactorias en tuberías, medidos en obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra;

Pago: estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de materiales, así como la mano de obra, equipo, herramienta y operaciones conexas descritas en la especificación.

### 1.2.9, 1.2.10, 1.2.11 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA PAD DE 18”,24” y 42”

#### A. Descripción

Las tuberías PEAD son para uso pluvial deben de cumplir con las especificaciones internacionales siguientes:

Diámetros	Tipo	Norma
De 4” a 12”	Polietileno	AASHTO M252
De 15” a 60”	Polietileno	AASHTO M294
De 4” a 42”	PVC	ASTM F 949

#### B. Proceso Constructivo

##### Excavación y dimensiones de Zanja:

La zanja debe ser lo suficientemente amplia para permitir un acomodo correcto de la tubería y del material de relleno para garantizar un adecuado soporte lateral.

Debe tomarse en cuenta que una zanja angosta hace difícil el ensamble y la correcta instalación de la tubería; además, la poca amplitud limita la adecuada compactación del material alrededor de la tubería. En la Tabla A se presentan los anchos mínimos de zanja recomendados para suelos estables.

Tabla A

Anchos mínimos de zanja para instalación de tubería de HDPE de junta rápida en suelos estables:

Diámetro nominal		Ancho de zanja	
mm	pulg	Metros	pulg
100	4	0.50	20
150	6	0.55	22
200	8	0.62	24
250	10	0.67	26
300	12	0.75	28
375	15	0.80	32
450	18	0.90	36
525	21	1.00	40
600	24	1.10	44
675	27	1.16	46
750	30	1.25	48
825	33	1.35	50
900	36	1.45	54
1000	42	1.55	60
1200	48	1.80	66
1350	54	2.00	72
1500	60	2.20	78

El material producto de la excavación deberá colocarse a un costado de la zanja, a una distancia no menor que 60 cm del borde y la altura del montículo no mayor de 1.25 m, para evitar que la carga produzca derrumbes en la zanja. Como regla general, no deben excavar las zanjas con mucha anticipación a la colocación de la tubería.

Si el trabajo de excavación se realiza en época lluviosa, se debe tapar el material excavado de la zanja, y que posea características idóneas para ser utilizado como relleno, con un plástico para evitar una saturación de humedad.

La profundidad mínima de la zanja podrá variar según las circunstancias. Se recomienda un recubrimiento de 0.80 m sobre la corona del tubo en lugares con tráfico vehicular, y 0.50 m en el caso de que no exista tráfico. Es posible instalar las tuberías de PVC de junta rápida a profundidades menores, siempre y cuando se tomen las previsiones necesarias.

La profundidad máxima depende de las cargas aplicadas y del módulo de reacción del suelo  $E'$  (ver Tabla X). Las profundidades máximas de instalación recomendadas para tuberías de PVC de junta rápida se muestran en la Tabla B.

**Tabla X**

Módulo de reacción del suelo E' (para deflexión inicial de tubería flexible)

Tipo de suelo Para encamado (Sistema Unificado de Clasificación)	E' para diferentes grados de compactación del			
	Material lanzado sin compactar	Compactación ligera, <85% Proctor, Densidad	Compactación moderada, 85-95% Proctor, Densidad relativa de	Compactación alta, >95% Proctor, Densidad relativa
Suelos de grano fino (LL>50) Suelos con mediana a alta plasticidad	NO HAY DATOS DISPONIBLES, USAR E' = 0			
Suelos de grano fino (LL>50) Suelos con mediana a sin plasticidad, CL,ML,CL-ML, con	3. 5 (5 0)	14. 0 (20 0)	28. 0 (40 0)	70. 0 (100 0)
Suelos de grano fino (LL>50) Suelos con mediana a sin plasticidad, CL,ML,CL-ML, con más del 25% de partículas de grano grueso Suelos de grano grueso con finos, GM, GC, SM, SC, con	7.0 (10 0)	28. 0 (40 0)	70. 0 (100 0)	140. 0 (200 0)
Suelos de grano grueso con poco o sin finos, GW, GP, SW, SP con menós de 12% finos	14. 0 (20 0)	70. 0 (100 0)	140. 0 (200 0)	210. 0 (300 0)
Piedra	70. 0	210. 0	210. 0	210. 0

Exactitud en términos de porcentaje de deflexión	± 2	± 2	± 1	± 0.5
--	--------	--------	--------	-------

**Tabla B**

Profundidades máximas de instalación de tuberías de HDPE de junta rápida

Modulo de reacción del suelo E' kg/cm <sup>2</sup> (psi)	Sin carga viva, metros (pies)	Con carga viva, metros (pies)	Sin carga viva metros (pies)	Con carga viva H2O, metros (pies)
3.5 (50)	3.0 (10.0)	NR	1.20 (4.0)	NR
14.0 (200)	5.10 (17.0)	5.10 (17.0)	3.6 (12.0)	3.6 (12.0)
28.0 (400)	7.5 (25.0)	7.5 (25.0)	7.5 (25.0)	7.5 (25.0)
70.0 (1000)	9.0 <sup>*</sup> (30.0)	9.0 <sup>*</sup> (30.0)	9.0 <sup>*</sup> (30.0)	9.0 <sup>*</sup> (30.0)
140.0 (2000)	9.0 <sup>*</sup> (30.0)	9.0 <sup>*</sup> (30.0)	9.0 <sup>*</sup> (30.0)	9.0 <sup>*</sup> (30.0)
210.0 (3000)	9.0 <sup>*</sup> (30.0)	9.0 <sup>*</sup> (30.0)	9.0 <sup>*</sup> (30.0)	9.0 <sup>*</sup> (30.0)

**NR = no recomendable**

**\* = la profundidad máxima recomendada para fines prácticos es 9.00 m, aunque pueden ser utilizados valores mayores.**

**Forma de la zanja**

Dependiendo de la estabilidad del suelo y de la profundidad a la que debe colocarse la tubería, las zanjas podrán hacerse de la manera mostrada en la **Figura C**.

**Figura C**

Secciones típicas de zanjas



A partir de 2.00 m de profundidad, independientemente de la estabilidad del suelo y la forma de la zanja, se recomienda utilizar ademes de tipo abierto o cerrado, según sea el caso (**Fig.C**).

Cama de apoyo o base (Según especificación propia del ítem).

El tubo debe descansar sobre un lecho de material selecto libre de rocas, para proporcionarle un adecuado y uniforme soporte longitudinal. Si el material producto de la excavación es compactable, podrá utilizarse colocándolo en una capa con un espesor mínimo de 10 cm. Esta sección de la instalación se denomina encamado, cama de apoyo o base.

En caso de que el fondo de la zanja sea de roca u otro material punzo cortante, es necesario formar una cama de arena o material selecto de 15 cm de espesor, para evitar la concentración de esfuerzos en las paredes de la tubería.

Si hay presencia de agua en el fondo de la zanja, se debe colocar a manera de filtro una capa de piedra o grava con un espesor de 15 cm (6 pulg). El tamaño del agregado no debe ser mayor de 12 mm (pulg). Sobre esta capa se coloca posteriormente la cama de apoyo.

En caso que el nivel freático represente peligro para la estabilidad de los materiales de relleno o de las paredes de la zanja, podrá colocarse un filtro textil como protección para la instalación.

Colocación de tubería

Como en todo proceso constructivo de sistemas de alcantarillado, la instalación de la tubería deberá iniciarse a partir del extremo aguas abajo de cada tramo. En el caso de tuberías de PVC de junta rápida de empaque, las campanas se colocan en sentido contrario a la dirección del flujo.

La unión de los tubos se efectúa de la siguiente manera:

1. Limpie cuidadosamente el extremo espiga del tubo hasta los 3 primeros valles y el interior de la campana.

No remueva el empaque, si éste ya viene incorporado en la espiga del tubo.

2. Aplique generosamente lubricante en el interior de la campana y sobre el empaque. Puede hacerlo con una brocha, esponja, mecha o trapo.
3. Alinee cuidadosamente la unión y luego introduzca la espiga dentro de la campana. Para realizar esta operación es necesario utilizar una barra y una pieza de madera a manera de palanca, asegurándose de que la pieza de madera proteja el extremo del tubo.



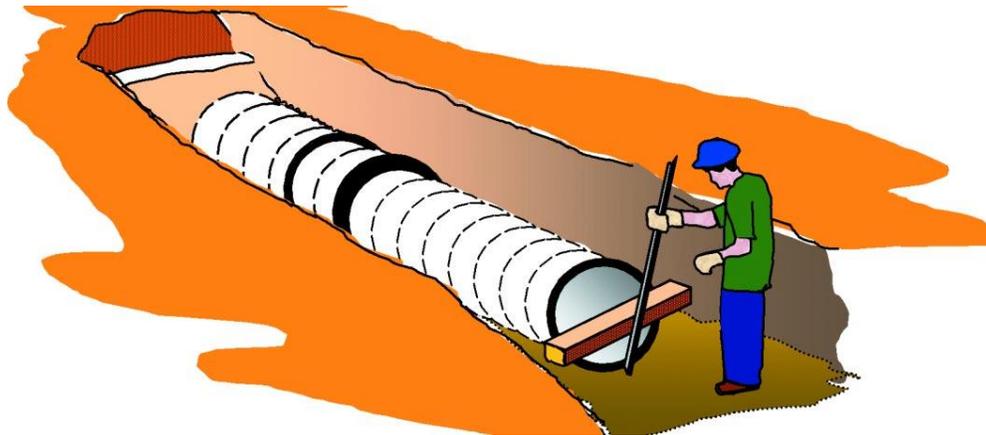
4. La tubería de HDPE de junta rápida se suministra en longitudes de 6.0 m, sin embargo es frecuente cortarla para alcanzar las longitudes exactas de cada tramo, o para colocar accesorios. Los cortes deben hacerse lo más recto posible, siempre en los valles. A continuación elimine los rebordes con una lima.
5. Limpie cuidadosamente al menos los 3 primeros valles cercanos al corte. Coloque el empaque a partir del primer valle, teniendo en cuenta que la parte de mayor bisel (chaflán) quede hacia el extremo recién cortado. Verifique que el empaque quede firmemente asentado.
6. Proceda a realizar la unión tal como se describió en los pasos anteriores.

#### Colocación de tubería

La unión de los tubos se efectúa mediante el acople. A continuación, se describe el procedimiento para realizar la unión:

1. Limpie cuidadosamente el extremo del tubo y el interior del acople. Por ninguna razón deberá remover el anillo elastomérico (empaque).
2. Aplique lubricante, jabón o grasa vegetal en el extremo del tubo y en el interior del acople.

3. Inserte el extremo lubricado del tubo dentro del acople o viceversa, según sea el caso, hasta la marca tope. Para realizar esta operación es necesario utilizar una palanca o equipo mecánico, protegiendo siempre los extremos del tubo.



4. La tubería de HDPE de junta rápida de empaque se suministra en longitudes de 6.0 m (20') en diámetros hasta 1200 mm (48"), y en 4.0 m (13.3') en diámetros de 1350 y 1500 mm (54" y 60"); sin embargo es frecuente cortarla para alcanzar las longitudes exactas de cada tramo. Los cortes deben hacerse lo más recto posible, utilizando una sierra guiada con una plantilla de corte a escuadra. A continuación, elimine los rebordes con una lima a fin de facilitar la colocación del empaque.

5. En la cara interna y externa del extremo libre del niple, aplique cemento de contacto, utilizando una brocha. Coloque cuidadosamente el empaque, verificando que no queden pliegues.

6. Una vez efectuado el corte y colocado el empaque, trace la marca tope según la siguiente tabla.

<b>pulg</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>36</b>	<b>39</b>	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>48</b>	<b>54</b>	<b>60</b>
<b>mm</b>	<b>675</b>	<b>750</b>	<b>825</b>	<b>910</b>	<b>975</b>	<b>1050</b>	<b>1125</b>	<b>1200</b>	<b>1350</b>	<b>1500</b>
<b>Distancia a marca tope (cm)</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>20.0</b>	<b>22.5</b>	<b>25.0</b>	<b>25.0</b>	<b>25.0</b>	<b>27.5</b>

**Relleno y compactación**

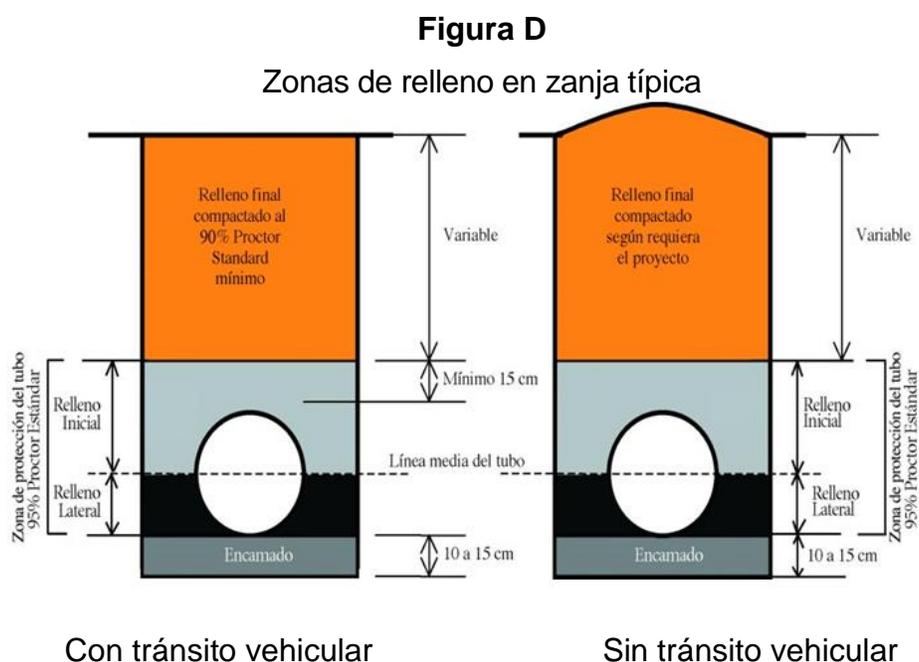
El relleno de la zanja debe seguir a la colocación de la tubería tan pronto como sea posible. El material de relleno no debe ser lanzado desde alturas superiores a 1.5 m y deber estar libre de elementos de gran tamaño y peso. De esta manera, se disminuye el riesgo de que la tubería sufra algún daño.

El relleno debe efectuarse en capas de 0.15 m (6"), iniciando por los costados de la tubería en el extremo libre del tubo, con el objeto de mantener el alineamiento horizontal de la tubería. Se utilizará para ello material granular fino o material seleccionado de

la excavación, apisonándolo por medios manuales hasta alcanzar el grado de compactación necesario para obtener el módulo de reacción del suelo ( $E'$ ) especificado en el diseño. En ausencia de tal especificación, debe asegurarse por lo menos un valor de  $E'$  de 70 kgf/cm<sup>2</sup> (1000 psi), tal como se indica en la Tabla X. El relleno se continuará hasta una altura mínima de 15 cm (6") sobre la corona del tubo. Esta zona de la zanja es conocida como RELLENO INICIAL.

En zonas sin tráfico de vehículos, el RELLENO FINAL se podrá efectuar mediante volteo manual o mecánico, dejando un borde o lomo sobre el nivel del terreno para compensar el asentamiento ocasionado por la consolidación de los materiales.

En la Figura D se muestran las diferentes zonas de la sección transversal de una zanja típica, tanto en condición de tránsito vehicular como sin éste.



W

Los rellenos mínimos sobre las tuberías de PVC o HDPE para junta rápida deberán de estar dentro del rango de 30cm hasta 90cm para compactación con equipo pesado, mientras que la altura máxima de relleno dependerá del tipo de material y condición de los suelos existentes o acarreados, manejando un promedio de 120 Lbs/plg<sup>2</sup> para la densidad del suelo.



Bajado manual y con maquinaria de tubería a la zanja, y usar dos puntos de sujeción.

### **C. Medición y Forma de pago**

La cancelación de éste ítem se realizará por unidad lineal (m) al precio correspondiente de tubería con junta rápida de empaque, accesorios, según lo establezcan los planos y descripción de las actividades en el presupuesto, medidas y aceptadas en la obra por el Supervisor.

Además, deberá incluir la preparación de cama de arena y relleno de arena. Así mismo se da la compensación por todo el suministro de materiales, transporte, mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación, con todas las medidas de seguridad necesarias implementadas hasta la apertura del paso vehicular por la zona.

## **1.2.13 COLADERA METÁLICA**

### **A. Descripción**

La actividad incluye la coladera tipo Josam de acero inoxidable similar al modelo 7610-1-70 con la especiación de los materiales con las que están construidas y con rejilla similar al modelo 76800 anti robo para alto tráfico de acero inoxidable el, cual lleva dos secciones de rejilla y coladera con un solo bajante por cada una de la coladera señaladas en los planos

### **B. Construcción**

Esta actividad incluye bajante con tubo de diámetro de 8” de PVC SDR 41, que incluye todos los accesorios, sujetadoras tipo pera de acero inoxidable anclados a la losa con taco expansor de acero, así mismo estará recubierto la tubería vertical adosada a la columna con un recubrimiento de concreto tal como se indica en los planos

## C. Forma de Pago

Se pagará por unidad, donde incluirá dos secciones de coladera y todos los accesorios, la bajante con tubería de PVC, la instalación de la tubería incluyendo las abrazaderas y sujetadores y todos los accesorios de PVC, el recubrimiento con concreto hasta 3.5 m, incluirá todos los materiales necesarios para la correcta instalación, equipos y mano de obra y todo imprevisto necesario para la ejecución satisfactoria de este trabajo.

### 1.2.14 RECONSTRUCCIÓN DE CORONA DE POZO CON CASQUETE Y TAPADERA DE POLIETILENO

#### Descripción

Este trabajo consiste en el levantamiento de niveles de los pozos de inspección ubicados en calles y otros sitios circundantes al proyecto, reconstruyendo el casquete y cono del pozo con ladrillo rafón hasta nivel del casquete para la instalación de la tapadera de polietileno con casquete integrado, aprobado por el Supervisor.

#### Requerimientos para la construcción

Se nivelará el pozo con ladrillo rafón, a plomo, humedeciéndolos previo a su colocación para reducir la razón de absorción. Rellenar de mortero 3:1 todas las juntas, tanto las cabezas de la línea de apoyo como las verticales. Construir todas las juntas alineadas, a nivel, a plomo, a ras y con un espesor de entre los 6 y 13 milímetros. Las tapaderas con casquete integrado de polietileno que se utilizarán, deberán ser del tipo H-20 y cumplir con las dimensiones y especificaciones establecidas en los planos.

#### Criterios de Medición y Pago

**Medición:** La cantidad a pagarse será el número de unidades (U), medidas en la obra de la tapadera con casquete integrado, las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

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

### 1.2.15 CAJA DE REGISTRO

#### A. Descripción

La actividad consiste en la construcción de una caja de registro de las dimensiones indicada en los planos.

## B. Proceso Constructivo

losa de fondo de 10 cm de espesor con su respectiva media caña, paredes de ladrillo rafón rustico, tapadera (7 cm de espesor) y casquete de concreto reforzado y manija. Las paredes son repelladas exteriormente y afinadas interiormente. Los componentes deberán tener las dimensiones indicadas y colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos.

Se considera la excavación de 50 cm adicionales al volumen de la caja, para poder repellarla, las paredes son ligadas, repelladas exterior e interiormente con mortero 1:4 y afinadas interiormente. Para el mortero 1:4 y el concreto será 1:2:2.

## C. Medición y Forma de Pago

MEDICIÓN: Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades, medidas en la obra de cajas de registro las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

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

## 1.3 SISTEMA DE AGUA POTABLE

### 1.3.6,1.3.7 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERIA HFD10” Y HG 4” (INCLUYE ACCESORIOS)

#### A. Descripción

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, necesarios para la instalación de los tramos Horizontales de la red de 4” en tubería HG.

#### B. Procesos Constructivos Materiales

Con el fin de evitar posibles daños por temas de incendio, se utilizarán tuberías de HG tipo pesada, garantizada contra la corrosión del sitio donde se instale (suelo), por tanto, incluye los tratamiento anticorrosivos de la mejor calidad y de fábrica.

Las tuberías y accesorios serán tipo Schedule 40 para presiones de 150 psi, con uniones de rosca. Las uniones de rosca se sellarán con pegante. Todo cambio de

dirección se hará mediante accesorios. No se aceptarán dobleces en la tubería. Las roscas que presenten deficiencias (oxido) deberán ser recortadas para elaborar una nueva rosca. Durante la etapa de construcción todo extremo abierto debe permanecer taponado. No se permitirá el taponamiento con elementos o tacos distintos a un accesorio debidamente recortado. Antes de ser cubiertas, estas tuberías deben probarse a una presión de 150 psi por un lapso no menor a cuatro horas. Las tuberías en todo caso deben garantizar su protección contra la corrosión.

### **C. Medida y Forma De Pago**

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por el supervisor de Obra.

MEDICION: La tubería HG 4” se medirá por longitud (m.) y los accesorios se cuantificará por unidad; la cantidad a pagarse será el número de metros lineales, medidas en la obra, de tuberías instaladas, suministrados, transportados y manejados de manera que evite el daño, las cuales deberán de ser ordenadas, ejecutadas y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el Ítem correspondiente, la tubería se pagará por m. y los accesorios (codos, manguitos) por unidad; dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

### **1.3.8,1.3.9. CODO HFD 250 mmX45°, MANGUITO HFD 250mmX1.00 M**

#### **A. Descripción de la actividad a realizar:**

La actividad consiste en el suministro e instalación de codos HFD de 250 MM respectivamente de 45 grados y manguitos de 250mmX1.00M. En las líneas de tubería de HFD donde se necesita.

Los accesorios deberán de colocarse de acuerdo a los parámetros indicados en los planos y aprobados por el supervisor.

#### **B. Criterios de cálculos del análisis de costo**

Se considera, accesorios, material, mano de obra, herramientas y operaciones conexas para el costo de la actividad.

#### **C. Criterios de medición y pago**

**Medición:**

Se medirá por unidad, se pagará por el número de unidades ejecutadas en obra, de trabajos ordenados y aprobados por la supervisión.

**Pago:**

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de material, mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas necesarias para ejecutar la actividad.

## **1.4, 3.2 MEDIO AMBIENTE Y EQUIPAMIENTO URBANO**

### **1.4.1, 3.2.1 CORTE Y REMOCIÓN DE ÁRBOLES**

#### **A. Descripción**

Esta especificación corresponde a los trabajos de corte y remoción de árboles que estén en la zona de influencia del proyecto con el debido permiso de corte extendido por la Unidad de Gestión Ambiental de la AMDC, misma que el propietario tramitará.

Esta actividad incluye la remoción total del árbol y todas las raíces, donde se tendrá que excavar para eliminar totalmente las raíces enterradas.

Esta actividad deberá incluir las medidas de seguridad en el caso que hubiese tendido eléctrico de la ENEE o tuberías subterráneas del SANAA.

#### **B. Forma de pago**

Esta actividad se pagará por unidad (UND) que incluirá el botado del árbol al botadero municipal, excavación, remover las raíces y el relleno compactado con material del sitio del zanjo, incluye todas las herramientas, equipos necesarios y personal directo y de seguridad ocupacional para realizar dicha actividad. También se incluyen las medidas de compensación requeridas por la Unidad Ambiental.

### **1.4.2, 3.2.2 SEMBRADO DE ÁRBOLES**

#### **A. Descripción**

Esta actividad corresponde a la siembra de árboles de acuerdo a lo indicado por el Ingeniero supervisor. De una altura mínima de 1.50 m. de tipo IXORA.

## **B. Proceso Constructivo**

Esta actividad incluye la apertura del zanjo de la ubicación de la especie, la tierra de abono orgánica, el cuidado por un mínimo de tres meses con riego continuo una vez al día.

Tratamiento con pesticidas, para eliminar toda plaga si lo fuere necesario y aprobado por el Ingeniero.

## **B. Forma de Pago**

Esta actividad se pagará por unidad (UND) que incluirá el traslado de los árboles, excavación, relleno compactado con material del sitio del zanjo, incluye todas las herramientas, materiales, equipos necesarios y personal directo y de seguridad ocupacional para realizar dicha actividad.

### **1.4.3 ARBORIZACIÓN EN MEDIANA BAJO PASO A DESNIVEL BLV. 14 DE NOVIEMBRE**

#### **A. Descripción**

Esta actividad consiste en la siembra de 12 arbustos tipo luminaria, 6 palmeras Cycas revoluta o similar, además la colocación de tierra vegetal.

#### **B. Forma de Pago**

Esta actividad se pagará de forma global (GI) que incluirá el traslado de los árboles y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad, incluye todas las herramientas, materiales y personal directo y de seguridad ocupacional para realizar dicha actividad.

### **1.4.4, 3.2.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LOSETAS DE CONCRETO**

#### **A. Descripción**

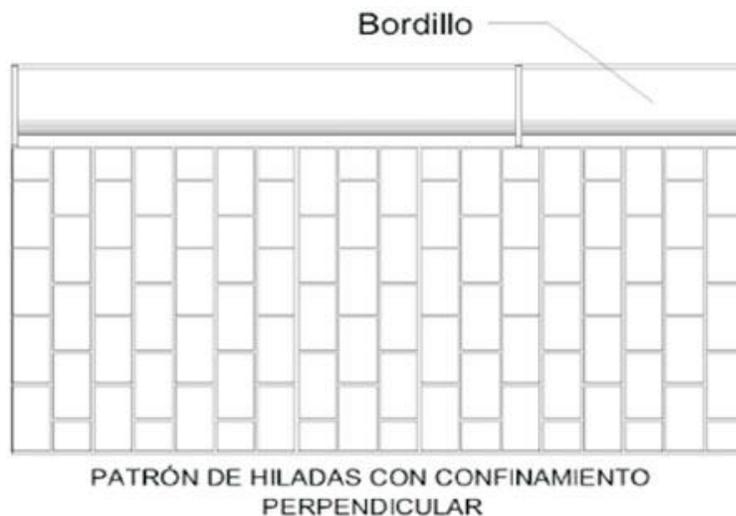
Este trabajo consistirá en la construcción de pisos en islas en rotondas para distribución de tráfico o de Retorno, además de las diferentes obras contempladas y de conformidad con los detalles, alineaciones y rasantes que figuran en los planos o sean fijadas por el Ingeniero.

## B. Proceso Constructivo

### Materiales

Para ambos pisos se tendrán que contemplar los siguientes materiales:

Losetas de Concreto del color que seleccione el Ingeniero Supervisor
Agua potable
Arena de rio
Cemento gris, ASTM C-150
Grava triturada 3/4"



### Ejecución

Se deberán de construir los pisos en los sitios de acuerdo a los planos, detalles o como lo especifique el Ingeniero. Los materiales usados deberán cumplir los requisitos enunciados en estas especificaciones especiales.

### C. Forma de Pago

El pago se hará por metro cuadrado por la actividad debidamente terminada, de acuerdo a las formas y niveles ordenada, precio que incluirá los materiales, herramientas, mano de obra, equipo y demás imprevistos para la correcta ejecución de este concepto. Asimismo, incluirá toda la limpieza, la remoción de material inapropiado, el relleno y disposición del material sobrante.

### 1.4.5, 3.2.6 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GRAVA DE LADRILLO

#### A. Descripción

Esta actividad consiste en el suministro de materiales y colocación de grava de ladrillo rafón en jardineras, medianas, islas, etc. y otras actividades relacionadas, necesarias para la total terminación del trabajo indicado en los planos y lo descrito en las especificaciones.

Una vez se encuentre la base lista (homogénea, nivelada y compactada) se colocará la grava de ladrillo; la colocación de esta seguirá un patrón de diseño o como indique el supervisor o cliente.

El trabajo estará terminado cuando esté libre de desperdicios y la superficie esté a nivel.



*Ejemplo de diseño de forma de colocación de grava de ladrillo.*

#### B. Materiales

Los materiales a utilizar, deberán satisfacer los requerimientos del concepto de obra respectivo, conforme a los detalles indicados en los planos para este tipo de obras y con la aprobación del Ingeniero.

#### C. Forma de Pago

El pago se efectuará conforme a las unidades y precio unitario estipulado en el Contrato, dicho precio y pago constituirá la compensación total por suministro de

materiales, mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación y planos.

## **1.5, 2.2 ESTRUCTURA**

### **1.5.1, 1.5.18, 1.5.36, 2.2.1 , 3.5.5 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL**

#### **A. Descripción**

Este concepto de obra consistirá en la excavación para las zapatas, los estribos y pilastras del Puente o de muros a nivel inferior al del terreno natural.

Deberán incluir la provisión, colocación y retiro, cuando se necesite, de cualquier entibación, apuntalamiento y ataguías, necesarias para el trabajo aquí descrito, incluyendo el relleno y compactación de las áreas alrededor de las estructuras hasta el nivel de las superficies adyacentes y todos los demás trabajos imprevistos necesarios en relación con este trabajo de excavación. Todo esto se hará de acuerdo a las dimensiones indicadas y como se ordene y no se reconocerá compensación adicional por excavaciones fuera de las dimensiones indicadas.

#### **B. Proceso Constructivo**

El Contratista tomará las secciones transversales del terreno natural en duplicado. Los planos mostrarán la profundidad aproximada de la fundación, pero la excavación se hará a tal profundidad que provea una fundación satisfactoria. La colocación de concreto o mampostería en cualquier excavación para fundación no se iniciará hasta que el material de la fundación haya sido examinado y aprobado por el Ingeniero.

##### **(a) Ataguías**

Las ataguías de madera y metal, cuando se usen, deberán enterrarse a una profundidad bien por debajo del fondo de la excavación, firmemente afianzados en todas direcciones y serán de tal construcción que permitan, si resultare practicable, agotar el agua mediante bombeo mientras se vacía el concreto o se coloca la mampostería. Cuando el fondo sea de arena u otro material poroso que en opinión del Ingeniero no permita mantener la excavación seca, el Ingeniero podrá exigir se impermeabilice hasta la altura requerida con suficiente concreto que permita agotar el agua

##### **(b) Relleno Alrededor de las Estructuras**

Los espacios no ocupados por las estructuras se rellenarán como se requiera con material granular obtenido de la excavación general o excavación estructural, excepto como ordene el Ingeniero, en capas no mayores de 15 cm. de espesor, completamente apisonadas mecánicamente, hasta que el relleno se nivele con el terreno original o a la elevación que se ordene.

### **(c) Almacenamiento del material procedente de la excavación estructural**

El material procedente de la excavación estructural deberá almacenarse para ser utilizado en el relleno alrededor de la estructura (El acarreo del sitio de almacenamiento al sitio de relleno no tendrá pago).

### **C. Forma de Pago**

La excavación estructural será cubicada en su posición original mediante la medición de secciones transversales, usando el método de sección media para determinar el volumen de material excavado, y las cantidades a pagarse se determinarán como se estipula. No se hará pago por ningún material removido o excavado antes de que el Contratista haya tomado las medidas de las secciones transversales del terreno original. Se computará la excavación a base de las dimensiones reales del área excavada, excepto que no se hará concesión por la excavación fuera de los planos verticales 50 centímetros más allá de los límites exteriores de las nuevas fundaciones de concreto o mampostería.

El pago por esta clase de trabajo se hará al precio unitario por metro cúbico de excavación, como se especifica, precio que incluirá la remoción y disposición satisfactoria del material, provisión de todo el equipo, herramientas, mano de obra y demás trabajos imprevistos, y también incluirá los ataguías, entibación, apuntalamiento, bombeo y baldeo, o por los materiales que se usen cuando se llegue al nivel freático u otras escorrentías de agua que se encuentre.

## **1.5.2 PERFORACIÓN DE PILOTES DE Ø=60 cm**

### **A. Descripción**

No excavar pilotes adicionales, no permitir cargas excesivas de llantas o vibraciones dentro de los 5 metros o 3 diámetros de pilote, el que sea mayor, del pozo recién construido, por lo menos antes de 20 horas. La excavación de la zapata de fundación o el relleno, que va sobre los pilotes perforados, debe ser realizada antes de perforar los pozos de los pilotes. La posición de los pozos perforados, debe estar dentro de los 75 milímetros de la posición requerida en el plano horizontal, en la parte superior de la elevación del pilote.

Excavar los pozos, de acuerdo al plan de instalación aprobado. No permitir que el alineamiento vertical, varíe del alineamiento requerido, en más de 20 milímetros por

metro de profundidad. No permitir que el alineamiento de la cara exterior del pozo, varíe en más de 40 milímetros por metro de profundidad, del alineamiento requerido de esa cara exterior.

Proveer equipo con la capacidad de excavar pozos 20 por ciento más largos, que y del mismo diámetro que los mostrados en planos.

Mantener un cuaderno de bitácora del material excavado de la perforación del pozo, que contenga la siguiente información:

- Descripción y elevaciones aproximadas de la parte superior e inferior de cada estrato de material encontrado, ya sea suelo o roca.
- Elevación y volumen del flujo de agua aproximado, del nivel de agua subterráneo encontrado.
- Equipo usado, tiempo requerido para perforar el pozo, y todas las dificultades encontradas.
- Comentarios

## B. PROCESO CONSTRUCTIVO

**a.1 Método Seco.** Usar el método de construcción seco, en sitios donde el nivel freático, y las condiciones de suelo, permiten la construcción del pilote en una forma relativamente seca, y cuando las paredes y el fondo del pozo, pueden ser inspeccionados visualmente antes de colocar el concreto. El método seco consiste, en perforar el pozo, extraer el agua acumulada, remover el material suelto de la excavación, colocar la canasta de acero de refuerzo, y colocación del concreto en el pozo, en una condición relativamente seca.

El método de construcción seca puede usarse, solamente cuando la excavación del pozo de prueba demuestra lo siguiente:

- a.1.1 Menos de 300 milímetros de agua se acumulan sobre el fondo del pozo durante un período de 1 hora, cuando el bombeo no es permitido.
- a.1.2 Los lados y el fondo del pozo, permanecen estables sin derrumbes o socavaciones, durante un período de 4 horas, inmediatamente después de concluir la excavación.
- a.1.3 El material suelto y el agua, pueden ser removidos satisfactoriamente, antes de la inspección y antes la colocación del concreto.

**a.2 Método Húmedo.** Usar el método húmedo de construcción, o el método de encamisado, para pozos que no reúnen los requisitos para el método de construcción seca. Este método consiste en usar agua o lodos minerales, para mantener la estabilidad del perímetro del pozo, mientras se avanza con la excavación, hasta la profundidad final, donde se coloca la jaula de acero de refuerzo, y se funde el concreto del pilote.

El método húmedo contempla el siguiente trabajo:

- a.2.1 Desarenado y limpieza del lodo.
- a.2.2 Limpieza final de la excavación usando un balde de achique, aire para subir, bombas sumergibles, y otros aparatos aprobados.
- a.2.3 Colocación del concreto con un embudo con conducto o bomba de concreto, iniciando desde el fondo del pozo.
- a.2.4 Proveer, según se requiera, camisa temporal de superficie, para ayudar al alineamiento y posicionamiento del pilote.
- a.2.5 Proveer siempre encofrado (camisa) temporal en la excavación del cimientado de superficie, para prevenir derrumbes.

Cuando los pozos perforados se localizan en áreas inundadas, extender la camisa exterior sobre la elevación del nivel del agua, y sobre la superficie del suelo, para proteger el concreto del pilote, de la acción del agua durante la colocación, y cura del concreto. Instalar la camisa exterior, de tal manera que produzca un sello positivo en el fondo de la camisa, para prevenir bombeo del agua o entrada de otros materiales provenientes de la excavación del pozo.

Cuando se determine, que la totalidad de la pared de la excavación se ha suavizado, debido a los métodos de excavación, y se ha hinchado o engrosado, debido a retrasos en la colocación del concreto, o degradado debido a la formación de una pared de lodo de perforación, re perforar la pared un mínimo de 15 milímetros o un máximo de hasta 75 milímetros hasta material sano.

Cuando se va a colocar el concreto, limpiar los pozos de tal forma, que no más del 50% de los pozos tengan en el fondo 10 milímetros de sedimentos, y que la máxima profundidad de sedimentos en cualquier lugar del pozo no exceda 40 milímetros. Para pozos secos, reducir la profundidad del agua a 75 milímetros o menos antes de la colocación del concreto.

**(b) Lodos minerales.** Mezclar el lodo mineral con agua limpia, de acuerdo a las instrucciones del fabricante, para permitir la hidratación antes de introducirlo dentro de la excavación del pozo. Usar tanques de lodo de capacidad adecuada, para la circulación de lodos, almacenamiento y tratamiento. No usar el material de los pozos excavados, para mezclarlos con los lodos. No agregar componentes minerales, directamente dentro de la excavación del pozo.

Proveer equipo de desarenar los lodos, para limitar el contenido de arena a no más del 4% por volumen, en cualquier punto del pozo perforado.

Desarenar, no se requiere para la colocación de camisas temporales o postes marcadores.

Durante la perforación, mantener la superficie del lodo dentro del pozo, por lo menos un metro sobre el nivel de agua piezométrica o a un nivel lo suficientemente alto para prevenir los derrumbes del pozo.

Cuando haya una pérdida significativa de lodo del pozo, detener la perforación, y tomar medidas correctivas, para prevenir la pérdida de lodo.

Prevenir el asentamiento del lodo en el pozo. Si, en cualquier momento, el método de construcción con lodos, falla en producir los resultados previstos o deseados, no continuar su uso y usar un método alternativo.

Mantener la densidad, viscosidad, y pH del lodo mineral durante la excavación del pozo, hasta la colocación del concreto, dentro de los rangos aceptables mostrados en la tabla .4.1. Tomar muestras del lodo, usando un muestreador aceptado.

**Tabla 565-1**  
**Rangos de valores aceptables de lodos minerales.**

PROPIEDAD	EN EL MOMENTO DE INTRODUCIR EL LODO	EN EL POZO EN EL MOMENTO DE PRUEBA	METODO
<u>Densidad,</u> <u>kg/m<sup>3</sup></u>	1030 - 1110	1030 - 1200	Balance de Densidad
Viscosidad, s/L	30 – 48	30 - 48	Cono Marsh
pH	8 - 11	8 - 11	Papel pH o Medidor pH

**Tabla E.1**

**Nota:**

Los valores de densidad mostrados son para agua fresca. Aumentar los valores de densidad en 30 kilogramos para agua salada. Realizar pruebas cuando la temperatura del lodo está sobre los 4° C. Si se requiere desarenar, el contenido de arena no debe exceder 4% por volumen en cualquier punto en el pozo perforado de acuerdo a la prueba de contenido de arena del Instituto Americano de Petróleo.

Extraer las muestras del lodo, de la base del pozo y 3 metros arriba de la base del pozo. Realizar 4 juegos de pruebas, durante las primeras 8 horas del uso del lodo. Cuando los resultados son aceptables y consistentes, la frecuencia de las pruebas se puede disminuir, a una prueba cada 4 horas de uso del lodo.

Cuando la muestra del lodo es inaceptable, hacer las correcciones necesarias, para poner al lodo dentro de especificaciones. No colocar concreto, hasta que los resultados del re muestreo y pruebas, indican valores aceptables.

Realizar reportes de todas las pruebas, por un representante autorizado, después de concluir cada pozo perforado. Desechar el lodo en lugares aprobados.

**(c) Camisas.** Usar camisas limpias, lisas, selladas contra agua, lo suficientemente resistentes, para soportar los esfuerzos de manipuleo e instalación, las presiones del terreno del contorno, y de la colocación del concreto. Todos los diámetros de las camisas mostrados en planos, son diámetros exteriores.

El diámetro de camisas permanentes, está sujeto a las tolerancias aplicables para tubería de acero regular, del Instituto Americano de Tuberías. El diámetro exterior de la camisa, no debe ser menor que el tamaño especificado del pilote.

Instalar camisas para producir un sello positivo en el fondo, que prevenga el bombeo de agua, u otros materiales, que entren o salgan del pozo. Si es necesario sacar la camisa, y sustituir por una camisa más larga o de mayor diámetro a través de los derrumbes o socavaciones, estabilizar la excavación con lodos, o rellenar antes que la nueva camisa sea instalada. Otros métodos aprobados pueden usarse, para controlar la estabilidad de la excavación, y para proteger la integridad de los suelos de la fundación.

Todas las superficies encamisadas, deben ser consideradas como temporales, excepto cuando en el contrato se designen como camisas permanentes. Remover las camisas transitorias, antes de completar la colocación del concreto, en cualquier pilote que requiera encamisado. Durante la extracción de la camisa, mantener el nivel de concreto fresco en la camisa, un mínimo de 1.5 metros sobre el nivel de agua de los alrededores, o del nivel de fluido de perforación. Tener cuidado durante la remoción de la camisa, para mantener un nivel adecuado de concreto dentro de la camisa, de tal forma que los líquidos atrapados detrás de la camisa sean desplazados hacia arriba y descargados en la superficie del terreno sin contaminar o desplazar el concreto del pilote.

Camisas temporales, que se han pegado o ensuciado durante la construcción del pilote, y no pueden ser removidas prácticamente, se considera un defecto del pozo perforado. Corregir los pozos defectuosos usando métodos aprobados. Acciones correctivas pueden consistir, pero no están limitadas a lo siguiente:

- c.1 Remover el concreto y extender el pozo perforado más profundo, de tal forma que se compense la pérdida de capacidad a la fricción en la zona encamisada.
- c.2 Ampliar el pozo en ambos lados para compensar la pérdida de capacidad.
- c.3 Proveer pozos de reemplazo o extras.

Cuando una camisa se designa como permanente, cortar la camisa en la elevación requerida, y dejarla en su sitio.

Los pilotes excavados y colados en sitio son medidos de acuerdo a lo estipulado en el cuadro de cantidades contractuales, es decir, por metro de perforación desde la elevación superior hasta el fondo aprobado, por kilogramo de acero colocado y por metro cubico de concreto colado. No medir las porciones del pilote que se extiendan más allá de lo aprobado.

Medir los pilotes excavados y colados en sitio de prueba que se han determinado como satisfactorios. La medida es según lo antes indicado.

### **C. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Las cantidades aceptadas, medidas como previamente se describió, van a ser pagadas al precio del contrato por unidad de medida para los renglones de pago del listado del contrato y como se mostró en el cartel de licitación. El pago será en

compensación total, por el trabajo descrito en esta especificación.

**1.5.3, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.19, 1.5.20, 1.5.21, 1.5.22, 1.5.37, 2.2.2 ,2.2.3, 2.2.4, 3.5.2 CONCRETO CLASE "A"  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$**

**A. Descripción**

Este trabajo consiste en la elaboración de una mezcla, en determinadas proporciones de agua, cemento, agregado fino (arena), y agregado grueso (grava), que dependiendo del sitio donde se colocará puede ser:

Sitio donde se colocará	Clase	Resistencia a la compresión a los 28	Módulo de Ruptura
Zapatatas, columnas, losas, diafragmas, vigas fundidas en el sitio, viga capitel, muro de concreto reforzado, barrera tipo new jersey,	A	$280\text{Kg/cm}^2=4,000\text{Lb/Pulg}^2$	
Pavimentos	A		$46 \text{ Kg/cm}^2 =650$
Bordillos y Aceras	A	$210 \text{ Kg/cm}^2= 3,000$ <small>Lb/Pulg<sup>2</sup></small>	
Concreto ciclópeo	B	$210 \text{ Kg/cm}^2=3,000$ <small>Lb/Pulg<sup>2</sup></small>	
Elementos prefabricados	A	$422\text{Kg./cm}^2= 6,028$ <small>Lb/Pulg<sup>2</sup></small>	

**B. Proceso Constructivo**

**Materiales**

a) *Agua*

La calidad del agua empleada en el mezclado del concreto deberá ser limpia y estará libre de aceites, ácidos, álcalis, sales, material orgánico u otras sustancias que puedan ser nocivas al concreto o al acero.

b) *Cemento*

El cemento deberá cumplir con las especificaciones para cemento bajo la Norma ASTM C-150 y AASHTO M-85.

c) *Agregado Fino*

Este agregado fino consiste de arena natural, fabricada o la combinación de ambas, sujeto a la aprobación del Ingeniero, debiendo ser: duro, resistente, y debe tener los requisitos que están contemplados en las especificaciones AASHTO M-6-87. Dependiendo de dónde se colocará el concreto, las sustancias deletéreas no deben exceder los siguientes porcentajes:

Substancias Deletéreas	Clase A (máximo porcentaje)	Clase B (máximo porcentaje)
Terrones de arcilla y partículas	3.0	3.0
Carbón de piedra y lignito	0.25	1.0
Material fino que pasa el tamiz N° 200 (0.075mm.):	2.0	4.0
(a) En concreto sujeto a superficie de abrasión	3.0	5.0
Otras sustancias deletéreas (tales como esquisto, álcali, mica, partículas revestidas, partículas blandas y laminadas)	0.5	0.5

*Sanidad:* No debe tener una pérdida mayor que el 10% con la prueba del sulfato de sodio durante 5 ciclos.

*Impurezas orgánicas:* todo agregado fino debe estar libre de estas impurezas, se usará el ensayo del colorímetro.

*Graduación:* El agregado fino debe ser bien graduado de grueso a fino, esta graduación será la siguiente:

Tamaño de Tamiz	% que
3/8" (9.50 mm.)	100
No.4 (4.75 mm.)	95-100
No.16 (1.18 mm.)	45-80
No.50 (0.30 mm.)	10-30
No.100 (0.15 mm.)	2-10

*Módulo de finura:* El módulo de finura debe estar entre 2.3 y 3.2 al estar usando el agregado fino de una misma fuente no debe variar en más de 0.20. Para calcular el módulo de finura habrá que usar todos los tamices que no están especificados en la graduación, es decir, hay que usar los tamices siguientes: 3/8", No.4, No.8, No.16, No.30, No.50 y No.100.

d) *Agregado grueso*

El agregado grueso consistirá de piedra quebrada, grava, escorias de altos hornos, u otro material inerte, aprobado de similares características o combinaciones, debiendo ser duro, resistente, libre de capas adherentes y de acuerdo a las especificaciones AASHTO M-80-87. Deberá cumplir con los requerimientos siguientes:

*Substancias deletéreas:*

Dependiendo en qué tipo de estructura se usará el concreto, las substancias deletéreas, no deben exceder los siguientes porcentajes:

Substancias Deletéreas	Clase A (máxim o	Clase B (máxim o
a) Terrones de arcilla y partículas desmenuzables	2.0	3.0
b) Partículas blandas (con peso específico menor que	3.0	3.0
c) Suma de (a) y (b)	3.0	5.0
d) Material fino que pasa el tamiz N° 200	3.0	3.0
e) Carbón de piedra y lignito	0.5	0.5

*Porcentaje de desgaste:*

Realizado mediante la prueba de Los Ángeles, no será mayor que 40%.

*Peso por pie cúbico:*

No será menor de 90 Lb.

*Sanidad:*

Cuando sea sometido a la prueba del sulfato de sodio durante 5 ciclos, la pérdida por peso no debe ser mayor de 12%.

*Graduación:*

El tamaño máximo del agregado grueso a usarse deberá cumplir con la especificación AASHTO M43-88, dependiendo en que estructura o clase de concreto a usar, con la aprobación del Ingeniero.

## **Construcción**

El Contratista está obligado a presentar, antes de ejecutar el trabajo del concreto, un diseño de la mezcla de concreto con los resultados de la ruptura de los cilindros y vigas de prueba, la cual será aprobada por el Ingeniero, para poder usar dicha mezcla.

El concreto se usará en la construcción de puentes, pavimentos, aceras, bordillos, losas de aproximación, vigas capitel, zapatas, diafragmas, losas de rodadura de puente, muros de concreto armado, concreto ciclópeo, revestimiento. Pudiendo ser necesaria la instalación de un encofrado o no.

Una vez terminada la fundición, las áreas expuestas serán cubiertas con una membrana de curado, aprobadas por el Ingeniero, al retirarse el encofrado se cubrirá el resto de las áreas.

## Ejecución

### a) *Mezclado del Concreto*

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.

### b) *Prueba del Concreto Durante la Ejecución*

Si lo dispone el Supervisor, de cada fundida, y dependiendo del tipo de obra a construir, el Contratista hará hasta 6 cilindros o 6 vigas del concreto tomados de la mezcla que el Supervisor apruebe, y determinará su resistencia a los 28 días por medio de ensayos efectuados en laboratorios aprobados por el Supervisor. Estos ensayos se efectuarán obteniendo cilindros y/o vigas de las mezclas usadas en la obra y que el Supervisor indique. El pago de estos ensayos será hecho por el Propietario.

Si los resultados de la rotura de especímenes a los 28 días fueren defectuosos en más de veinticinco por ciento (25%), el Supervisor podrá rechazar la parte de la obra correspondiente.

En todo caso la resistencia del concreto ya sea a la compresión o a la flexión, siempre deberá ser mayor o igual que aquella que fue especificada en los Documentos, con resultados menores, el Propietario a través del Supervisor determinará su aceptación o rechazo de la obra.

La realización de estos ensayos NO tiene pago por separado, su pago está incluido en los precios de contrato.

c) *Formaletas y Juntas*

Las formaletas para losas de concreto o para bordillos serán de madera o acero, lo suficientemente rígidas para no deflectarse más de 5 mm. Al vaciar el concreto; una vez fraguado el concreto y efectuado el acabado, se removerán las formaletas con cuidado para no desastillar la junta.

d) *Puesta en Obra del Concreto*

El transporte y vertido del concreto se hará de modo que no se disgreguen sus elementos, volviendo a mezclar, al menos con una vuelta de pala, las que acusen señales de segregación.

El concreto se depositará lo más cerca posible de su lugar definitivo. La superficie donde será colocado debe estar húmeda antes del vaciado del concreto. El concreto será compactado por medios aprobados.

No se tolerará la colocación de mezclas que acusen un principio de fraguado; prohibiéndose la adición de agua o lechada durante el vaciado del concreto.

El Contratista deberá programar la producción de la mezcla de forma que esta llegue al sitio y sea colocada antes de que haya iniciado el fraguado. Para ello deberá tomar en cuenta factores como el clima y la distancia de acarreo. En el caso de que se usará un aditivo retardante, éste deberá cumplir con los requerimientos del retardante tipo “D”, según la especificación AASHTO M 194-87 (ASTM C 494-82). Aún con retardante, no se permitirá colocar la mezcla después de 2 horas de elaborada. Adicionalmente, y de antemano, el Contratista presentará documentos indicando el tipo, la marca y la cantidad del aditivo a emplear.

e) *Apisonado*

En el pavimento, todas las coladas de concreto se compactarán con regla vibratoria o con equipo autopropulsado. El tiempo de vibración será el necesario para que su efecto se extienda a toda la masa, sin producir segregaciones de los agregados.

Todo el concreto colocado deberá ser debidamente densificado, acción que podrá realizarse mediante el uso de vibradores de aguja de 2 pulgadas de diámetro. El tiempo de vibrado será el necesario para que su efecto se extienda por toda la masa produciendo la mayor densificación del mismo, pero sin que se produzca segregación en los agregados.

f) *Acabado*

El acabado de las losas será integral, una vez que el concreto ha sido vaciado y vibrado. Una vez que el concreto ha endurecido lo suficiente como para hacer ruido al ser golpeado con una llana de metal, se le dará un acabado de escoba, utilizando un cepillo de cuerdas de cerda, aplicado en la dirección transversal a la del tráfico.

g) *Curado del Concreto*

El curado debe comenzarse inmediatamente después de que desaparezca el agua libre de la superficie y se debe hacer utilizando membrana para curado. El tipo de membrana de curado debe ser aprobado por el ingeniero Supervisor.

Se evitarán todas las perturbaciones externas, como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del concreto.

h) *Juntas del Concreto*

Se respetará la distribución de juntas del concreto indicada en los planos. Todas las juntas serán cortadas con sierra, salvo las juntas constructivas y las juntas de dilatación, todo de acuerdo a lo indicado en los planos. La relación entre el largo y el ancho de las pastillas no deberá ser mayor de 1.25.

Se realizará de igual manera el sello de juntas móviles de ½” con las especificaciones descritas en los planos.

Si el contratista se excede en el espesor de 1/8” al momento de cortar las juntas en el pavimento, estas deberán ser selladas con SEALTIGHT # 164 de W. R. MEADOWS, o similar aprobado y no se le reconocerá pago alguno por esta actividad.

Para realizar las Juntas de la losa sobre el puente se utilizara el sello SEALTIGHT # 164 1/8” de W. R. MEADOWS o similar aprobado, cera Rod diámetro 1” y se incluye angulares de 2”x2”x3/16” sujetos a la superficie de rodadura por barra 1#4 L=10 cm, espaciadas a cada 20 cm con electrodo E70 (ver detalle en planos). **El costo de esta junta deberá estar incluido en el precio de la losa de rodadura.**

- i) La temperatura del concreto tendrá que ser menor a los 30°C grados Celsius en sitio, esto se alcanzara utilizando, agua helada, granizo de hielo o cubos de hielo, el cual tendrá que incluir el costo de dicho procedimiento en el precio de metro cubico del concreto

### **C. Medición y Forma de Pago**

La medida del concreto será en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), al precio unitario del contrato. Esta medida será tomada sobre la obra ejecutada y aceptada a satisfacción del Ingeniero.

El precio unitario deberá cubrir los costos de explotación, trituración de los agregados, lavado y almacenamiento, carga, transporte y descarga, tanto de los agregados como del cemento, suministro del agua, hielo, formaletas, producción del concreto, curado del mismo, construcción de juntas y el sellado de las mismas, transporte al sitio de utilización, además cubrirá cualquier otro tipo de eventualidades que se presenten, como alquiler de los planteles para explotar las fuentes de materiales, los costos de instalaciones provisionales, en general todo costo relacionado con la ejecución de los trabajos especificados.

## 1.5.7 CONCRETO LANZADO PANTALLA DE TUNEL (SHOTCRETE)

### 1. ALCANCE

Este trabajo consiste en la ejecución de diversas actividades con el fin de estabilizar y proteger adecuadamente los taludes provisionales y definitivos en las excavaciones para las obras del proyecto en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique El Supervisor.

Básicamente se consideran los materiales, el transporte y la instalación de los elementos requeridos para las protecciones efectuadas con barras de acero y concreto lanzado.

### 2. DESCRIPCIÓN GENERAL

#### **Barras de anclaje.**

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de barras de acero de longitud variable en los taludes mostrados en los planos o donde lo indique la Interventoría en el campo. Las barras tendrán los diámetros indicados en los planos, con el espacio entre la roca y la barra totalmente relleno de resina o lechada. Algunas barras se colocarán previamente a las excavaciones para controlar sobreexcavaciones en brechas en roca u otros sitios mostrados en los planos o indicados por la Supervisión. También se han previsto barras ancladas con resina para estabilizar algunas excavaciones que se cubrirán rápidamente con concreto o material de relleno.

#### **Concreto lanzado.**

Este trabajo cubre la preparación y aplicación de concreto lanzado en los taludes de las excavaciones del proyecto. Las áreas con este tratamiento se indicarán en los planos o según lo defina la Supervisión. El espesor de la capa será máximo de 7.5 cm.

### 3. MATERIALES

#### **Barras de anclaje.**

- **Barras.** Los pernos pasivos estarán constituidos por barras corrugadas de acero que tenga una elongación mínima del 12% en 20 cm, que cumplan la norma ASTM A 706/A 706M:2006. El punto de cedencia de estos pernos será de 4200 Kg/cm<sup>2</sup>.

- **Malla electrosoldada 6/6.** La malla electrosoldada deberá estar fabricada con acero grado 70 corrugado, electrosoldada con tecnología que garantice un espaciamiento exacto y que cumpla con la norma ASTM A-1064.
- **Lechadas.** La lechada para llenar el espacio entre la barra y la pared será de alta resistencia temprana. La lechada de los pernos Tipo 1 deberá contener un aditivo antirretracción. Las proporciones de la lechada deberán ser propuestas por el CONTRATISTA y aprobadas por la Supervisión. Típicamente, la lechada se preparará con cemento Portland tipo 3 (excepto donde se requiera otro tipo de cemento) y contendrá un agente fluidificante y expansor en proporción del 0,005% por peso de cemento. Donde la Supervisión lo autorice, la lechada podrá ser sustituida por un mortero espeso, vaciado antes de introducir la barra. Para los morteros espesos se podrá considerar una dosificación por peso, aproximadamente como ésta: cemento Portland tipo 3, 1 parte; arena limpia de tamaño máximo 2 mm, 1 parte; agente fluidificante y expansor 0,005% del peso de cemento; y agua, aproximadamente 0,3 partes.
- **Resinas.** Las resinas que se vayan a utilizar se someterán a la aprobación de la Supervisión, previos ensayos para comprobar su funcionamiento y se almacenarán y manejarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se usarán resinas que tengan un tiempo de fraguado, a una temperatura acorde con las condiciones de instalación, mayor que el que se necesite para las operaciones de colocación.

### **Concreto lanzado.**

#### **Cemento**

El cemento para la fabricación de concreto lanzado será Portland tipo 1 que cumpla los requisitos establecidos por la norma ACI, excepto donde los planos o la Supervisión soliciten otro tipo de cemento.

#### **Agua**

El agua que se utilice para el lavado de agregados y para la fabricación del concreto lanzado deberá cumplir los requisitos que se estipulan en la norma ACI para el concreto estructural.

#### **Agregados**

Los agregados para el concreto lanzado deberán cumplir lo estipulado en la norma ACI sobre la obtención, procesamiento y calidad de los mismos, excepto en aquellos aspectos que no estén en concordancia con lo que se estipula a continuación.

En general, los agregados finos tendrán una curva granulométrica comprendida dentro de los siguientes límites:

Tamiz ICONTEC	% que pasa cada malla
9,50 mm (3/8")	100
4,75 mm (No. 4)	95-100
2,36 mm (No. 8)	80-100
1,18 $\mu$ m (No. 16)	50-85
600 $\mu$ m (No. 30)	25-60
300 $\mu$ m (No. 50)	10-30
150 $\mu$ m (No. 100)	2-10
75 $\mu$ m (No. 200)	0-5

La fracción comprendida entre cada dos tamices consecutivos de la serie indicada no podrá rebasar el 45% por peso del total de agregados. El módulo de finura estará comprendido entre 2,3 y 3,0 según la norma ASTM C 33.

En general, los agregados gruesos tendrán una curva granulométrica comprendida dentro de los siguientes límites:

Tamiz ICONTEC	% que pasa cada malla
19,00 mm (3/4")	90-100
9,50 mm (3/8")	20-55
4,75 mm (No. 4)	0-10
2,36 mm (No. 8)	0-5

La gradación conjunta recomendada para la combinación de agregados grueso y fino en el caso de las mezclas seca y húmeda será la siguiente:

Tamiz ICONTEC	% que pasa cada malla	
	Mezcla seca	Mezcla húmeda
19,00 mm (3/4")	100	100
9,50 mm (3/8")	66-95	75-100
4,75 mm (No. 4)	48-80	55-90
2,36 mm (No. 8)	35-60	40-75
1,18 mm (No. 16)	23-42	30-52
600,00 μm (No. 30)	13-25	19-35
300,00 μm (No. 50)	7-18	12-24

Tamiz ICONTEC	% que pasa cada malla	
	Mezcla seca	Mezcla húmeda
150,00 μm (No. 100)	4-12	7-17
75,00 μm (No. 200)	3-9	4-12

Las gradaciones podrán variarse, previa aprobación de la Supervisión, para acomodarlas a las recomendaciones del fabricante del equipo lanzador y a las condiciones de las fuentes de materiales, siempre y cuando se demuestre mediante ensayos que cumplen las demás estipulaciones de este numeral.

### Aditivos

Los aditivos serán productos líquidos o en polvo, que adicionados a la mezcla mejoren las cualidades del concreto lanzado, disminuyan el rebote, aceleren el fraguado y contribuyan a obtener una buena estanqueidad; no deben ser productos que puedan generar grietas o descascaramiento del concreto lanzado. Normalmente, para las mezclas secas sólo se utilizarán acelerantes de fraguado, en proporción que no debe pasar del 5% del peso del cemento. En algunos casos, no se considera necesario el uso de acelerantes. Los acelerantes se agregarán a la mezcla, en caso de que sean

en polvo, o al agua de mezcla, si son líquidos. El tipo de aditivo y la dosificación que se utilizará se determinarán mediante el ensayo de compatibilidad. Si con los aditivos que el CONTRATISTA propone no se logran los resultados, el CONTRATISTA ensayará otros hasta lograr un concreto lanzado que cumpla los requisitos especificados. El aditivo, se agregará a la mezcla por sistema mecánico y en ningún caso a mano.

Normalmente no se permitirá el uso de acelerantes a base de cloruro de calcio.

En el caso del método de la mezcla húmeda se considera usual la aplicación de aditivos acelerantes, en proporción que no debe pasar del 5% por peso del cemento. También podrán utilizarse plastificantes y reductores de agua, para disminuir el agua de mezcla.

### **Microsílice**

La microsílice estará compuesta de partículas amorfas esféricas de SiO<sub>2</sub>, con un tamaño promedio de 0,10  $\mu$ m de diámetro y con un contenido de sílice entre 88% y 96%. Se adicionará a la mezcla de cemento y agregados en proporciones entre el 8% y 10% del peso del cemento, especialmente en el caso del método de la mezcla húmeda.

### **Proporciones de la mezcla**

Será responsabilidad del CONTRATISTA diseñar las mezclas y ajustarlas cuando se requiera. Para determinar las proporciones de la mezcla, el CONTRATISTA realizará, con una antelación mínima de 30 días a la utilización en la obra, ensayos de los materiales, lanzados de prueba y ensayos de resistencias con cilindros tomados de paneles y de las pruebas de lanzado. Estos ensayos se repetirán cada vez que haya una variación en la calidad de los materiales o que por cualquiera otra razón se ajuste la mezcla o cuando la Supervisión así lo exija. Los ensayos se efectuarán en presencia de la Supervisión.

## **4. EQUIPOS**

### **Barras de anclaje.**

Para la instalación de los pernos Tipo 1, el llenado de los huecos se hará en forma manual o utilizando equipo neumático, dependiendo del sitio de instalación del perno, en el piso, en las paredes o en la bóveda de la sección donde se aplique este tratamiento.

### **Concreto lanzado.**

Por lo menos 30 días antes de empezar la colocación del concreto lanzado, el CONTRATISTA suministrará a la Supervisión toda la información técnica sobre el equipo que se propone utilizar en la obra, con el fin de que la Supervisión le dé su aprobación. El equipo para mezcla y aplicación del concreto lanzado será un equipo comercial suficientemente probado y producido por un fabricante de reconocida experiencia. La Supervisión aprobará posteriormente en la obra los ensayos de aplicación y podrá rechazar el equipo si tales ensayos no producen resultados satisfactorios.

El equipo de mezcla de los materiales secos permitirá la correcta dosificación de cada uno de los ingredientes y estará tan cerca del sitio de la ejecución de los trabajos como sea posible. La operación se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

El equipo deberá limpiarse y revisarse cuidadosamente al final de cada turno y deberán repararse o remplazarse las partes defectuosas.

## **5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN Y DESPERDICIOS**

Todos los trabajos terminados que se presentan para la aceptación del cliente deberán lucir ordenados, libres de herramientas, desperdicios propios de la labor y de la suciedad, y elementos extraños.

El contratista deberá asumir los gastos de logística y disposición de desperdicios en caso de ser necesario.

## **6. MANO DE OBRA**

El costo incluye el uso de todos los equipos propios o alquilados necesarios, transportes a campo e internos, materiales descritos, mano de obra y en general cualquier costo relacionado con la ejecución de los trabajos bajo el alcance de este ítem.

## **7. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

### **Barras de anclaje.**

Los pernos que hagan parte de los revestimientos definitivos de los túneles y obras subterráneas podrán instalarse posteriormente según la conveniencia del CONTRATISTA. El CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Supervisión el método de instalación de los pernos. También suministrará información referente al equipo para tensionar los pernos y para llenar los huecos con lechada, resina o mortero.

Antes de comenzar la excavación de cada frente, el CONTRATISTA tendrá a su disposición, como mínimo, una cantidad de pernos para soporte del suelo al 20% de la que figura en la lista de cantidades de obra y precios unitarios, incluyendo todos los accesorios correspondientes. Esta reserva podrá ser variada periódicamente y de común acuerdo con la Supervisión, a medida que avance la excavación, a fin de garantizar un suministro adecuado, sin que haya un remanente excesivo al finalizar la obra.

## **Concreto lanzado.**

### **Preparación de las superficies**

Antes de aplicar el concreto lanzado, se removerá todo el material suelto y se limpiará la superficie mediante chorros de agua y aire a presión. Este tratamiento se aplicará tanto a la estructura de los pilotes, cuando se vaya a lanzar la primera capa de concreto, como a la superficie del concreto ya colocado, cuando se vaya a lanzar otra capa. La superficie donde se vaya a colocar concreto lanzado estará húmeda, pero sin agua corriente sobre ella; si esta circunstancia se presenta, el CONTRATISTA drenará o recogerá las aguas y las encauzará utilizando métodos aprobados por la Interventoría.

### **Refuerzo con fibras de acero**

Desde el punto de vista económico, se recomienda aplicar el concreto lanzado reforzado con fibras de acero de alta resistencia, por el método de la mezcla húmeda; en el caso de requerirse su aplicación por el método de la mezcla seca, el CONTRATISTA asumirá todos los extra costos que se deriven de la utilización de dicho método.

### **Aplicación**

La aplicación del concreto lanzado la realizará únicamente personal con experiencia en este tipo de trabajo, que demuestre haberlo hecho recientemente con buenos resultados; sin embargo, para su aceptación en la obra, este personal podrá ser sometido por la Supervisión a pruebas de colocación de concreto lanzado, en superficies especialmente preparadas en paredes, de las cuales se tomarán muestras para someterlas a los ensayos indicados en estas especificaciones.

El chorro se dirigirá siempre en forma normal a la superficie, excepto cuando se rellenen vacíos, manteniendo la boquilla de la pistola a una distancia del punto de aplicación determinada en la obra, mediante ensayos, la cual normalmente será alrededor de 1 m. Cuando la superficie tenga problemas de humedad o mucha infiltración, esta distancia se disminuirá, de acuerdo con el resultado de ensayos.

Cuando la superficie esté formada por roca fracturada o meteorizada, el concreto se aplicará, en primer término, concentrando el chorro en las juntas y fracturas.

El concreto neumático deberá aplicarse en forma circular, para alcanzar el espesor requerido de la capa, en forma progresiva y uniforme. La aplicación deberá comenzarse en la parte inferior de las superficies verticales o de fuerte inclinación y cada capa deberá completarse mediante varias pasadas de la boquilla.

El material deberá ser aplicado en forma uniforme y sin interrupciones. En caso de que por cualquier causa el flujo se haga intermitente, deberá desviarse la boquilla de la superficie hasta que se normalice el suministro.

Antes de colocar concreto neumático sobre una capa ya terminada, deberá dejarse endurecer esta última. Por otra parte, deberá retirarse previamente toda la lechada y material suelto, y limpiar y humedecer la superficie con agua y aire a presión.

El CONTRATISTA deberá garantizar las presiones de aire y agua requeridas para que haya una correcta adherencia entre la pared natural y el concreto, y la relación agua-cemento que posibilite obtener la resistencia especificada.

### **Remoción del rebote**

Todo el material de rebote será removido por el CONTRATISTA y transportado hasta las zonas de depósito aprobadas por la Supervisión, antes de que alcance un alto grado de endurecimiento. Bajo ninguna circunstancia se permitirá la reutilización del material producto del rebote del lanzado.

### **Curado**

El curado del concreto lanzado se efectuará manteniendo continuamente húmedas las superficies expuestas a la intemperie, al igual que los bordes y las esquinas del concreto fresco. En el caso de túneles, normalmente no se requerirá curado, por las condiciones de alta humedad en el ambiente, para lo cual deberá obtenerse aprobación de la Supervisión. En los taludes se requerirá un curado por riego, por lo menos durante siete días; también podrán aplicarse otros métodos aprobados por la Supervisión. No se permitirá el uso de compuestos sellantes para curar superficies de concreto lanzado, sobre las cuales se vayan a colocar capas adicionales. Todo el equipo y los materiales de protección y curado estarán preparados para su utilización antes de que comience la colocación. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de 20 grados centígrados a la temperatura del concreto superficial, para evitar la producción de grietas por enfriamiento brusco.

### **Protección del personal**

Todo el personal que intervenga en las operaciones de colocación de concreto lanzado, o que tenga que trabajar en áreas cercanas a los sitios donde se esté colocando el concreto, se dotará de caretas, anteojos, chaquetas, guantes y demás elementos necesarios para su protección.

## **Drenajes**

La Supervisión podrá ordenar la ejecución de perforaciones a través del concreto lanzado para proveer drenajes y evitar las sub-presiones.

Los taludes una vez excavados deberán ser protegidos mediante los sistemas de protección indicados en los planos de construcción o a juicio de la Supervisión, con el fin de prevenir la activación de procesos morfodinámicos que afecten la estabilidad de éstos o de las zonas adyacentes.

## **8. ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR**

### **Control del espesor y del acabado del concreto lanzado**

Para controlar el espesor del concreto lanzado se colocarán sobre la superficie, puntos de control espaciados entre 0,50 y 1,00 m entre sí, según lo determine la Supervisión, consistentes en elementos metálicos que puedan incrustarse en el terreno o en la primera capa de concreto, antes de que éste endurezca. Estos controles se colocarán en todas direcciones, en puntos representativos. La Supervisión podrá ordenar el chequeo de espesores mediante perforaciones en el concreto lanzado ya colocado, las cuales serán ejecutadas y reparadas, por cuenta del CONTRATISTA.

No se requerirá ningún acabado especial, diferente del resultante de una aplicación uniforme y cuidadosa por personal con experiencia en esta clase de trabajo; todas las superficies serán suaves, sin cambios bruscos ni amontonamiento de material, y el espesor de las capas deberá ser uniforme y por lo menos igual al especificado.

### **Control de calidad del concreto lanzado**

#### **Control de calidad**

En relación con el control de calidad, el CONTRATISTA tendrá las siguientes responsabilidades: ensayar los materiales rutinariamente o cuando lo ordene la Supervisión, verificar la compatibilidad de cementos y aditivos, calibrar los dispositivos de pesada, controlar la cantidad de agua durante la aplicación, tomar y preparar las muestras para los ensayos a compresión, y realizar los ensayos a compresión de los núcleos. La Supervisión podrá realizar independientemente cualquier ensayo que considere conveniente y el CONTRATISTA prestará toda la colaboración que la Interventoría requiera para realizar los ensayos.

#### **Equipo de mezcla**

El equipo de mezcla tendrá dispositivos de pesada automática del cemento, los agregados, el agua y los aditivos. Todos los dispositivos de medida estarán a la vista del operador que maneje la máquina y del inspector que la Supervisión designe para

esta labor. Los errores medios de diez pesadas serán inferiores a 2% para el cemento y el agua, 4% para los agregados y 6% para los aditivos. Las básculas serán revisadas semanalmente y ajustadas de manera que los errores se mantengan dentro de los límites fijados.

### **Agregados**

Los agregados serán sometidos a los ensayos que se especifican en la norma ACI para determinar su calidad.

Durante la fabricación del concreto se medirá la humedad de los agregados finos, cada cuatro horas, y la de los agregados gruesos, cada ocho horas. En caso de sobrepasar el límite tolerable, se corregirá la dosificación de agua y arena, para mantener aquélla dentro de los límites fijados en los ensayos previos.

### **Ensayos del cemento**

Podrán exigirse los ensayos de finura de molido, fraguado, estabilidad de volumen y resistencia a la compresión a los 7 días. No podrá emplearse cemento del lote para el cual, luego de efectuados dichos ensayos, todos los resultados no sean satisfactorios.

### **Compatibilidad del cemento y el aditivo**

El cemento y el aditivo acelerante que se usen deberán ser compatibles. Para que un cemento y un aditivo sean compatibles, se cumplirán las siguientes tres condiciones: los tiempos máximos para el fraguado inicial y final serán de 3 y 12 minutos, la resistencia a la compresión a las ocho horas estará entre 35 Kg/cm<sup>2</sup> y 71 Kg/cm<sup>2</sup>, y la resistencia a los 28 días de una mezcla con acelerante no será menor que el 70% de una mezcla sin acelerante. Mediante los ensayos de compatibilidad con varias marcas de cementos y aditivos, se determinarán las que se utilizarán en las mezclas de campo. El porcentaje óptimo de aditivo también se determinará mediante el ensayo de compatibilidad.

Los tiempos de fraguado se determinarán de acuerdo con la norma ASTM C 403-92, como se anota a continuación: para preparar la muestra de ensayo se utilizarán 50 gramos de cemento, al que se le agregará el aditivo en la proporción que corresponda; luego, la pasta se amasará con el puño de la mano, utilizando el mínimo tiempo posible para no alterar el fraguado inicial.

### **Control durante la aplicación**

Se verificará que no haya un exceso de agua mediante observación de la apariencia de la superficie del concreto, una vez aplicado; para esto se tendrá en cuenta que la mezcla será húmeda en un principio, pero se secará en un lapso de 5 a 30 segundos y, además, aparecerá firme al tacto después de 1 a 2 minutos. Si no se cumplen estas

condiciones, se reducirá la cantidad de agua, o se modificarán las proporciones de la mezcla.

### **Adherencia al suelo existente**

Para verificar la adherencia a la superficie de excavación, se utilizará un martillo para golpear la superficie y determinar con base en el sonido si hay o no adherencia. Adicionalmente, se observarán los núcleos extraídos para los ensayos de resistencia a la compresión. Si la Supervisión considera que en algunas zonas hay mala adherencia del concreto lanzado, podrá ordenar la extracción de núcleos adicionales del concreto colocado, para verificarla. En las zonas donde se presente una mala adherencia, la Supervisión ordenará que se repare el concreto lanzado.

### **Resistencia a la compresión simple**

Para verificar la resistencia a la compresión, se usarán muestras cilíndricas tomadas de concreto lanzado sobre paneles de madera y directamente del concreto colocado. Todo el trabajo de toma, preparación y ensayo de muestras se realizará de acuerdo con la norma ASTM C 39. Los paneles serán de madera de 75 cm de lado, y se prepararán lanzándoles concreto, en condiciones similares a las del trabajo real, hasta obtener espesores de 0,15 m. Los paneles se curarán en condiciones similares a las del sitio de aplicación del concreto lanzado.

Los núcleos que se extraigan, tanto de los paneles como de los revestimientos, tendrán alrededor de 50 mm de diámetro y se tomarán poco antes del ensayo, pero nunca antes de que el concreto lanzado haya alcanzado una resistencia de 60 Kg/cm<sup>2</sup>. Las perforaciones penetrarán 75 mm en la roca y los núcleos obtenidos serán examinados por la Supervisión, antes de preparar las muestras para ensayos. Los huecos que queden en el concreto lanzado se rellenarán con mortero.

Las muestras para ensayos se prepararán cortando los núcleos con caras perpendiculares al eje del núcleo, de manera que la relación de altura a diámetro sea aproximadamente de 2. Las muestras preparadas se empacarán y enviarán al Supervisor, para los ensayos.

Por cada 40 m<sup>2</sup> de superficie cubierta con concreto lanzado se prepararán dos paneles, de cada uno de los cuales se tomarán tres muestras, y se extraerán tres núcleos del concreto aplicado en los sitios donde indique la Supervisión y en presencia suya. Los núcleos los entregará el CONTRATISTA al Supervisor para que efectúe los ensayos respectivos. Los núcleos, que se ensayarán a las 24 horas, a los 3 días y a los 28 días, deberán tener resistencias de 100 Kg/cm<sup>2</sup>, 180 Kg/cm<sup>2</sup> y 280 Kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. En cada ensayo habrá dos núcleos tomados de paneles y uno tomado del concreto aplicado, y la resistencia del ensayo será el promedio aritmético de las resistencias de los tres núcleos.

Para que el concreto lanzado sea aceptable, la resistencia promedio de cualquier ensayo estará por encima del 85% de la resistencia especificada, y la resistencia de cualquier núcleo estará por encima del 75% de la resistencia especificada. Si lo anterior no se cumple, la Interventoría podrá ordenar que se coloque una capa adicional de concreto lanzado.

## **9. MEDIA Y FORMA DE PAGO**

### **9.1. MEDIDA**

Para el concreto lanzado el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato para los ítems “Concreto lanzado”. Estos precios incluirán los costos de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para diseñar y ajustar las mezclas; realizar los ensayos que se especifican; preparar las superficies donde se vaya a aplicar concreto lanzado; colocar los elementos de control; preparar las mezclas y lanzarlas; curar las superficies; remover el rebote y transportarlo hasta las zonas de depósito; preparar los paneles para ensayos; extraer los núcleos de los paneles y del revestimiento; cortar las muestras para ensayos a la compresión y empacarlas; prestar la colaboración que la Interventoría solicite para realizar ensayos; reparar las áreas que ordene la Interventoría; dotar al personal de los elementos de protección necesarios, y en general, ejecutar el trabajo de acuerdo con estas especificaciones.

Dentro de este precio quedará incluido también el suministro de los aditivos que se requieran para obtener las resistencias, y el tiempo de fraguado especificados. El hecho de tener que realizar varias series de ensayos, hasta encontrar marcas de cemento y de aditivo que sean compatibles, no dará derecho al CONTRATISTA a solicitar extensión de plazo ni compensación adicional en dinero.

No habrá pago adicional ni extensión de plazo, por las reparaciones que el CONTRATISTA tenga que realizar cuando se presente mala adherencia del concreto lanzado a la superficie de excavación, o por la capa de concreto adicional que tenga que colocar, cuando los ensayos de resistencia a la compresión den valores inferiores a los especificados.

Cuando la resistencia especificada a los 28 días de una parte del concreto colocado en la obra, no cumpla los requisitos estipulados de resistencia y calidad, la Supervisión ordenará la demolición y reemplazo por cuenta del CONTRATISTA. Sin embargo, dependiendo del tipo de estructura, la Supervisión podrá aceptar el concreto defectuoso pagándolo a un precio reducido según la siguiente tabla:

% de la resistencia exigida	% de reducción en el precio del Contrato
88-95	10
80-90	25

**1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.23, 1.5.24, 1.5.25, 1.5.26, 1.5.38, 2.2.5, 2.2.6, 2.2.7 ,  
3.5.3 ACERO DE REFUERZO  $f_y=4,200$  kg/cm<sup>2</sup> grado 60**

**A. Descripción**

Este concepto de trabajo consistirá en la preparación, armado y colocación del acero del refuerzo en los diferentes elementos de las estructuras de concreto tales como: zapatas, columnas, muros, aceras, capitel, losas, diafragmas, pilastras, estribos, vigas, pretilas y otros.

(a) El acero utilizado en el refuerzo del concreto consistirá en barras deformadas según

ASTM A-615, ASTM A-616, ASTM A-617 o ASTM A-706 y AASHTO M30, con un límite de fluencia  $f_y= 4,200$  Kg/cm<sup>2</sup> (grado 60 = 60,000Lb/pulg<sup>2</sup>), tal como lo indiquen los planos.

(b) Las barras, generalmente se designan por su diámetro en octavos de pulgada. Para el caso, una barra de media pulgada de diámetro, que es equivalente a 4/8, se denominará #4.

(c) 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.

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

En elementos pre-esforzados, el acero serán tendones de 7 alambres con una resistencia última a la tensión de 19,000 Kg/cm<sup>2</sup> (270 KSI) de acuerdo a las especificaciones A.S.T.M. A415 y AASHTO M30, designados de acuerdo con su diámetro en pulgadas, o en milímetros (ver planos).

**B. Proceso Constructivo**

## Condiciones Generales

Todas las varillas deben estar limpias y libres de escamas, trazas de oxidación avanzada, grasa y otras impurezas o imperfecciones que afecten sus propiedades físicas, su resistencia o su adherencia al concreto. En las barras del grado 60 no se permitirá la soldadura.

## Doblado y colocación del Acero

(a) Las barras se doblarán en frío, ajustándolas a los planos y especificaciones del Proyecto, sin errores mayores que un centímetro. El diámetro de los dobleces, salvo indicación especial en los planos, será de 6 veces el diámetro, para barras del #2 al #8, y de 8 veces el diámetro para barras mayores.

En los siguientes cuadros se muestran las dimensiones mínimas de los ganchos, aros y estribos y en la siguiente página se presentan los esquemas con las dimensiones de los mismos.

Dimensiones de Ganchos  
Estándar (ACI 318-05)

Varilla	Rg mínimo (mm)	Lg mínimo (mm)	Ltot mínimo (mm)
# 3	30	115	160
# 4	40	155	210
# 5	50	190	260
# 6	55	230	310
# 7	65	265	360
# 8	75	305	410

Dimensiones de dobleces para Aros y  
Estribos

(ACI 318-05)

Aro	Rs mínimo	Ls mínimo (mm)	L TOT
# 2	15	75	100
# 3	20	75	110
# 4	25	75	120

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

(b) La separación mínima entre barras paralelas será igual al diámetro, o 2.5 cm. Usar el mayor.

(c) Cuando se usen dos, o más capas de refuerzo, las barras superiores deberán quedar sobre las inferiores, con la separación indicada en (c). Las barras se colocarán en hileras verticales.

## Recubrimientos

a) Para proteger el acero de la oxidación y lograr una buena adherencia, se usarán los siguientes recubrimientos:

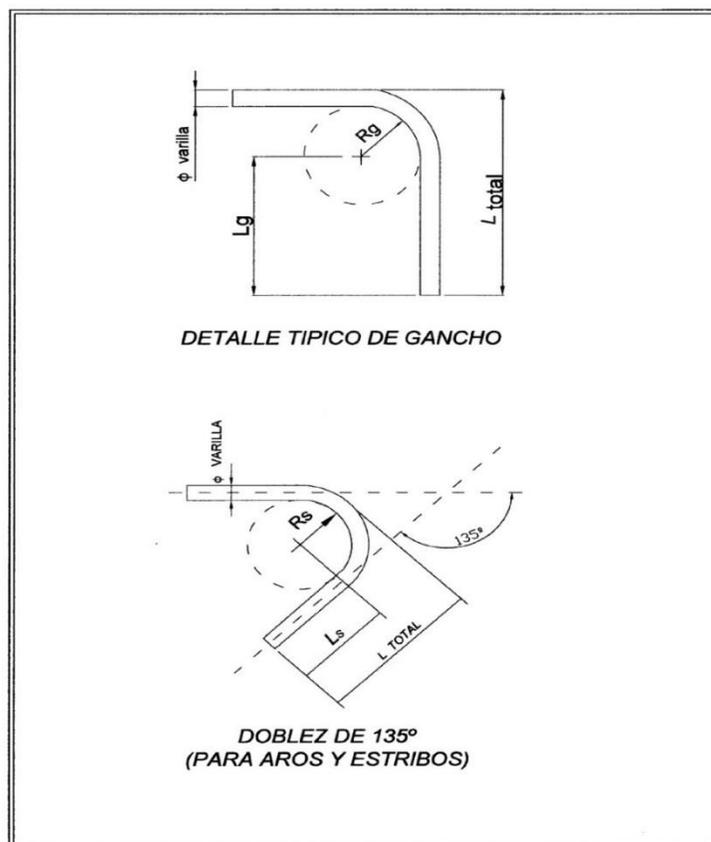
Concreto vaciado sobre el terreno 7.5

cm Concreto expuesto al terreno, o a la intemperie

5.0 cm Concreto no expuesto a la intemperie.

4.0 cm Losas y cascarones

2.0 cm



(a) Mientras sea posible, no se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos. Cuando la longitud de las barras requiera de traslapes adicionales,

podrán ser autorizados por el Ingeniero cuando queden en los sitios de inflexión de los momentos, fuera de las uniones de las vigas con las columnas.

**(b)** Los empalmes de cada barra se distanciarán con respecto a los de otras barras, un mínimo de 24 diámetros, a lo largo de las barras.

**(c)** El espesor del concreto alrededor del traslape no será menor que 2 veces el diámetro de la barra mayor.

**(d)** La longitud de los empalmes se regirá por el Grado, tamaño y ubicación de las barras, en combinación con la resistencia a recubrimiento del concreto, tal como lo especifica el Capítulo

12 del American Concrete Institute (ACI). La siguiente Tabla se puede usar para concreto convencional con los recubrimientos mínimos indicados en 2.3.

**LONGITUD DE TRASLAPE, ACI 318-  
1999 (Capítulo 12)  
Longitud de traslapes**

Acero: Grado 60,  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

Barra No.	Diámetro cm.	Longitud de traslape. Barras inferiores cm.	Longitud de traslape. Barras Superiores cm.
3	0.95	46.93	61.01
4	1.27	62.74	81.56
5	1.59	78.55	102.11
6	1.91	94.35	122.66
7	2.22	135.64	176.33
8	2.54	155.19	201.75
9	2.87	175.36	227.96
10	3.23	197.35	256.56
11	3.58	218.74	284.36

El recubrimiento y la separación libre, entre las barras, debe ser igual al diámetro de las mismas o mayor.

**Se consideran barras inferiores (Bars. Inf.):** El refuerzo inferior (positivo) de las vigas. El refuerzo de las columnas y castillos. El refuerzo de las losas cuyo grosor sea igual o menor de 30 cm.

**Se consideran barras superiores (Bars. Sup.):** El refuerzo superior (negativo), de las vigas;

el refuerzo superior de las losas cuyo grosor sea mayor de 30 cm.

La soldadura del acero de refuerzo ASTM A-615, por lo general es una práctica poco utilizada, y no se aceptará a menos que el fabricante lo emita y especifique en

su Certificado de Calidad, que el porcentaje equivalente de carbono, permite la soldadura.

### **C. Medición y Forma de Pago**

Este concepto se medirá y pagará por kilogramo (Kg) de acero colocado, pago que incluirá todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipos, empalmes y demás imprevistos para ejecutar estos trabajos de manera satisfactoria y tal como aquí se describe.

## **1.5.12, 2.2.8 CONCRETO CICLÓPEO**

### **A. Descripción**

Este trabajo consistirá en la construcción con piedra ligada con mortero de cemento, de los estribos de los puentes y las estructuras similares como los muros de aproximación, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos o las determinadas por el Ingeniero.

### **B. Materiales**

La piedra para la mampostería deberá ser sana, resistente, limpia y de buen peso, no debiendo presentar oquedades u otros defectos estructurales. No se utilizarán pizarras y otras rocas de fácil desintegración o de baja resistencia a la compresión simple. Las canteras, bancos, cortes y demás lugares de extracción deberán ser previamente aprobados por el Ingeniero. El tamaño de las piedras será acorde a las dimensiones de la estructura, pero en ningún caso la dimensión mínima de la piedra será inferior a 12 cm., debiendo tener caras razonablemente planas, previo labrado si es necesario, el tamaño máximo de las mismas deberá ser de 30 cm de diámetro.

Cada piedra será separada de las otras en todas direcciones por lo menos 15 cm. los que serán rellenos con concreto de  $f'c=3000 \text{ lb/plg}^2$ , igual separación se mantendrá también entre las piedras y las formaletas de las superficies exteriores del muro, en general se deberá colocar el 40% de piedra y el 60% concreto de la masa total de concreto.

El mortero será compuesto de tres partes de arena lavada y una parte de cemento Portland (3:1), estas proporciones se harán por volumen. El mezclado puede ser a mano o a máquina, como puede ordenar el Ingeniero. Si se mezcla a mano, el agregado fino y cemento se mezclarán completamente en una batea limpia e impermeable, hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, luego se añadirá agua en cantidad suficiente para formar una pasta espesa. El mortero mezclado a máquina se preparará en una mezcladora aprobada, y se batirá por lo menos 1.50 minutos.

Se usará el mortero dentro de los 30 minutos de haber sido mezclado y no se permitirá el reemplado del mismo.

La arena deberá cumplir con la siguiente graduación:

Tamaño de Tamiz	% que pasa
No.4 (4.75 mm.)	100
No.8 (2.36 mm.)	80-95
No.16 (1.18 mm.)	60-85
No.50 (0.30 mm.)	15-35
No.100 (0.15 mm.)	0-5

La arena no debe contener impurezas orgánicas, por lo que se hará el ensayo de colorimetría, además se le hará el ensayo de sanidad por medio de los sulfatos de sodio o magnesio, cuya pérdida por peso no será mayor de 10%, los ensayos están sujetos a las normas AASHTO.

Las piedras y las ligas deben presentarse en un aspecto nítido, las obras de mampostería que obstaculicen el libre drenaje de las aguas, deberán tener capas filtrantes en sus superficies de contacto con el terreno natural, núcleo de pavimento o terraplén y además conductos de tubería a través de la mampostería para evacuar tales aguas, según ordene el Ingeniero.

### C. Forma de Pago

El pago se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto ciclópeo terminado, precio que incluirá el curado de los acabados la conformación de la cimentación y los laterales, así como los imbornales necesarios y el filtro de arena tal como lo indique los planos de construcción o el Ingeniero y todos los materiales utilizados herramientas, mano de obra, equipo, imprevistos y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto, de acuerdo a estas especificaciones. Además, dicho precio incluirá el curado de las ligas de mortero y la colocación del material filtrante y los ductos que fuesen necesarios.

### 1.5.13, 1.5.28, 2.2.10, 4.5.4 FILTRO MATERIAL GRANULAR, Grava ¾”

#### A. Descripción

Este trabajo deberá consistir en el suministro de grava con un tamaño de ¾ “

#### B. Proceso Constructivo

Deberá ser colocada evitando que se mezcle con materiales del relleno común, para lo cual deberán disponerse de tabloncillos u otro tipo de separación adecuada, bajo las instrucciones del ingeniero supervisor de la obra.

### **C. Medición y forma de pago**

Esta actividad se medirá por metro cúbico debidamente colocado y su pago se efectuará conforme al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dicho precio y pago constituirá la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en ésta especificación.

## **1.5.15, 2.2.18 MEDIA BARRERA DE PROTECCIÓN TIPO NEW JERSEY**

### **A. Descripción**

La actividad consiste en la construcción de medias barreras protectoras de concreto reforzado tipo New Jersey, como medio canalizador o separador de tráfico.

### **B. Proceso Constructivo**

El concreto, de resistencia mínima a la compresión de 3,000 psi (proporciones volumétricas aproximadas 1:2:3), debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna. Deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante por lo menos catorce (14) días posteriores al vaciado. Todo el hormigón será colocado en horas del día; la colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. Los remates deberán ser contruidos según las líneas y secciones transversales indicadas en los planos. El acero de refuerzo deberá ser incluido en el precio del ítem, conforme lo señalado en los planos.

### **C. Medición y forma de pago**

**MEDICION:** La cantidad a pagarse será el número de metros lineales (m), medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor.

**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, acabado y curado, así como por la mano de obra, equipos, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

### 1.5.16, 2.2.19 BARANDA SOBRE BARRERA TIPO NEW JERSEY

#### A. Descripción

Este trabajo consistirá en la colocación de tubos de 4” y 2” de diámetro para barandal sobre el pretil o barreras New Jersey del puente, tanto del tipo doble, como el sencillo. los cuales para ambos tipos, serán de tubos estructurales de chapa 11, pintados con dos manos de pintura anticorrosiva, la primera mano de color gris y la segunda según pida el propietario, instalados de conformidad con estas especificaciones y con los alineamientos indicados en los planos. La soldadura será con electrodos E70 según como indica los planos.

#### B. Proceso Constructivo

Para ambos tipos, serán de tubos estructurales de chapa 11, pintados con dos manos de pintura anticorrosiva, la primera mano de color gris y la segunda según pida el propietario, instalados de conformidad con estas especificaciones y con los alineamientos indicados en los planos. La soldadura será con electrodos E70 según como indica los planos.

En el alineamiento horizontal y vertical del barandal no se permitirán variaciones mayores de 5 mm. y las superficies vistas deberán quedar nítidamente terminadas.

En los tramos que coincidan con los apoyos de las vigas pres forzadas, se deberá considerar la inclusión de camisas en ambos tubos, soldadas en un lado y sueltas en el otro extremo, de manera que permita los movimientos que sufra el puente en forma horizontal.

#### C. Forma de Pago

Se pagará por metro lineal (ML) precio unitario que incluirá todos los materiales incluyendo la pintura para dos manos, electrodos, placas, pernos, tubos industriales, etc., mano de obra, equipos, herramientas menores y cualquier imprevisto necesario para completar este trabajo tal como se especifica.

### 1.5.17 MALLA ELECTROSALDADA 6”X6” 6/6

#### A) Descripción

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de una malla electro soldada 6”x6”-6/6 grado 40. Este material se colocará soldada tal y como se muestra en los planos constructivos, deberá colocarse templada con traslapes mínimos de 10 cm a lo ancho y longitudes monolíticas adecuadas a las áreas a proteger.

Característica de la malla estándar:

- 6.00 metros de largo,
- 2.32 m de ancho,
- 14.10 m<sup>2</sup> de área bruta

Si la malla electro soldada es trasladada en rollos, se enderezarán los rollos, dejando la malla plana antes de su colocación; se empalmarán las láminas de malla o varillas de refuerzo de rejilla, traslapando no menos del ancho de la abertura de la malla más 50 milímetros. Se deben fijar muy bien los extremos y las orillas.

#### **B) Consideraciones del cálculo del análisis de costo:**

Se incluye el suministro e instalación de la malla electro soldada para lo que será necesario mano de obra calificada, armador de hierro; se incluye un porcentaje de herramienta menor necesaria y otros para la instalación de la malla para la cual se necesita de una soldadora.

#### **C) Criterios de medición y pago**

##### **Medición**

La cantidad a pagarse por malla electro soldada será el número de metros cuadrados medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el Ingeniero.

##### **Pago**

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

### **1.5.27, 2.2.9 VIGAS PRESFORZADAS AASHTO TIPO III**

#### **A. Descripción**

Este trabajo deberá consistir en la fabricación de las vigas para la superestructura de los puentes, las cuales serán prefabricadas y presforzadas de acuerdo a los alineamientos y dimensiones indicadas en los planos.

## **B. Proceso Constructivo**

### **Métodos del Presforzado**

El método de presforzado que se emplee queda a criterio del Contratista, pero sujeto a los requisitos especificados a continuación:

- a) Con anterioridad al colado de cualesquier partes que vayan a ser presforzado, el Contratista deberá presentar al Ingeniero, para su aprobación, detalles completos de los métodos, materiales y equipo que se proponga emplear en las operaciones correspondientes.
- b) Estos detalles deberán describir el método y la secuencia del presforzado, con detalles y especificaciones completas sobre el tensado del acero y de los dispositivos de anclaje que se proponga emplear, esfuerzos que soportará el anclaje, tipo de cerramientos y todos los demás datos relativos a las operaciones del presforzado, incluyendo el orden propuesto de las unidades a ser presforzado de los distintos miembros.

### **Servicio de Asesoría**

A no ser que el Ingeniero ordenase algo distinto, el Contratista deberá demostrarle que tendrá disponible un técnico experimentado en el método aprobado del presforzado, para obtener las instrucciones o la ayuda que fuere necesario para el manejo del equipo del presforzado y la instalación de materiales, a fin de alcanzar los resultados deseados.

### **Materiales**

#### **(a) Concreto y lechada de cemento**

Los materiales para el concreto y la lechada de cemento deberán satisfacer los requerimientos del concepto de obra “Concreto Hidráulico” de estas especificaciones.

#### **(b) Acero de Refuerzo para el Presforzado**

El acero de refuerzo para presforzado, será un cable de alta resistencia a la tracción, que cumpla con las exigencias de la especificación ASTM A-421-85, cordón, que cumpla con las exigencias de las especificaciones ASTM A-416-88b, o barras de aleación de acero resistentes a la tracción, de las siguientes características:

Las barras de aleación de acero altamente resistentes a la tracción, serán aliviadas de esfuerzos y luego estiradas en frío hasta un mínimo de 130,000 libras por pulgada cuadrada. Después del estiramiento en frío las propiedades físicas de dicho acero deberán ser las siguientes:

Resistencia mínima a la tracción..... 145,000 psi

Resistencia mínima a la deformación, Medida por la extensión del 0.7% bajo El método de carga, no será inferior a..... 130,000 psi

Módulo mínimo de elasticidad..... 25, 000,000

Alargamiento mínimo en 20 diámetros de las barras, después de la rotura..... 4 %

Tolerancia del diámetro..... + 0.03 pulgadas; -0.01 pulgadas

Los cables de acero deberán carecer de deficiencias perjudiciales y tener una terminación adecuada con una superficie lisa. Un material que acuse defectos durante o después de su colocación en la obra, será rechazado.

## Ensayos

Todos los cables, torones, unidades de anclaje o barras que sean embarcados al lugar donde se encuentre la obra, deberán ir señalados con su número de lote y llevarán etiqueta para su debida identificación.

Todas las muestras que fuesen presentadas deberán ser representativas de la partida que se suministre y en el caso del cable o torón, se deberán tomar del mismo rollo maestro.

Todos los materiales especificados para ensayo deberán ser proporcionados libres de gastos y deberán ser entregados a tiempo para que se puedan hacer ensayos con bastante anticipación a la fecha de su empleo. El proveedor deberá proporcionar, para su ensayo, las siguientes muestras tomadas de cada lote y, si fuese ordenado por el Ingeniero, la selección de las muestras será hecha por el Inspector en la Planta del fabricante.

- a) Método de tensado. Se deberán proporcionar muestras de, por menos, 7 pies de largo (2.13 metros) para cada grueso de torón. Deberá tomarse una muestra de cada extremo de cada rollo.
- b) Método de pos tensado. Deberán proporcionar muestras de los siguientes largos:
  - Para cables que necesiten encabezado, 17 pies (5.18 metros)
  - Para cables que no necesiten dichos encabezados, el largo suficiente para hacer un cable de tendido paralelo, de 5 pies (1.25 metros) de largo, consistiendo en el mismo número de alambres que el cable que va a ser suministrado.

- Para torón que deberá ser suministrado con accesorios, 5 pies entre los extremos anteriores de los accesorios.
- Para barras que deban ser entregadas con las puntas roscadas y sus tuercas, 5 pies entre las roscas de las puntas.

### **Unidades de Anclaje**

Se deberán proporcionar dos unidades de anclaje completas, con sus placas distribuidoras, de cada tamaño y tipo que se tenga que emplear, si dichas unidades no viniesen adjuntas a las muestras de refuerzos.

### **C. Medición y Forma de Pago**

La medición es por metro lineal, al precio unitario de contrato, sobre la obra ejecutada y aceptada a satisfacción por el Ingeniero supervisor.

El precio unitario por viga incluirá la fabricación, el concreto, el acero de refuerzo o cables, los ductos, los anclajes, placas, la aplicación de la carga de presfuerzo, la inyección del mortero el transporte y todo trabajo y material relacionado con su fabricación y montaje de las vigas, listas para construir la losa de rodadura del puente.

## **1.5.29, 2.2.11,3.5.5 SELLO DE MATERIAL IMPERMEABLE, e=15 cm**

### **A. Descripción**

Este trabajo consistirá en la colocación de material impermeable en un espesor de 15 cm en los sitios donde se indique en los planos.

### **B. Proceso Constructivo**

#### **Materiales**

El sello con material impermeable es una capa de material arcilloso compactado al 90 % Proctor modificado, cuya pendiente será de 2% y que estará constituida con material que pase el tamiz No. 4.

### **C. Medición y forma de pago**

**MEDICIÓN:** Se medirá por metro cúbico. La cantidad a pagarse será el número de metros cúbicos, medidas en la obra de material colocado los cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

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

### 1.5.30, 1.5.31, 1.5.32, 2.2.14, 2.2.15, 2.2.16 APOYOS DE NEOPRENO, PLACAS DE NEOPRENO

#### A. Descripción

Los apoyos de neopreno deberán cumplir con las Especificaciones de la ASTM M 251, serán de dureza grado 60 reforzado y de las dimensiones indicadas en los planos. El contratista deberá suministrar el certificado de calidad del material, el neopreno debe ser sólido de una sola pieza, solo se permitirá que el espesor del neopreno sea un solo elemento y no se permitirá que este sea de varios elementos.

El apoyo funciona como órgano de vinculación, destinado a permitir ciertos movimientos relativos (traslación y/o rotación) de las estructuras. Las dimensiones de los apoyos serán las establecidas en los planos del proyecto.

#### B. Proceso Constructivo

##### Materiales

Los materiales que componen estos apoyos deben ser los indicados en la Tabla que aparece a continuación.

PROPIEDADES FÍSICAS	GRADO (DUREZA)	
	60	70
1) Propiedades físicas originales		
Dureza (ASTM D-676)	60+	70+
Resistencia a la tracción (ASTM D-412) mínimo	17	17
Alargamiento a la rotura mínimo (%)	30	30
2) Comportamiento bajo envejecimiento acelerado (ASTM D-573): Calentamiento en estufa a 100°C, durante 70 horas		
Variaciones de la dureza	0 a +15	0 a +15
Variación de la resistencia a la tracción: Máximo %	+1	+1
Variación del alargamiento a la rotura: Máximo (%)	-	-
3) Resistencia al ozono (ASTM D-1149): 1 ppm en vol. En aire, 20% deformación, 38±10°C, 100 horas	No se agrietará	No se agrietará
4) Deformación residual por compresión (ASTM D-395; Método B: 22 horas a 100 °C) Máximo (%)	25	25

#### Ejecución

##### Colocación de las Placas de Apoyo

Las placas de apoyo deberán colocarse sobre una superficie perfectamente plana y horizontal. Para comodidad en la preparación de esta superficie se proveerá una sobreelevación sobre la superficie de la bancada de apoyo, que servirá para ajustar

con precisión de horizontalidad del área plana propia de cada aparato de apoyo. Esa sobreelevación se realizará picando la superficie de la bancada y moldeando luego una placa de mortero de cemento (cemento 1, arena gruesa 2) de la dimensión del apoyo más un reborde mínimo de 5 cm. en todo el contorno.

El espesor de esta placa de mortero debe ser tal que, teniendo en cuenta el espesor del apoyo, la separación entre el fondo de viga y la bancada de apoyo, sea como mínimo 8 cm. Cuando el espesor exceda de 3 cm., se dispondrá una malla con varillas de 8 mm de diámetro y 80 mm de abertura, como refuerzo de la placa de mortero.

Los apoyos se colocarán preferentemente sobre el mortero todavía fresco, a fin de obtener un asiento bien uniforme.

### **Colocación de Vigas Prefabricadas sobre los Apoyos**

La cara inferior de la viga debe ser plana y horizontal en la zona de apoyo, aún en los puentes con pendientes. Las vigas y otros elementos prefabricados deben ubicarse sobre los apoyos cuidando de no desplazarlos durante la operación. La colocación de las vigas se realizará, si no es bien plana y horizontal en su cara inferior de apoyo, sobre un lecho de mortero de cemento (cemento 1, arena gruesa 2).

Si se observara que el contacto entre apoyo y viga no está bien realizado, debe retirarse la viga y recolocarse sobre lecho de mortero fresco.

### **Colocación de Vigas de Concreto “In Situ”**

Se realizará alrededor del apoyo un marco de encofrado que pueda ser retirado posteriormente para no entorpecer el funcionamiento del apoyo. Se procederá de la siguiente manera:

Alrededor del apoyo se colocará un marco de madera que tendrá las mismas dimensiones que la parte del fondo de la viga que se encuentra sobre la bancada de apoyo. La madera del marco será humedecida para provocar su hinchamiento, se rellenará con arena el espacio entre el marco y el apoyo y se vaciará una capa de 1 a 2 cm de yeso, cubriendo el marco y enrasada al nivel superior del apoyo.

La impermeabilidad entre el yeso y el apoyo será asegurada mediante una cinta adhesiva. Después se efectuará el encofrado y colado de la viga. Después de desencofrar y retirado el marco, la arena será removida inyectando agua.

Los dispositivos precedentes se pueden reemplazar por una interposición de placas de poliestireno expandido que se hará volatizar con lámpara de soldar, al finalizar las operaciones.

### **Control de Calidad**

Los Apoyos de Neopreno estarán constituidos por un compuesto de neopreno moldeado por acción del calor bajo presión. El compuesto deberá responder a las exigencias indicadas en la Tabla adjunta, que correspondan al Grado (Dureza) indicado en los Planos.

Se extraerá una probeta adecuada para cada ensayo por cuatro (4) apoyos completos. Si la inspección lo considera necesario, podrá modificar la cantidad de probetas a ensayar.

El Ingeniero se reserva el derecho de interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o el rechazo del material en base a los mismos o a resultados de ensayos no previstos en esta especificación.

### **C. Medición y Forma de Pago**

El pago de los apoyos de neopreno será por unidad, las placas de neopreno será por unidad independientemente de sus dimensiones, incluirá todos los materiales (el material epóxido para nivel superficie de los estribos y pilastras), la mano de obra, y cualquier imprevisto necesario para completar este trabajo.

## **1.5.33 PRETIL VEHICULAR**

### **A. Descripción**

Este trabajo consistirá en la colocación del pretil el cual será de concreto reforzado, construidos de conformidad con estas especificaciones y con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos.

El acero de refuerzo será grado 60 y el concreto deberá cumplir con las especificaciones establecidas en la sección correspondiente, debiendo tener una resistencia de 210 Kg/cm<sup>2</sup> (3,000 Lb/pulg<sup>2</sup>) a los 28 días.

El pretil deberá colocarse hasta que los encofrados de la losa y acera hayan sido removidos.

En el alineamiento horizontal y vertical del pretil no se permitirán variaciones mayores de 5 mm, y las superficies vistas deberán quedar nítidamente terminadas.

### **B. Forma de Pago**

El pretil se pagará por metro lineal (ml) precio unitario que incluirá el acero de refuerzo, el concreto, los encofrados, el curado del concreto, la mano de obra,

equipos, herramientas menores y cualquier imprevisto necesario para completar este trabajo tal como se especifica.

### **1.5.34, 2.2.17 JUNTA DE RODADURA**

#### **A. Descripción**

Juntas realizadas en el concreto para disipar las tensiones por contracción, dilatación ó deformación en la estructura del pavimento.

#### **B. Proceso Constructivo**

Las juntas deberán hacerse con ranuras de  $\frac{1}{4}$  del espesor final de losa, sobre la superficie del pavimento cortando con una sierra, para concreto, el corte resultante y la superficie del concreto adyacente deberán limpiarse completamente con un compresor.

Se deben empezar a aserrar las juntas tan pronto como el concreto se endurezca lo suficiente para permitir el corte lo más recto posible sin deformaciones, no menos de 24 horas posterior al colocado del concreto.

Posteriormente la junta deberá sellarse con una mezcla asfáltica compuesta de arena seca y emulsión asfáltica, en la proporción que la apruebe el Ingeniero Supervisor. Cualquier producto específico para juntas de dilatación, puede cotizarlo en la oferta el Contratista.

#### **C. Forma de Pago**

Se pagará por metro lineal (ML) precio unitario que incluirá todos los materiales y el uso del equipo necesario, mano de obra, herramientas menores y cualquier imprevisto necesario para completar este trabajo tal como se especifica.

### **1.5.35 DEMOLICIÓN PRETIL DE CONCRETO ARMADO**

#### **A. Descripción**

Este trabajo consiste en la demolición parcial de estructuras existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto.

El Contratista antes de iniciar los trabajos, presentara a la Supervisión con la debida anticipación, un plan de trabajo para la demolición de estructuras, para su revisión y aprobación.

## **B. Proceso Constructivo**

La demolición podrá ejecutarse manualmente y/o empleando equipo mecánico adecuado.

El Contratista no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización escrita del Supervisor, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo.

Se deberá tener especial cuidado de ejecutar los trabajos de demolición sin causar daño o debilitar las partes y/o elementos estructurales adyacentes a las estructuras que se conservarán.

El Contratista será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, al medio ambiente, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

El Contratista, deberá colocar señales sólidas y incandescentes que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera. Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, teléfono, acueducto, alcantarillado, transporte), el Contratista deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas de la administración y mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas y autorizadas por las mismas.

Para el caso de elementos estructurales que serán ampliados y/o alargados, la demolición se realizará conforme a lo indicado en los planos, de manera que la cara de empalme con la nueva estructura quede rugosa y libre de restos de material demolido (elementos de concreto armado).

Cuando se deba demoler parcialmente una estructura que forme parte del proyecto, los trabajos se efectuarán de tal modo que sea mínimo el daño a la parte de la obra que se vaya a utilizar posteriormente. Los bordes de la parte utilizable de la estructura deberán quedar libres de fragmentos sueltos y listos para empalmar con las ampliaciones proyectadas.

Las demoliciones de estructuras deberán efectuarse con anterioridad al comienzo de la nueva obra, salvo que los documentos del proyecto lo establezcan de otra manera.

Los materiales provenientes de la demolición y remoción podrán ser utilizados para rellenar o emparejar otras zonas del proyecto previa autorización del Supervisor, tomando en consideración las normas y disposiciones legales vigentes.

## **Control de Calidad**

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Identificar todos los elementos que deban ser demolidos o removidos.
- Señalar los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Contratista de acuerdo con la presente especificación.

El Supervisor considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

### **C. Medición y forma de pago**

La medida para la demolición ejecutada de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones del Supervisor, se hará por metro lineal (m) el pretil. La medida se efectuará antes de la demolición.

Los precios unitarios del Contratista, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras.

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra, herramientas, maquinaria pesada, transporte, ensayos de control de calidad, y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo imprevistos.

## **1.6, 2.3, 3.3 SEÑALIZACIÓN VIAL, SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL**

### **1.6.1, 2.3.1, 3.3.1 LINEA CONTINUA DE PINTURA TERMOPLÁSTICA AMARILLA**

#### **A. Descripción**

El señalamiento horizontal consiste en el marcaje de la línea amarilla que alternadamente delimitan los carriles de circulación.

#### **B. Proceso Constructivo**

##### **Materiales**

### **Pintura Sin Agregado de Microesferas**

Pigmentos totales en peso:	mín. 50%
Sólidos del Vehículo	: mín. 38% s/VehTot.
Color de la Pintura	: Según Normas DNV o IRAM
Peso específico en Kg/1	: 1,44+/-0,03
Viscosidad (en UK)	: 80+/-3
Resistencia al Agua	: Cumple
Resistencia Infinita	: Cumple (en Diluyente específico)
Formación de Capa	: No presenta
Resistencia a la Abrasión en Litros (0,6 mm)	: mín. 80 (método ASTM D-968, Abrasivo: Aloxite)
Sangrado	: No presenta
Flexibilidad	: Cumple
Envejecimiento Acelerado (Ensayo W-O-M)	
ASTM G23-81-1	: min 600 hgs.
Colofonia y derivados	: No contiene (según ASTM D542-60a)
Brillo (ASTM D-523)	: máx. 20
Secado al tacto (600 mic)	: máx. 20 minutos

### **Pintura con Agregado de Microesferas Amarilla**

Sólidos en volumen	: mín. 50%
Peso específico en Kg/lt	: 1,55+/-0,05
Viscosidad (en UK)	: 75 a 95

#### Tiempo de Secado:

- a. Condiciones ambientales: HRA máx. 85%  
Temp. De aire 10 a 40°C  
Temp. Del pavimento máx. 40 °C
- b. Espesor húmedo : 600 micrones
- c. Microesferas a incorp. : 300 gr/lt de pintura 5/microesferas.

A 25 °C y bajo las condiciones (b) y (c), se obtienen los siguientes tiempos de secado:

Seco al tacto	: máx. 15 min.
Liberación al tránsito	: máx. 25 min.

Este tiempo varía según el espesor y la temperatura ambiente.

## Ejecución

Antes de iniciar las actividades de pintura se deberá marcar con puntos a cada metro de distancia los lugares que se van a pintar. Las zonas donde se va a colocar la pintura debe estar completamente limpia de polvo, lodillo o cualquier otro material objetable. La limpieza podrá hacerse con escoba mecánica, sopladores de aire o barrido manual, si fuese necesario se usará agua y escoba. **Se colocará una base en negro a fin de lograr un mejor contraste con la superficie de concreto con un ancho de 15 cms.** La pintura se colocará con una máquina autopropulsada con un espesor mínimo de 600 micrones y con un ancho de 10 cms. en la línea central, inmediatamente debe colocarse la microesfera del tipo 1 (de la que se usa para carreteras), por lo que la máquina debe tener un dispositivo para la microesfera.

## C. Medición y Forma de Pago

La pintura termoplástica con micro esperas se pagará por metro lineal (ML) Pago que incluirá el primer acrílico. (Incluye las flechas y líneas)

### 1.6.2, 2.3.2, 3.3.2 LINEA DISCONTINUA DE PINTURA TERMOPLÁSTICA BLANCA

#### A. Descripción

El señalamiento horizontal consiste en el marcaje de la línea blanca que alternadamente delimitan los carriles de circulación.

#### B. Proceso Constructivo

##### Materiales

##### Pintura Sin Agregado de Microesferas

Pigmentos totales en peso:	mín. 50%
Sólidos del Vehículo	: mín. 38% s/VehTot.
Color de la Pintura	: Según Normas DNV o IRAM
Peso específico en Kg/1	: 1,44+/-0,03
Viscosidad (en UK)	: 80+/-3
Resistencia al Agua	: Cumple
Resistencia Infinita	: Cumple (en Diluyente específico)
Formación de Capa	: No presenta
Resistencia a la Abrasión en	

Litros (0,6 mm)	:	mín. 80 (método ASTM D-968, Abrasivo: Aloxite)
Sangrado	:	No presenta
Flexibilidad	:	Cumple
Envejecimiento Acelerado (Ensayo W-O-M)		
ASTM G23-81-1	:	min 600 hgs.
Colofonia y derivados	:	No contiene (según ASTM D542-60a)
Brillo (ASTM D-523)	:	máx. 20
Secado al tacto (600 mic)	:	máx. 20 minutos

### **Pintura con Agregado de Microesferas Blanca**

Sólidos en volumen	:	mín. 50%
Peso específico en Kg/lt	:	1,55+/-0,05
Viscosidad (en UK)	:	75 a 95

Tiempo de Secado:

- a. Condiciones ambientales: HRA máx. 85%  
Temp. De aire 10 a 40°C  
Temp. Del pavimento máx. 40 °C

b. Espesor húmedo : 600 micrones

c. Microesferas a incorp. : 300 gr/lt de pintura 5/microesferas.

A 25 °C y bajo las condiciones (b) y (c), se obtienen los siguientes tiempos de secado:

Seco al tacto	:	máx. 15 min.
Liberación al tránsito	:	máx. 25 min.

Este tiempo varía según el espesor y la temperatura ambiente.

### **Ejecución**

Antes de iniciar las actividades de pintura se deberá marcar con puntos a cada metro de distancia los lugares que se van a pintar. Las zonas donde se va a colocar la pintura debe estar completamente limpia de polvo, lodillo o cualquier otro material objetable. La limpieza podrá hacerse con escoba mecánica, sopladores de aire o barrido manual, si fuese necesario se usará agua y escoba. **Se colocará una base en negro a fin de lograr un mejor contraste con la superficie de concreto con un ancho de 15 cms.** La pintura se colocará con una máquina autopropulsada con un espesor mínimo de 600 micrones y con un ancho de 10 cms. en la línea central, inmediatamente debe

colocarse la microesfera del tipo 1 (de la que se usa para carreteras), por lo que la máquina debe tener un dispositivo para la microesfera.

### Medición y Forma de Pago

La pintura termoplástica con micro esperas se pagará por metro lineal (ML) Pago que incluirá el primer acrílico. (Incluye las flechas y líneas).

## 1.6.3, 2.3.3, 3.3.3 LINEA CONTINUA DE PINTURA TERMOPLÁSTICA BLANCA

### A. Descripción

El señalamiento horizontal consiste en el marcaje de la línea blanca que delimita los carriles de circulación.

### B. Proceso Constructivo

#### Materiales

#### Pintura Sin Agregado de Microesferas

Pigmentos totales en peso:	mín. 50%
Sólidos del Vehículo	: mín. 38% s/VehTot.
Color de la Pintura	: Según Normas DNV o IRAM
Peso específico en Kg/1	: 1,44+/-0,03
Viscosidad (en UK)	: 80+/-3
Resistencia al Agua	: Cumple
Resistencia Infinita	: Cumple (en Diluyente específico)
Formación de Capa	: No presenta
Resistencia a la Abrasión en Litros (0,6 mm)	: mín. 80 (método ASTM D-968, Abrasivo: Aloxite)
Sangrado	: No presenta
Flexibilidad	: Cumple
Envejecimiento Acelerado (Ensayo W-O-M)	
ASTM G23-81-1	: min 600 hgs.
Colofonia y derivados	: No contiene (según ASTM D542-60a)
Brillo (ASTM D-523)	: máx. 20
Secado al tacto (600 mic)	: máx. 20 minutos

#### Pintura con Agregado de Microesferas Blanca

Sólidos en volumen	: mín. 50%
Peso específico en Kg/lit	: 1,55+/-0,05
Viscosidad (en UK)	: 75 a 95

Tiempo de Secado:

a. Condiciones ambientales: HRA máx. 85%  
Temp. De aire 10 a 40°C  
Temp. Del pavimento máx. 40 °C

b. Espesor húmedo : 600 micrones

c. Microesferas a incorp. : 300 gr/lit de pintura 5/microesferas.

A 25 °C y bajo las condiciones (b) y (c), se obtienen los siguientes tiempos de secado:

Seco al tacto : máx. 15 min.

Liberación al tránsito : máx. 25 min.

Este tiempo varía según el espesor y la temperatura ambiente.

### Ejecución

Antes de iniciar las actividades de pintura se deberá marcar con puntos a cada metro de distancia los lugares que se van a pintar. Las zonas donde se va a colocar la pintura debe estar completamente limpia de polvo, lodillo o cualquier otro material objetable. La limpieza podrá hacerse con escoba mecánica, sopladores de aire o barrido manual, si fuese necesario se usará agua y escoba. **Se colocará una base en negro a fin de lograr un mejor contraste con la superficie de concreto con un ancho de 15 cms.** La pintura se colocará con una máquina autopropulsada con un espesor mínimo de 600 micrones y con un ancho de 10 cms. en la línea central, inmediatamente debe colocarse la microesfera del tipo 1 (de la que se usa para carreteras), por lo que la máquina debe tener un dispositivo para la microesfera.

Las líneas intermitentes de pintura termoplástica sobre el pavimento de concreto hidráulico se deberá marcar dos metros (2.00 m) de color blanco y un metro (1.00 m) de color negro, la separación de marcas será a cada cinco metros (5.00 m)

### Imprimante Acrílico para Tráfico

Línea Trafico: Pinturas y recubrimientos utilizados para demarcación horizontal. Se debe aplicar en la superficie de concreto hidráulico 24 horas antes de marcar con pintura termoplástica amarilla o blanca. Se debe cubrir de la lluvia por lo menos 12 horas.

### Descripción

Imprimante a base de resina acrílica modificada, base solvente. Diseñado para promover la adherencia entre la pintura de tráfico y los sustratos a demarcar; compatible con superficies orgánicas e inorgánicas, excelente adherencia y rápido secado.

## Usos

El imprimante acrílico base solvente, se usa en la imprimación de carreteras, ciclo vías, vías, aeropuertos, construcciones, estacionamientos, bodegas, zonas industriales, carreteras y concesiones y demás lugares que requieran señalización. Especialmente sobre pavimentos rígidos y pavimentos flexibles con agregado expuesto, para garantizar la adherencia y durabilidad de la pintura.

## Modo de aplicación

Las superficies a tratar deben estar perfectamente limpias, bien adheridas y secas. Libre de aceites o grasas y cualquier descascamiento, sellar los poros y cualquier irregularidad en la superficie. Se debe seguir el procedimiento de aplicación de pintura termoplástica.

## B. Medición y Forma de Pago

La pintura termoplástica con micro esferas se pagará por metro lineal (ML), Pago que incluirá el primer acrílico. (Incluye las flechas y líneas).

### 1.6.4, 2.3.4, 3.3.4 FLECHAS DIRECCIONALES

#### A. Descripción

Las flechas de una o dos direcciones marcadas sobre el pavimento deben ser de pintura termoplástica blanca.

Uno de los símbolos más utilizados son las flechas, que son señales de reglamentación que tienen por finalidad, indicar el o los sentidos de circulación del tránsito permitidos en o desde el carril o calzada donde estén ubicadas. Según las maniobras asociadas a ellas, las flechas son las siguientes:

- A. Flecha recta.
- B. Flecha de giro.
- C. Flecha de giro a la derecha e izquierda.
- D. Flecha de giro en “U”.
- E. Flecha de incorporación.
- F. Flecha de incorporación a carriles de tránsito exclusivo.
- G. Flecha recta y de giro.
- H. Flecha recta y de salida.

En lo que respecta a flechas, debe demarcarse con flechas rectas, de giros y/o una combinación de estas, a fin de permitir una adecuada maniobra en cada uno de los carriles. La primera flecha debe ubicarse como mínimo a dos (2) metros de la línea de

pare, cruce peatonal o antes de la esquina o vía que cruza. Asimismo, deben complementarse con por lo menos dos flechas ubicadas entre sí como mínimo a 15.00 m. de distancia, en las zonas inmediatamente anteriores tanto a las salidas como a los accesos.

## B. Proceso Constructivo

Antes de iniciar las actividades de pintura se deberá marcar con puntos lugares que se van a pintar. Las zonas donde se va a colocar la pintura debe estar completamente limpia de polvo, lodillo o cualquier otro material objetable. La limpieza podrá hacerse con escoba mecánica, sopladores de aire o barrido manual, si fuese necesario se usará agua y escoba. **Se colocará una base en negro a fin de lograr un mejor contraste con la superficie de concreto con un ancho de 15 cms**

## C. Forma de Pago

El pago será por unidad (UND), ubicadas según plano y con las dimensiones correspondientes según norma.

**1.6.5, 2.3.5, 3.3.5 VIALETA PLASTICA BLANCA (UNA CARA)**

**1.6.6 VIALETA PLASTICA AMARILLA (DOS CARA)**

**1.6.7, 2.3.6, 3.3.6 VIALETA PLASTICA AMARILLA (UNA CARA)**

## A. Descripción

Este trabajo consistirá en la colocación de vialetas, según las especificaciones siguientes, y de conformidad con los detalles y alineaciones que figuran en los planos o sean fijadas por el Ingeniero.

Las vialetas con reflector de plástico acrílico relleno con un compuesto altamente adherente. Tiene dos caras en forma de prisma reflectivas. Funciona como delimitadora de carriles y como limitante de la cinta asfáltica. Contiene uno o dos reflejantes y está disponible en colores amarillo y blanco.

## B. Proceso Constructivo

### Materiales

Plástico de ingeniería de alta resistencia (Polipropileno):

- Angulo de la cara Reflectante. 30°
- Superficie del Lente Reflectante: 21.0 cm<sup>2</sup>
- Fabricado de acuerdo a la Norma ASTM D-4280

Cuando sea una vía usar:

Vialeta cuadrangular de polipropileno blanco con reflejante grado diamantado bi-direccional rojo blanco.

Dimensiones: Largo: 9 cm, Ancho: 10 cm, Alto: 2 cm

Código: SVVCP-0200

Cuando sea doble vía usar:

Vialeta cuadrangular de polipropileno amarillo con reflejante grado diamantado bi-direccional amarillo.

Dimensiones: Largo: 9 cm, Ancho: 10 cm, Alto: 2 cm

Código: SVVCP-0100

## Ejecución

Su aplicación puede hacerse mediante el uso de materiales epóxicos o bituminosos que los adhieren al sustrato. Estos materiales deben ser aplicados con el equipo y cantidad adecuada para un óptimo anclaje y adherencia al sustrato. Deberá de tener una capacidad de soporte de 27 toneladas y separadas a cada 7 metros

## C.Forma de Pago

El pago de las vialetas se hará por unidad (Unid). La aceptación de estos trabajos será a satisfacción del Ingeniero supervisor. Estos incluirán todos los materiales, mano de obra y equipo y demás imprevistos para su correcta instalación.

## 1.6.8, 2.3.7, 3.3.7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOYAS PLÁSTICAS

### A. Descripción

Este trabajo consistirá en la colocación de boyas, según las especificaciones siguientes, y de conformidad con los detalles y alineaciones que figuran en los planos o sean fijadas por el Ingeniero.

### B. Proceso Constructivo

#### Materiales

Boya Grande de Polietileno Amarillo con reflejante grado diamantado

Dimensiones: 20cmx20cmx7.5cm

Peso: 1 lb

Código: SVBGP-0100

Plástico de ingeniería de alta resistencia (Polipropileno):

- Resistencia al peso: 27 toneladas.

- Compresión simple: +-50% deformación sin fractura con recuperación de 10% bajo carga de 96 toneladas.
- Trituración para corte: 1090 kg/Cm<sup>2</sup> sin mostrar desgarre.
- Desgarramiento: Presión de 3,250 kgs. sin mostrar fracturas.

## Ejecución

Para la colocación de las boyas se debe ubicar apuntando los reflejantes con dirección al conductor según el sentido de la calle, perforar el concreto con broca 1/4 x 5", colocar el clavo en el ojillo correspondiente para evitar perforaciones extras. Para una sujeción excelente coloque 4 clavos.

Para la instalación de la boya por medio del sistema de sujeción de clavos se debe utilizar clavos de 1/4 x 3" para perforar con broca de concreto de 1/4 x 5". En caso necesario se usara mortero epóxico.

## C. Forma de Pago

El pago de las boyas se hará por unidad (Unid). La aceptación de estos trabajos será a satisfacción del Ingeniero supervisor. Estos incluirán todos los materiales, mano de obra y equipo y demás imprevistos para su correcta instalación.

## 1.6.9, 3.3.8 PALETAS PLÁSTICAS

### A. Descripción

Este trabajo consistirá en la colocación de delineadores verticales tipo pancarta según las especificaciones siguientes, y de conformidad con los detalles y alineaciones que figuran en los planos o sean fijadas por el Ingeniero supervisor.

### B. Proceso Constructivo

#### Materiales

Canalizador de señalización vial, fabricado en polietileno semi rígido (PEMD). Con base de neopreno.

Flecha reflectiva grado diamantado ambos lados

Cebreado

Peso: Base 10 Kg – Pancarta 3 Kg, Dimensiones: Altura: 130 cm, Ancho: 30 cm

Color: Amarillo y negro.

## Ejecución

Para la colocación de los canalizadores se debe perforar el concreto con broca 1/4 x 5", colocar el clavo en el ojillo correspondiente para evitar perforaciones extras. Para una sujeción excelente coloque los clavos o pernos necesarios.

Para la instalación de los canalizadores por medio del sistema de sujeción de clavos se debe utilizar clavos de 1/4 x 3" para perforar con broca de concreto de 1/4 x 5". En caso necesario se usará mortero epóxico.

## C.Forma de Pago

El pago de los delineadores verticales se hará por unidad (UND). La aceptación de estos trabajos será a satisfacción del Ingeniero supervisor. Esto incluirá todos los materiales, mano de obra, herramientas y equipo y todos los imprevistos para la correcta ejecución de esta actividad.

### 1.6.10 REDUCTORES DE VELOCIDAD (RAYAS CON ESPACIAMIENTO LOGARÍTMICO)

#### A. Descripción:

Esta actividad consistirá en el pintado de rayas blancas con pintura termoplástica con microesferas y deben de aplicarse transversalmente a la longitud de la calle, con un ancho de 20 cm y su espaciado debe de estar conforme al detalle típico indicado en el plano del Señalamiento Vial. Para su debida aplicación la superficie de pavimento, debe de estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia de la pintura.

#### B. Proceso Constructivo

Antes de iniciar las actividades de pintura se deberá marcar con puntos lugares que se van a pintar. Las zonas donde se va a colocar la pintura debe estar completamente limpia de polvo, lodillo o cualquier otro material objetable. La limpieza podrá hacerse con escoba mecánica, sopladores de aire o barrido manual, si fuese necesario se usará agua y escoba. **Se colocará una base en negro a fin de lograr un mejor contraste con la superficie de concreto con un ancho de 15 cms**

#### C. Medición y forma de pago

Medición: esta actividad se medirá por metro lineal y su pago se efectuará conforme al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dicho precio y pago constituirá la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en ésta especificación

### **1.6.11, 2.3.8, 3.3.9 SEÑALES PREVENTIVAS**

### **1.6.12, 2.3.9, 3.3.10 SEÑALES REGLAMENTARIAS**

### **1.6.13, 1.6.14, 2.3.10, 2.3.11, 3.3.11 SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO IG-4-2, ID-2-3, ID-2-2.**

### **2.3.10 SEÑAL INFORMATIVA DE DESTINO TIPO BANDERA SENCILLA ID-3-13**

### **2.3.11 SEÑAL INFORMATIVA DE DESTINO TIPO PUENTE ID-3-7**

## **A. Descripción**

El trabajo consistirá en el suministro del señalamiento vertical.

El señalamiento vertical consiste en el suministro y colocación de rótulos preventivos, informativos, señales restrictivas o señales de protección de obra, construidos de lámina galvanizada con pestañas perimetrales de 1” (2.5 cm.) de ancho y el suministro de postes de perfil tubular galvanizado de 2” x 2” calibre 14 para la colocación de los rótulos o señales. Estos postes tendrán un largo mínimo de 3.10 m., pudiendo ser mayores según el sitio a colocar.

### **Señales Preventivas**

Tienen por objeto prevenir a los conductores sobre la existencia de algún peligro en el camino y su naturaleza. Éstas serán de fabricada en lámina galvanizada calibre 16 con fondo color amarillo y figura negra en película reflejante grado ingeniería e impresión a base de tinta serigráfica para señalamiento. Instaladas sobre poste de perfil tubular galvanizado de 2”x2” calibre 14 de diferentes largos. Incluye tornillería galvanizada. La señal llevará perimetralmente una pestaña de 2.5cm. de ancho.

### **Señales Restrictivas**

Tienen por objeto indicar al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que regulan el tránsito. Éstas serán fabricadas en lámina galvanizada calibre 16 con fondo color blanco y figuras rojas y negras en película reflejante grado ingeniería e impresión a base de tinta serigráfica para señalamiento. Instaladas sobre poste de perfil tubular galvanizado de 2”x2” calibre 14 de diferentes largos. Incluye tornillería galvanizada. La señal llevará perimetralmente una pestaña de 2.5 cm. de ancho.

### **Señales Informativas de Destino**

El objetivo de estas señales es informar al usuario sobre el nombre y la ubicación de cada uno de los destinos que se presenten a lo largo de su recorrido. Estas señales pueden ser de los tamaños siguientes: 56 x 147 cm., 56 x 178 cm. o de 56 x 239 cm.,

dependiendo de la importancia del entronque y la longitud del texto. Pueden ser de dos o tres tableros. Serán fabricadas en lámina galvanizada calibre 16 con fondo color verde en película reflejante grado ingeniería y textos en reflejante blanco de alta intensidad. Instaladas sobre dos postes de perfil tubular galvanizado de 2”x2” calibre 14 de altura variable. Incluye tornillería galvanizada. La señal llevará perimetralmente una pestaña de 2.5 cm. de ancho.

## **B. Proceso Constructivo**

### **Materiales**

Los rótulos y señales a usarse deberán cumplir con las características técnicas que a continuación se detallan. El Contratista deberá presentar un certificado de calidad de la pintura emitida por el fabricante.

### **Placas**

Las placas serán de aleación de aluminio, presentarán una superficie plana, sin alabeos y sin bordes cortantes. Las perforaciones serán cuadradas, de 10 mm de lado y efectuadas sin afectar la superficie.

Cada señal tendrá estampada, en bajo relieve en su reverso, la fecha de su fabricación y la referencia que le corresponda según los planos de ejecución del proyecto, en un tamaño de conjunto no mayor de 5x3 cm. Dicho estampado se efectuará antes de pintar la chapa y sin que se note en el anverso.

### **Lámina reflectora termoadhesiva**

Deberá satisfacer las siguientes condiciones:

- Luego de limpiada no presentará agrietamientos, cuarteados, ampollas, cambios dimensionales ni índices de reflexión inferiores al 80% de los especificados;
- No podrá mancharse ni ensuciarse al frotarla con cenizas como lápiz o tinta;
- Una vez quitada la lámina de protección del adhesivo, el espesor de lámina reflectora deberá estar comprendida entre 170 y 250 micrones;
- La citada lámina protectora tendrá impresos cada metro lineal el nombre del fabricante, país de origen, tipo de material, mes y año de fabricación;
- Tendrá perforaciones en tamaño y cantidad suficientes para evacuar el aire ocluido entre la lámina y la placa, las cuales serán invisibles una vez aplicada;
- El adhesivo será del tipo termo activable sin necesidad de otro adicional, no producirá manchas al reflejarse la luz sobre la lámina y será resistente a hongos y bacterias.

### **Ejecución**

Las placas se someterán a un desengrasado con vapor o solución alcalina y posteriormente se tratará con solución fosfatizante.

Alternativamente se limpiarán mecánicamente con un trozo de fibra embebido en detergente con posterior enjuague y secado.

Si fuere necesario, recibirán luego un acabado superficial mediante arenado y limpieza, a fin de facilitar la adherencia de la lámina reflectora en el anverso y la pintura en su reverso.

La lámina se aplicará con una máquina que comprimirá sobre la placa en forma pareja, mediante vacío, y elevará su temperatura para activar el adhesivo.

Las leyendas consistirán en láminas reflectoras troqueladas, aplicadas sobre la lámina base por el mismo procedimiento.

La pintura del reverso tendrá idénticas características que las indicadas para los postes y sus accesorios.

### **Características de los soportes**

- Pórticos, ménsulas y sus accesorios. El diseño de estos elementos será el aprobado por la AMDC. Las soldaduras se ejecutarán hábilmente de manera que no sean visibles una vez pintadas.

Se los someterá en fábrica a los siguientes procesos:

-Lijado total y a fondo, mediante chorro de arena a alta presión;

-Desengrasado, decapado y fosfatizado, como procesos independientes, con posterior enjuague o bien por aplicación de líquido desoxidante y fosfatizante, con limpieza final con trapos limpios.

-Aplicación de una capa exterior de 15 micrones de anti óxido en la parte no empotrada;

-Aplicación de dos manos de pintura esmalte asfáltico en la parte a empotrar, interior y exteriormente.

-Los procesos anteriores podrán reemplazarse por un galvanizado con zinc, por inmersión en caliente con las siguientes características:

Masa Mínima de Zinc	200 g./m <sup>2</sup>
Máximo de Impurezas en el Zinc:	
- Hierro	0.1%
- Plomo	2.0%

### **Postes y sus Accesorios.**

El diseño de estos soportes responderá a las normas de la Dirección General de Carreteras de INSEP.

Los postes serán de tubo de acero, de 60.3 mm de diámetro exterior, 3mm de espesor y tapa superior del mismo espesor. En la parte inferior tendrá un corte longitudinal de 15 cm. de largo sobre dos generatrices, lo cual permitirá su anclaje una vez abierto el extremo en 5 cm.

Las grapas serán de planchuela de acero.

Los bulones (pernos) serán de acero galvanizado cadmio o zinc, de 9.5 mm de diámetro y 25.4 mm de longitud, con cabeza media caña, del color de la señal, cuello cuadrado y vástago roscado para tuerca, arandela de presión y tuercas hexagonales auto bloqueantes (con borde exterior plástico).

Entre el bulón de acero y la chapa de aluminio de la señal, se usará un elemento separador de goma sintética o neopreno de 1.5 mm de espesor, como mínimo.

Los postes, grapas y bulonería, se someterán en fábrica a los siguientes procesos:

- Desengrasado, destapado y fosfatizado como procesos independientes con posterior enjuague o bien por aplicación de líquido desoxidante y fosfatizante, con limpieza final con trapos limpios.

- Aplicación, a soplete, de 10 a 12 micrones de “wash-primer”, secado a temperatura ambiente durante 24 horas, a 120 °C durante 10 minutos, previo oreo de 15 minutos, y luego serán lijados en seco.

- Aplicación, a soplete, de una capa de base de pintura poliuretánica de 30 a 40 micrones de espesor (medido con película seca) y secado de 16 a 24 horas a temperatura ambiental o 20 minutos a 120 °C;

- Aplicación de una capa de revestimiento idéntica a la interior, con secado de 24 horas a temperatura ambiente o 30 minutos a 120 °C;

- Aplicación de una capa de terminación de 50 micrones, con la misma pintura, que no deberá presentar escamas ni porosidades.

## **Ensayos Para Recepción**

### **Lamina Reflectora**

Se efectuarán los ensayos siguientes:

- Ensayo de adherencia
- Ensayo de tracción y alargamiento.
- Verificación de color.
- Verificación de los índices de reflexión.
- Ensayo de resistencia al ataque de hidrocarburos, a la abrasión y al calor.
- Ensayo de resistencia al agua.
- Verificación de la reflexión bajo lluvia.
- Ensayo de envejecimiento.
- Ensayo de curvatura.

### **Soportes**

Se efectuarán las siguientes verificaciones:

- Inspección visual.
- Ensayos de resistencia mecánica de los elementos constitutivos.

### **Pintura**

Se efectuarán las siguientes verificaciones:

- Ensayo de resistencia al agua destilada: no presentará alteraciones al cabo de 500 horas de inmersión.
- Ensayo de adherencia: será del 100% luego de 24 horas de inmersión en agua.
- Ensayo de resistencia a la corrosión: no presentará alteraciones luego de 1000 horas en niebla salina al 20%.
- Ensayo de resistencia mecánica: no presentará decoloración ni cuarteo al cabo de 72 horas a 150°C con posterior doblez sobre mandril de 10 mm
- Verificación de la dureza sward-rocker: estará comprendida entre 60 y 70.

### **Galvanización con Zinc**

Se controlará de acuerdo con lo siguiente:

- Inspección visual.
- Verificación de la uniformidad.
- Ensayo de adherencia.
- Determinación de la masa de zinc.

### **Instalación y montaje**

El Contratista procederá a instalar los soportes y a montar las señales de acuerdo a planos aprobados.

Las bases para pódico y ménsulas, serán de concreto simple o armado, según corresponda. La fijación de los mismos a aquellas, podrá efectuarse mediante bulones (pernos) incorporados al concreto o bien por simple empotramiento de las columnas, en cuyo caso se dejará, en la base, un orificio que exceda las dimensiones de la columna en 20 a 30 mm, espacio que, una vez insertada, aplomada y orientada la columna, se rellenará con arena fina y seca hasta 2.5 cm. por debajo del nivel de piso terminado, espesor que se rellenará con asfalto, en caliente y previa limpieza, a fin de asegurar su íntima adherencia a la columna.

Los pódicos y ménsulas, del nivel de piso hacia arriba, recibirán una capa de pintura esmalte sintética de acabado brillante, con un espesor mínimo de 60 micrones, color a elección de la A.M.D.C.

### **DATOS PARA GARANTIA DE CALIDAD**

- N° 1: Vial reflectora.
- N°2 Lámina reflectora termoadhesiva.

**DATOS GARANTIZADOS No. 1  
VIALETA REFLEXTORA**

Ángulo de Divergencia	Ángulo de Incidencia	Índice de Reflexión (%)		
		Cristal	Amarillo	Rojo
0.2	0	150	90	37
0.2	20	50	30	12

**DATOS GARANTIZADOS No. 2  
LAMINA REFLEXTORA TERMOADHESIVA**

Ángulo de Divergencia	Ángulo de Incidencia	Índice de Reflexión (%)				
		Blanco	Amarillo	Rojo	Verde	Azul
0.2	+4	220	170	32	30	20
0.2	+15	220	120	32	20	13
0.2	+40	130	80	20	14	9
0.5	+4	85	62	11	12	7
0.5	+25	85	42	10	8	5
0.5	+40	55	34	7	7	4
1.0	+4	20	10	3	4	2
1.0	+15	20	8	3	3	2
1.0	+40	10	4	2	1	1

**C. Medición Y Forma De Pago**

La señalización se pagará de conformidad con el número de unidades instaladas y recibidas a satisfacción, y aplicando los precios unitarios del contrato correspondientes a cada tipo de señal.

**2.2.12 MATERIAL IMPERMEABLE ARCILLOSO CLASIFICACIÓN CH, IP>12, e:40cm**

**A. Descripción**

Este concepto de obra consistirá en el relleno del zanjo de las zapatas aisladas, muros de retención y cualquier otro elemento estructural que necesite relleno y para lo cual se establece el uso de material impermeable arcilloso con clasificación CH, IP>12. Deberán compactarse las áreas alrededor de las estructuras hasta el nivel de las superficies adyacentes y todos los demás trabajos imprevistos necesarios en relación con este trabajo de relleno. Todo esto se hará de acuerdo a las dimensiones indicadas y como se ordene y no se reconocerá compensación adicional por relleno adicional fuera de las dimensiones indicadas.

## **B. Proceso Constructivo**

(a) En caso de encontrar material inadecuado para relleno en las excavaciones realizadas, será obligación del Contratista colocar en un lugar del predio que indique el Ingeniero para ser removido o utilizado más tarde según disponga el Propietario, o para eliminarlo completamente del proyecto por sus malas condiciones y tenga que sustituirlo por material importado sin ninguna responsabilidad para el Contratista y bajo el criterio del Supervisor.

(b) El relleno se dispondrá en capas de 20 cm. de espesor uniforme; se deberá compactar

cada capa hasta lograr un grado de compactación del 95% de la prueba Proctor Standard salvo indicación contraria en los planos.

(c) Es obligación del Contratista utilizar servicios de laboratorio adecuados para determinar la humedad óptima, el grado de compactación alcanzado; pudiendo el Supervisor ordenar las pruebas adicionales que juzgue necesarias por cuenta del Propietario.

(d) El Contratista deberá emplear equipo adecuado para el trabajo de compactación según la clase de material de relleno. El Ingeniero podrá ordenar la suspensión del trabajo si a su juicio el Contratista no está utilizando equipo adecuado tanto para la compactación como para dar al material el grado de humedad necesario.

(e) En caso de inundación, será responsabilidad del Contratista contar con los medios adecuados para la extracción del agua.

## **Afinado y Limpieza**

(a) En caso de relleno para la subrasante de calles, la superficie final debe quedar según las rasantes y niveles marcados en los planos y las indicaciones del Ingeniero. El Contratista podrá usar también la motoniveladora y trabajo a mano si es necesario para dejar una superficie lisa sin terrones ni irregularidades que se aparten de más de 5 cm. de las superficies indicadas en los planos.

(b) El terreno debe entregarse libre de malezas, piedras y desperdicios de cualquier índole con las referencias de línea y nivel en buen estado, a satisfacción del Ingeniero.

(c) Los taludes de cortes o rellenos deberán quedar con una pendiente de 1.5 m. horizontal por 1.0 m. vertical; salvo cuando los planos indiquen otras pendientes, o la que ordene el Ingeniero.

## **Espesores de Pavimentos**

(a) En áreas de pavimentos el espesor de la capa de rodamiento y en el área de aceras y andenes se deberá prever el espesor de sub-rasante.

## **Almacenamiento De Capa Vegetal y Protección de Árboles.**

(a) La capa vegetal del terreno existente donde habrá de construirse estructuras o pavimentos se deberá almacenar en un sitio en el predio para su utilización posterior en el engramado y jardín.

(b) Los arboles existentes se deberán proteger durante el periodo de construcción, salvo los que serán removidos por el Contratista según instrucciones del Supervisor, debido a que interfiere con la construcción de la obra.

## **A. Medición y Forma de Pago**

(a) El relleno con material impermeable arcilloso se pagará por metro cubico compactado (m<sup>3</sup>). El precio unitario incluirá el suministro de los materiales que efectivamente cumpla con la especificación de clasificación CH y que su IP>12, la mano de obra, todo el equipo, herramientas, topografía y demás trabajos para su ejecución.

### **3.2.3 ENGRAMADO**

#### **A. Descripción**

Este trabajo consistirá en la instalación del engramado de las diferentes obras contempladas, y de conformidad con los detalles, alineaciones y rasantes que figuran en los planos o sean fijadas por el Ingeniero.

#### **B. Proceso Constructivo**

##### **Materiales**

El engramado a utilizar deberá satisfacer los requerimientos del concepto de obra respectivo de estas especificaciones especiales. También se deberá suministrar el material vegetal, tierra negra, previa a la instalación del engramado. El Contratista deberá darle los riegos necesarios de manera que se garantice que el engramado esté debidamente pegado y que pueda soportar los cambios de la naturaleza.

##### **Requisitos para la Construcción**

Realizar el engramado de acuerdo a los planos, detalles o como lo especifique el Ingeniero. Se deberá de verificar los avances de este concepto con la participación del especialista ambiental de la Supervisión, cumpliéndose todos los requisitos y especificaciones especiales que comprenda el buen estado y perduración de la grama.

#### **C. Medición y Forma de Pago**

El pago se hará metro cuadrado por la actividad debidamente terminada, de acuerdo a las formas y niveles ordenada, precio que incluirá los materiales, herramientas, mano de obra, equipo y demás imprevistos para la correcta ejecución de este concepto. Asimismo, incluirá toda la limpieza, la remoción de material inapropiado, el relleno y disposición del material sobrante.

### 3.2.4 TRAZADO Y MARCADO

#### A. Descripción

Este trabajo consistirá en la marcación y nivelado de obra en mediana, islas y rotondas del área previa a la construcción de las obras contempladas en el equipamiento urbano, y de conformidad con los detalles, alineaciones y rasantes que figuran en los planos o sean fijadas por el Ingeniero.

#### B. Proceso Constructivo

##### Materiales

El material, a utilizar será material selecto, agua limpia, madera rústica, que deberá satisfacer los requerimientos del concepto de obra respectivo de estas especificaciones especiales.

##### Ejecución

Se deberá de disponer de equipo de topografía para poder definir los niveles de construcción de acuerdo a los planos, detalles o como lo especifique el Ingeniero. Seguidamente colocar y compactar material selecto para nivelar la superficie que será la que finalmente servirá como base de las obras de equipamiento urbana que sean ordenadas y las cuales están debidamente establecidas en los planos, según detalles del diseño.

#### C. Medición y Forma de Pago

El pago se hará por suma global por la actividad debidamente terminada, de acuerdo a las formas y niveles ordenada, precio que incluirá los materiales, herramientas, mano de obra, equipo y demás imprevistos para la correcta ejecución de este concepto; así mismo, incluirá toda la limpieza, la remoción de material inapropiado, el relleno y disposición del material sobrante.

### 3.2.7 HUELLA EN EL CONCRETO

#### A. Descripción

Este trabajo consiste en la marcación de huellas en el concreto para alertar a los usuarios a disminuir la velocidad de los vehículos. Su espaciamiento es progresivo.

## **B. Materiales y su instalación**

El Ingeniero Supervisor marcara la zona en donde se colocarán las huellas y el Contratista marcara las franjas conforme es diseño del Ingeniero Supervisor. El Contratista presentara los materiales a utilizar y el color blanco o amarillo tráfico. Los materiales propuestos con su ficha técnica serán aprobados antes de su instalación.

## **C. Forma de Pago**

Su forma de pago se hará por metro lineal (m) de franja construida y aprobada por la Supervisión, precio que incluye los materiales, equipo y herramientas, mano de obra y dirección del trabajo. Cualquier deterioro por el tráfico durante la construcción del Proyecto, serán hechas las reparaciones por el Contratista, sin costo adicional para el Propietario. Una vez entregado el Proyecto mediante su recepción final, la garantía de esta obra será cubierta por la garantía general, por el periodo que se indique en el Contrato.

### **3.2.8, 3.2.9, 3.2.10, 3.2.11, 3.2.22 SUMINISTRO Y SIEMBRA DE PALMERA CYCAS REVOLUTA, CIPRÉS ROMANO, AGAVE PARRASANA O SIMILAR, ACACIA Y ARACHIS FLOR AMARILLA.**

#### **A. Descripción**

Este trabajo consistirá en la siembra en medianas y donde indiquen los planos de Palmeras Cycas Revoluta, Ciprés Romano, Agave Parrasan o similiar, Acacia y Arachis Flor Amarilla además de las diferentes obras contempladas, y de conformidad con los detalles, alineaciones y rasantes que figuran en los planos o sean fijadas por el Ingeniero.

#### **B. Proceso Constructivo**

##### **Materiales**

Se deberán suministrar Las Palmeras Cycas Revoluta, los arbolitos de Ciprés Romano y Agave Parrasana, con una altura aproximada de dos metros lo cual garantiza que se pueda sembrar y crecer de acuerdo a las necesidades del proyecto y deberá satisfacer los requerimientos del concepto de obra respectivo de estas especificaciones especiales. El Contratista deberá darle los riegos necesarios de manera que se garantice que el engramado esté debidamente instalado.

##### **Ejecución**

Realizar siembra de Las Palmeras y arbolitos de acuerdo a los planos, detalles o como lo especifique el Ingeniero, se deberá de verificar los avances de este concepto con la participación del especialista ambiental de la Supervisión.

### **C. Forma de Pago**

El pago se hará por Unidad, por la actividad debidamente terminada, de acuerdo a las formas y niveles ordenada, precio que incluirá los materiales, herramientas, mano de obra, equipo y demás imprevistos para la correcta ejecución de este concepto. Asimismo, incluirá toda la limpieza, la remoción de material inapropiado, el relleno y disposición del material sobrante.

### **3.2.12 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO**

#### **A. Descripción**

Este trabajo consistirá en el suministro, colocado y compactado del material selecto, de conformidad con los alineamientos, espesores y secciones transversales, indicados en los planos o establecidos por el Ingeniero y de acuerdo a esta Especificación.

#### **B. Proceso Constructivo**

Los materiales suministrados bajo este concepto, serán el producto de la explotación del material granular proveniente de bancos naturales o de río, que requieran procesamiento o no, o producto de la trituración de materiales de bancos naturales o de río aceptados en todos los casos por el Ingeniero.

Los bancos de explotación de materiales no se limitarán a los propuestos en los planos, pudiendo el Contratista o el Ingeniero seleccionar otros bancos, que en todos los casos deberán ser aprobados por el Ingeniero. Esta aprobación no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre de tales fuentes, ni exime a este último de cumplir con todos los requisitos especificados.

#### **Granulometría y Calidad del Material**

Los trabajos requeridos para obtener estas graduaciones podrán incluir la selección en la fuente de materiales, clasificación de tamaños, trituración, tamizado o mezcla con otros materiales, mediante el uso de equipo de acuerdo con las características de la respectiva fuente.

Límites de Consistencia: La fracción del material que pasa por el tamiz No. 40 deberá tener las siguientes características:

- El índice de plasticidad no será mayor de 9 (Ensaye AASHTO T-90-87).
- El límite líquido no será mayor de 30 (Ensaye AASHTO T-89-90).
- El material que pase la malla No. 200 combinado con partículas blandas o pizarras fácilmente desmenuzables que puedan convertirse en material fino, no deberá exceder el 12% de la muestra total.

- El valor equivalente de arena deberá ser mayor de 25.
- El valor de soporte del material determinado mediante el Ensaye AASHTO T193-81, no deberá ser menor de 35.

Todas las características anteriores las deberá cumplir el material después de haber sido colocado y compactado en obra y así lo verificará la Supervisión, es decir que esas serán sus cualidades remanentes y el Contratista tomará para ello las provisiones necesarias. No obstante, lo anterior, la Supervisión podrá efectuar los controles pertinentes del material en banco. Para el control de los requerimientos enunciados, se extraerán muestras por lo menos cada 100 metros cúbicos.

El material selecto se esparcirá sobre el terreno natural o superficie existente previamente reacondicionada, según lo estipulado en la correspondiente sección de las Especificaciones. El material será extendido mediante el uso de motoniveladoras o equipos distribuidores, capaces de regar el material de acuerdo a los requerimientos de pendientes y coronamientos en los espesores y anchos diseñados, sin permitir la segregación de los materiales. En el caso del relleno de las zanjas de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario se puede extender mediante equipo o manual hasta los espesores establecidos por el Ingeniero o de acuerdo a los planos.

El relleno se construirá en capas no mayores de 15 cm. de espesor compactado. El material será distribuido y compactado de tal forma que al completarse el proceso se obtengan las dimensiones y características especificadas en todo su espesor y ancho.

El material compactado a un contenido de humedad que no difiera en  $\pm 2\%$  de la humedad óptima de compactación, deberá alcanzar el 100% de la densidad máxima determinada por la prueba AASHTO T-180-90 (Proctor Modificado).

El control de la densidad en obra se hará mediante las pruebas AASHTO T-191-86 Método del Cono de Arena.

La compactación deberá comenzar en los bordes y avanzando hacia el centro, y deberá continuar hasta que todas las capas queden compactadas en todo su ancho y espesor, a las densidades señaladas anteriormente. Si durante el proceso constructivo existiese un cambio apreciable en la granulometría o demás características del material, o se verificase un cambio de la fuente o banco de extracción, se establecerán los nuevos requerimientos para el control de la calidad de los materiales.

La superficie acabada deberá tener la suficiente estabilidad para soportar el equipo usado en la construcción y el tránsito que circule por la carretera.

### **C. Medición y Forma de Pago**

El material selecto se medirá en metros cúbicos en la obra después de su compactación y se calculará multiplicando la longitud construida por el área transversal, calculada según lo indicado en los planos u ordenado por el Ingeniero. El material selecto utilizado para corregir depresiones en el terreno natural no se medirá para pago.

Los metros cúbicos de material selecto así medidos cubrirán el pago total por este concepto y no se incluirán para pago de ninguna otra clase de excavación.

El material selecto será pagado al precio unitario de contrato por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material colocado y compactado, pago que constituirá plena compensación por: extraer, remover, transportar, colocar, mezclar, humedecer y compactar los materiales y por toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás imprevistos necesarios para completar este concepto, tal como se especifica en estos documentos y en los planos, o como sea ordenado por el Ingeniero supervisor.

No se hará pago alguno por el material que el Contratista coloque por encima de los niveles especificados o para rellenar depresiones del terreno natural.

No se efectuará pago adicional alguno cuando al material de bancos se le deban mezclar otros materiales a fin de que reúna las características especificadas.

Se deberán incluir en el precio unitario de contrato: todos los gastos que pudieran surgir por el descapote y preparación de las zonas a explotar; los gastos por alquiler de los planteles para explotar las fuentes o bancos de materiales, así como también los costos de arreglo, construcción o derecho para transitar por las franjas de acceso a dichas fuentes o bancos y los costos de las instalaciones provisionales.

El Propietario asistirá al Contratista en la obtención de los permisos para explotar las fuentes de materiales, pero serán responsabilidad del Contratista los trámites del permiso y el pago de la explotación.

En general, incluirá todos los costos relacionados con la correcta ejecución de este concepto.

#### **4.2.13 ZAPATA CORRIDA 3#3 ANILLOS #2 @ 15 CM**

##### **A. Descripción**

Este ítem consiste en la construcción de Zapata Corrida de concreto reforzado, se realizarán de acuerdo con las especificaciones y detalles consignados en los planos estructurales.

Este ítem incluye formaletas, acarreo, vaciado, vibrado y curado del concreto; así como el

Desencofrado de los elementos.

## **B. Proceso Constructivo**

### **Materiales**

El material, a utilizar será concreto simple clase “A”, resistencia mínima, 210 Kg/cm<sup>2</sup> que deberá satisfacer los requerimientos del concepto de obra respectivo de estas especificaciones especiales.

Diecisiete mil seiscientos sesenta

### **Requisitos para la Construcción**

En lo que respecta al mezclado del concreto, pruebas del concreto, formaletas, juntas y sellado de las mismas, vibrado y curado, deberán cumplir con los requisitos especificados en el numeral respectivo de las especificaciones de concreto hidráulico.

Además, deberá cumplir con los siguientes requisitos: Armado de la Zapata será 3#3 y anillos #2 @ 15 cm.

### **Aceptación**

En caso que no se obtenga la resistencia especificada, la Supervisión podrá ordenar a su juicio el retiro y reposición del concreto bajo sospecha o la ejecución de pruebas de carga.

El costo de la eliminación y sustitución del concreto y las pruebas de carga, así como el costo de la demolición, refuerzo y reconstrucción, si estas llegaran a ser necesarias, será por cuenta exclusiva del Contratista, quien no podrá justificar demoras en la entrega de la obra por estas causales.

## **C. Medición y Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal colocado y terminado, de acuerdo a las formas y altura ordenada, precio que incluirá los materiales, herramientas, mano de obra, equipo, curado del concreto y demás imprevistos para la correcta ejecución de este concepto. Asimismo, incluirá toda la limpieza, la remoción de material inapropiado, el relleno y disposición del material sobrante.

### **3.2.14 PARED DE BLOQUE DE 6”**

#### **A. Descripción**

Bajo este concepto se considera la etapa de construcción de paredes.

#### **B. Proceso Constructivo**

Este trabajo consistirá en la construcción de pared de bloque conformada por bloques de concreto relleno sus agujeros con hormigón 1:2:3, ligando con mortero de cemento en una proporción 1:4 y armada con 1 Varilla No.3 a cada 40 cm, en sentido vertical y 1 No.3 a cada 3 hiladas en sentido horizontal. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas. El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada en la proporción propuesta, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los huecos del bloque sin dejar cavidades interiores. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado.

Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie de los bloques rellenos de concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Toda la pared deberá ser construida a plomo de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniéndose los bloques de concreto con el mortero. Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra. Los bloques deben estar secos al momento de pegarlos con el mortero, en hileras perfectamente niveladas y aplomadas con las uniones verticales sobre el centro del bloque inferior, para obtener una buena adherencia. Todas las unidades de bloques que se tenga que cortar, deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste. Antes de su colocación el acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Todas las barras de refuerzo se doblarán lentamente y en frío para darles la forma indicada en los planos. En ningún caso el traslape de las varillas No. 3 será menor de 30 cm por barra.

### **Manejo de Materiales.**

Colocación de Bloque de Concreto.

- El bloque deberá reunir las especificaciones mínimas de la ASTM.
- Deberá tener la rugosidad necesaria para que haya suficiente adherencia con el repello.
- Cada unidad deberá colocarse a plomo y a nivel.
- Cuando la pared se construya dejando el bloque visto, este deberá quedar limpio de rebabas y manchas del mortero de liga.
- El ligado quedará retocado, biselado en forma de V ó en forma cóncava, con un diámetro de concavidad aproximada de 1.5cm.

## C. Medición y Forma de Pago

Medición: La cantidad a pagarse por pared de bloque de 6” 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 materiales, transporte, colocación y acabado de la pared así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.

### 3.2.15 REPELLO Y PULIDO

#### A. Descripción

Repellos, pulidos, a ejecutarse en paredes y demás lugares, tal como se indica en los planos y en las especificaciones.

#### B. Proceso Constructivo

##### Ejecución.

**Repellos:** El Contratista preparará los andamios que sean necesarios cuya complejidad dependerá de la ubicación y dimensiones de la superficie a ser repelladas.

**Tipo de Mortero:** El Contratista empleará mortero 1:1:6 proporción con una parte de cemento, una de cal y seis de arena fina de río, ó una mezcla 1:4 equivalente a una parte de cemento y cuatro de arena de río.

El Mortero deberá prepararse dosificando los materiales en volumen. Los materiales se mezclará en seco, perfectamente en forma mecánica, hasta que adquieran un color uniforme; a continuación se agregarán el agua necesaria para obtener una pasta trabajable. El tiempo de mezclado, una vez que se haya agregado el cual, no deberá ser menor de tres (3) minutos.

El Mortero siempre deberá ser utilizado dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación. Mortero que no cumpla esta condición, será rechazado.

La arena será cernida usando malla galvanizada, con cuadrícula de un cuarto (1/4) de pulgada, calibre 23, montada sobre un bastidor de madera.

Si el supervisor autoriza a la preparación manual del mortero, deberá hacerse sobre un entablonado y nunca directamente en el suelo y menos sobre tierra.

Antes de iniciar el proceso de repellar, las paredes deberán mojarse usando manguera.

Para lograr una superficie a plomo, el Contratista seguirá el siguiente procedimiento:

Formar cintas de repello de 0.20 metros de ancho, por todo el alto de la pared, aplomadas mediante la colocación previa de puntos de apoyo (reglas de 1x2.5 centímetros, colocadas horizontalmente con mortero sobre la pared mojada, a manera de guías).

Repetir las cintas verticales de repello a una distancia aproximada de 1.80 metros.

Eliminar el mortero aplicado en exceso pasando con movimientos verticales y apoyados entre cinta y cinta, una rastra de madera (regla de 1 1/2" x 3" x 80" aproximadamente, con dos agarraderas del mismo material).

Repetir la aplicación del mortero de ser necesario, y pasar nuevamente la rastra hasta obtener una superficie aplomada y uniforme.

### **Pulidos.**

La aplicación de los pulidos, se deberá efectuar preferentemente siguiendo las siguientes recomendaciones:

**Tipo de Mortero:** El Contratista empleará mortero 1:4 proporción con una parte de cemento, y cuatro de arenilla. El mortero deberá prepararse dosificando los materiales en volumen; se mezclará en seco, perfectamente en forma mecánica; el mortero siempre deberá usarse dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación; mortero que no cumpla esta condición, será rechazado. La arena se cernirá usando tela metálica montada sobre un bastidor de madera.

Mojar previamente las paredes repelladas del día anterior.

Las paredes repelladas y no pulidas al siguiente día, se deberán mojar diariamente hasta el momento de aplicar el pulido.

Hacer una primera aplicación de mortero utilizando codal (llana de madera).

Emparejar la superficie con codal mediante una segunda aplicación de mortero.

Eliminar las marcas dejadas por el codal, usando una esponja mojada, hasta que se obtenga una superficie tersa, uniforme y a plomo.

### **Protección y Cura del Repello.**

Todas las superficies y sus distintos acabados y especialmente las aristas y cantos vivos, deberán protegerse durante el proceso de la construcción para evitar golpes, raspones o cualquier otra imperfección; el Contratista estará obligado a efectuar las reparaciones del caso, poniendo especial cuidado cuando se trate de pulidos.

El repello deberá protegerse contra secamiento muy rápido y contra los efectos del sol y el viento, hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir rociarlo con agua.

Las superficies repelladas deberán ser rociadas con agua por lo menos durante 3 días.

### **Limpieza.**

Terminado el trabajo motivado por esta sección, todo sucio, basura o sobrantes de material, deberán retirarse del sitio de trabajo.

## C. Medición y Forma de Pago

Medición: Se medirá por área. La cantidad a pagarse será el número de metros cuadrados, medidas en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

### 3.2.16 PINTURA ACRILICA EN PAREDES

#### A. Descripción

Esta actividad consiste en el suministro y aplicación de pintura a todas las paredes visibles, pintura en concreto visto y pintura de elementos metálicos.

#### Preparación de Superficies

Antes de iniciar el trabajo de pintura, el Contratista deberá inspeccionar todas las superficies que han de ser pintadas y reparar todos los defectos de acabado que encuentre en ella, utilizando para ello masilla o mortero según sea el tamaño de reparación a utilizar. Todo lugar deberá ser barrido con escoba antes de comenzar a pintar, se deberá remover de las superficies todo polvo, suciedad, rebabas de repello, grasa, capas de pintura en mal estado y otros materiales o sustancias que afecten el trabajo terminado. La limpieza se programará para que el polvo no caiga sobre superficies húmedas y recién pintadas.

#### Aplicación en paredes

Para paredes exteriores, se aplicará como base dos (2) manos de sellador acrílico, previamente aprobado por el Supervisor de la obra.

Como acabado final dos (2) manos de pintura acrílica de alta resistencia para exteriores de los colores indicados en los planos.

#### Aplicación en Superficies de Concreto

Para paredes exteriores se comenzará con dos manos de sellador para concreto. Se deberá revisar la superficie, lijar y enmasillar según sea necesario para obtener una superficie lisa uniforme y sin protuberancias.

Luego de esta primera capa se aplicarán dos manos del color de la pintura acrílica de alta resistencia para exteriores indicada en los planos o la indicada por el Propietario o el Supervisor de la obra.

El Contratista permitirá el secado de 2 a 3 horas entre capas antes de comenzar la siguiente cuando se apliquen con brochas o pistola.

### **Aplicación en Superficies metálicas**

Para las superficies metálicas se aplicará como base dos (2) manos de anticorrosivo, previamente aprobado por el Supervisor de la obra. Como acabado final dos (2) manos de pintura esmaltada de los colores indicados en los planos.

Antes de realizar el trabajo de pintura, el Contratista deberá inspeccionar todas las superficies que han de ser pintadas y reparar todos los defectos de acabado que encuentre en ella, utilizando para ello masilla o mortero según sea el tamaño de reparación a utilizar.

Las superficies metálicas deberán estar secas y libre de polvo, grasa y suciedad. Se eliminará completamente toda partícula de oxidación hasta dejar el metal totalmente libre de herrumbre. El tratamiento ideal de limpieza es mediante chorro de arena a presión “Sandblasting”, si el método anterior no es práctico se podrá remover toda la suciedad y grasa con un producto acondicionador de metales siguiendo las instrucciones del fabricante o raspando el óxido y la pintura defectuosa hasta dejar expuesto el metal usando papel de lija o cepillo de alambre. Se aplicará el anticorrosivo al metal inmediatamente después de haber terminado la limpieza a fin de evitar el riesgo de nueva formación de óxido. No se permitirá el uso de pinturas adulteradas.

### **B. Materiales**

Los materiales a utilizar, deberán satisfacer los requerimientos del concepto de obra respectivo, conforme a los detalles indicados en los planos para este tipo de obras y con la aprobación del Ingeniero.

### **C. Forma de Pago**

El pago se efectuará conforme a las unidades y precio unitario estipulado en el Contrato, dicho precio y pago constituirá la compensación total por suministro de materiales, mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación y planos.

### **3.2.17 BORDE DE JARDINERA DE CONCRETO AL PIE DE ÁRBOL (4#3 Y ANILLOS #2 @25CM/ 3#3 Y #2 @25CM- ACABADO GRADINEADO)**

#### **A. Descripción**

Este trabajo consistirá en la construcción del bordillo, según las especificaciones siguientes, y de conformidad con los detalles, alineaciones y rasantes que figuran en los planos o sean fijadas por el Ingeniero.

## B. Proceso Constructivo

### Materiales

El material, a utilizar será concreto simple clase “A”, resistencia mínima, 210 Kg/cm<sup>2</sup> que deberá satisfacer los requerimientos del concepto de obra respectivo de estas especificaciones especiales.

### Requisitos para la Construcción

En lo que respecta al mezclado del concreto, pruebas del concreto, formaletas, juntas y sellado de las mismas, vibrado y curado, deberán cumplir con los requisitos especificados en el numeral respectivo de las especificaciones de concreto hidráulico.

Además, deberá cumplir con los siguientes requisitos: el bordillo deberá construirse en secciones que tengan un largo uniforme entre 2 y 6 metros de largo y/o coincidiendo con las juntas de construcción de las losas del pavimento.

Si el Contratista considera conveniente podrá usar maquinaria para colocar bordillos, contando con la aprobación del Ingeniero.

## C. Medición y Forma de Pago

El pago se hará por metro lineal colocado y terminado, de acuerdo a las formas y altura ordenada, precio que incluirá los materiales, herramientas, mano de obra, equipo, curado del concreto y demás imprevistos para la correcta ejecución de este concepto. Asimismo, incluirá toda la limpieza, la remoción de material inapropiado, el relleno y disposición del material sobrante.

## 3.2.18 CIMENTACIÓN DE MAMPOSTERÍA

### A. Descripción

Esta actividad consiste en el suministro de materiales y construcción de todos los cimientos de mampostería, según lo especificado en planos de diseño.

Los cimientos se harán de acuerdo a las dimensiones, niveles y alineamientos indicados en los planos.

El material a emplear en los cimientos será piedra de río o de cerro sin labrar, sólida y homogénea y arena de río en proporción de 1:4, previamente deberá humedecerse y compactarse con pisón el fondo del zanja, se regará una capa de concreto pobre de 2 pulgadas de espesor por el ancho luego se colocará la piedra, ligada con mortero por capas bien humedecida y ripiada.

Se construirá con piedras de la calidad especificada y con las dimensiones fijadas por el supervisor; en los sobre cimientos que vayan enchapados o con algún acabado señalado en planos, se usará piedra de la misma calidad, pero careada por uno de sus lados a fin de proveer una superficie expuesta uniforme. Se usará el mismo mortero que en los cimientos.

## B. Materiales

Los materiales a utilizar, deberán satisfacer los requerimientos del concepto de obra respectivo, conforme a los detalles indicados en los planos para este tipo de obras y con la aprobación del Ingeniero.

## C. Forma de Pago

El pago se efectuará conforme a las unidades y precio unitario estipulado en el Contrato, dicho precio y pago constituirá la compensación total por suministro de materiales, mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación y planos.

### 3.2.19, 4.2.20, 4.2.22 JARDINERA TIPO ROMBO, JARDINERA CIRCULAR DE CONCRETO REFORZADO, JARDINERA TIPO “O” , (Incluye Obra, Vegetación y Acabados)

#### A. Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de las diferentes obras contempladas para las jardineras en la mediana existente en el bulevar Suyapa, Rotondas y de conformidad con los detalles, alineaciones y rasantes que figuran en los planos o sean fijadas por el Ingeniero.

#### B. Proceso Constructivo

##### Materiales

Pared de bloque de 6" Repellada y Pintada
Zapata corrida de 15cm x 30cm 3#3 #3 @ 20cm
Bordillo de 5 x10cm, ref. 1#3 y pines #3 @ 20cm acabado gradineado
Solera de 10 x5cm, ref. 2#3 y #2 @ 20cm
Pared de bloque de 0.10m R y P
bordillo gradineado color natural
pintura
Zapata corrida de 0.15m x 0.30m 3#3 y #3@ 0.20m
Bordillo de 30 x5cm, ref. 2#3 y #2 @ 20cm

Bordillo de 12.5 x5cm, ref. 2#3 y #2 @ 20cm
jardinería
Ciprés piramidal
losa concreto gradineado e=5cm
pared de bloque
Firme de concreto e= 0.10m #3@0.15m AD
Suministro y siembra de Arachis Flor Amarilla
Borde de Jardinera ( Viga 4#3 y #2@20 - Zapata 3#3 y #3@20)
Suministro y siembra de Palmera Cycas Revoluta

El material, a utilizar deberá satisfacer los requerimientos del concepto de obra respectivo de estas especificaciones especiales.

### **Ejecución**

Realizar la construcción de las jardineras de acuerdo a los planos, detalles o como lo especifique el Ingeniero. Se deberá de verificar los avances de este concepto con la participación del especialista ambiental de la Supervisión.

### **C. Forma de Pago**

Las jardineras se pagarán por Unidad., precio que incluirá los materiales, herramientas, mano de obra, equipo y demás imprevistos para la correcta ejecución de este concepto; así mismo incluirá toda la limpieza, la remoción de material inapropiado, el relleno y disposición del material sobrante.

## **4. SISTEMA ELÉCTRICO Y TELECOMINACIONES**

### **A. Descripción**

Estas especificaciones tienen como propósito señalar las obligaciones que contraerá el contratista de la obra eléctrica para llevar a cabo la construcción del Sistema Eléctrico en el proyecto.

Los costos por Cortes de Energía Eléctrica, deberán ser considerados, tanto en el tiempo de ejecución y en el costo de los trabajos por la experiencia del contratista, mediante un plan de despejes con la ENEE (Oficina de Operaciones), donde podrán facilitar un presupuesto del monto total a cancelar para que el contratista lo incluya y distribuya en los costos de los trabajos eléctricos donde es necesario realizar despejes.

Ante todo, la empresa contratista responsable de la obra eléctrica debe estar inscrita en el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH). Asimismo, el contratista deberá presentar una constancia emitida por el CIMEQH, corroborando su respectiva inscripción y solvencia de la empresa.

La empresa contratista responsable de la obra eléctrica deberá contar con un Ing. Residente con capacidad para ejecutar el proyecto, realizar todo tipo de trámites de coordinación con la ENEE como despejes de energía y todo lo relacionado a la reubicación de líneas troncales con cable 556 AAC, y líneas de distribución primaria y secundaria existentes en la zona del proyecto.

El contratista de la obra eléctrica instalara, probara, revisara y dejara en perfecto estado de funcionamiento todo el sistema eléctrico, siguiendo las mejores prácticas de trabajo (Normas de la ENEE y NEC) y en el tiempo estipulado en el contrato.

Así mismo y de común acuerdo con el propietario suplirá los materiales y equipos que pudieran corresponderle. Estará sujeto a los términos y condiciones del contrato, de que cualquier equipo, material o mano de obra no explícitamente mencionado o demostrado en los dibujos pero necesarios para complementar la obra, también serán suministrados cumpliendo con todas las normas de la ENEE y del Código eléctrico de los Estados Unidos de Norteamérica NEC.

En el dado caso que entre estas especificaciones y los planos elaborados exista alguna diferencia, esta deberá ser consultada a la supervisión quien proporcionara la debida aclaración.

### **Proceso constructivo**

La empresa contratista responsable de la obra eléctrica deberá contar con un Ing. Residente con capacidad para ejecutar el proyecto, realizar todo tipo de trámites de coordinación con la ENEE como despejes de energía y todo lo relacionado a la reubicación de líneas troncales con cable 556 AAC, y líneas de distribución primaria y secundaria existentes en la zona del proyecto.

El contratista de la obra eléctrica instalara, probara, revisara y dejara en perfecto estado de funcionamiento todo el sistema eléctrico, siguiendo las mejores prácticas de trabajo (Normas de la ENEE y NEC) y en el tiempo estipulado en el contrato.

Sera responsabilidad del contratista la ejecución de las obras contratadas y la recepción del contrato queda sujeta a la recepción del proyecto eléctrico por parte de

ENEE, por lo que el contratista deberá una vez terminado el proyecto realizar la gestión administrativa ante la ENEE para la recepción del proyecto de electricidad.

### **Relación con Obras Adyacentes de Otras Artes**

Es obligación del contratista de la obra eléctrica, antes de iniciar cualquiera de sus trabajos, en cualquier zona examinar las obras adyacentes y/o de intersección de las cuales el trabajo de electricidad depende, a efecto de informar al supervisor de cualquier condición que pueda perturbar o desmejorar la calidad de las obras eléctricas u otras.

Asimismo, el Ing. Residente de la empresa contratista de la obra eléctrica tendrá que coordinar circunstancias ligadas al proyecto tales como tráfico de vehículos, relación de coordinación con los vecinos afectados en la zona y otros, a fin de llevar a cabo el proyecto en las mejores condiciones.

También es su obligación el hacer las provisiones necesarias para que sus obras correspondientes no atrasen o interfieran en la ejecución de otros trabajos de otras artes. El Contratista de la obra eléctrica no se exime de responsabilidad en trabajos conexos con su obra, por defectos o no completaciones, a menos que con anticipación lo notifique por escrito al supervisor y este lo autorice de igual forma.

### **Alcance de los Trabajos**

En forma condensada, a continuación se hace una descripción de cada una de las obras eléctricas que deberán ser construidas por el contratista.

**Los trabajos objetos del contrato se deberán de realizar sin energía para lo cual el contratista deberá de coordinar con ENEE los despejes de energía que requiera para las maniobras a lo largo del proyecto, dichos Cortes de Energía Eléctrica, deberán ser considerados, tanto en el tiempo de ejecución y en el costo de los trabajos por la experiencia del contratista, mediante un plan de despejes con la ENEE (Oficina de Operaciones), donde podrán facilitar un presupuesto del monto total a cancelar para que el contratista lo incluya y distribuya en los costos de los trabajos eléctricos donde es necesario realizar despejes.**

### **Instalaciones Provisionales**

El contratista de la obra eléctrica será el responsable de incluir en sus costos todo tipo de instalación provisional necesaria para el desarrollo del proyecto.

Incluirá instalaciones provisionales para mantener energizadas las zonas afectadas mientras se realizan trabajos de desinstalación en los circuitos existentes, así como instalaciones provisionales necesarias para llevar a cabo el proyecto.

De acuerdo a las necesidades del proyecto, el contratista deberá incluir costos por trabajos nocturnos para avanzar oportunamente cuando se requiera y deberá incluir todos los costos que esto implique.

Todos estos trabajos se harán de manera ordenada y coordinada con el personal de la ENEE.

## **Materiales**

Todo el material y equipo que suministre el contratista de la obra eléctrica debe ser nuevo, fabricado por compañías reconocidas y aprobadas por The Underwriter Laboratories Inc. de los Estados Unidos o por asociaciones similares.

Todo el equipo o material defectuoso o dañado durante el periodo de construcción o de pruebas debe restituirse por material o equipo nuevo; todo bajo la satisfacción y aprobación plena del Supervisor. Solo se permitirá la reutilización del cable conductor 556 AAC donde sea indicado en los planos y aceptado por la ENEE, todos los demás materiales serán nuevos y libres de daños.

## **Especificaciones Crucetas De Madera**

- a) La clase de madera utilizada para las crucetas será por lo menos de igual calidad a la conocida como Duglas Fir de los Estados Unidos de América.
- b) Las crucetas deberán tener las aristas superiores biseladas de 6 mm (1/4”) en un ángulo de 45°, exceptuando una longitud de 20 cm (8”) en el centro de éstas. Todas las crucetas deberán aserrarse a escuadra en los extremos. Todas las superficies longitudinales de las crucetas deberán tener un acabado fino sin marcas de sierra o cepillo. Los agujeros para espigas y pernos deberán estar hechos con limpieza y ser razonablemente tersos. Las crucetas no deberán mostrar astilladuras mayores de 6 mm. (1/4”) en el final de los agujeros.
- c) Las crucetas pueden ser secadas al aire o en horno y el contenido promedio de humedad no deberá ser mayor de 20%. El secado en horno deberá hacerse de tal forma que no perjudique la madera.
- d) Al almacenar las crucetas deberán colocarse en una forma que permita una buena ventilación en todas direcciones de la pila. Deberán soportarse con madera que no haya empezado a degenerarse, de tal modo que se evite el vencimiento o rotura en las crucetas, manteniéndose cuando menos 30 cm. arriba del nivel del piso. La pila deberá colorarse bajo techo para protegerla de la lluvia y del sol.
- e) Todas las crucetas se deberán marcar o grabar legible y permanentemente con la clave del fabricante y el año de su manufactura.

f) La inspección del material se hará donde la empresa lo estipule, en caso de que la inspección tenga lugar en la planta de fabricación, se deberá dar a los inspectores toda clase de facilidades para las pruebas.

#### **A. Defectos Inadmisibles**

- a) Madera comprimida
- b) Grietas o quebraduras transversales a la madera
- c) Degeneración o desintegración de la madera
- d) Nudos agrupados
- e) Venas de resina
- f) Corazón rojo
- g) Grietas circulares en la punta
- h) Agujeros de insectos
- i) Agujeros no especificados por el comprador.

#### **B. Defectos Admisibles**

a) Cada cruceta podrá mostrar un promedio no inferior a 6 anillos anuales de crecimiento por cada 2.5 cm. medidos a lo largo de cualquier radio desde la medula. La mayoría de los anillos deberán tener cuando menos un tercio de madera de verano, que es la porción del anillo anual de crecimiento que se forma durante la última parte del periodo y que es usualmente más denso, más oscuro y mecánicamente más fuerte que la llamada madera de primavera.

b) Se permite como máximo una veta o desviación de la fibra de 2.5 cm. por cada 30 cm. de longitud, exceptuando las desviaciones alrededor de los nudos o bolsas de resina. En la mitad superior del centro de una cruceta no debe haber una desviación pronunciada del grano en las puntas. En las secciones finales de las crucetas se permite una desviación de 2.5 cm. por cada 25 cm. si no existen otros defectos.

c) Se permiten grietas circulares de una longitud máxima de 15 cm. en la cara superior, en las otras caras se permite una grieta de la tercera parte de la longitud de la cruceta. La anchura máxima permitida en las grietas es de 2 mm. La profundidad máxima de las grietas será de la quinta parte del espesor de la longitud

de la cruceta. No deberán repetirse en la misma línea de la fibra ni en los agujeros para espigas adyacentes.

d) En la cara superior de la cruceta se permiten dos bolsas de resina de 3 mm. De ancho y 10 cm. de longitud. En las caras laterales se permiten 3 de 3 mm. De ancho y

20 cm. de longitud, y en la superficie interior se permiten 3 de 3 mm. De ancho y 30 cm. de longitud. Las bolsas de resina a lo largo de la fibra no deben aparecer entre agujeros para espigas adyacentes. Las condiciones anteriores son máximas, las superficies equivalentes en bolsas de resina más pequeñas son aceptables.

e) La disminución de dimensiones no debe existir en más de una arista en las crucetas. La disminución en las aristas superiores no debe extenderse más allá de 1 cm. en las cercanías de cualquier agujero para espiga. El ancho de la superficie de la disminución no excederá en 2 cm. hasta la cercanía de 30 cm. del taladro del tornillo del centro y 4 cm. en cualquiera otra parte. Todas las superficies de las disminuciones deberán estar libres de la corteza interior.

f) Al colocarse una regla en el lado cóncavo de una cruceta, no deberá apreciarse una torcedura de la misma mayor de 2.5 mm. Por cada 30.5 cm. de longitud. Ninguna cruceta deberá estar torcida ni vencida en una o más direcciones de la arista.

g) Las irregularidades en la superficie tales como muescas, golpes o agujeros debidos a las herramientas cortantes manejo o extracción de nudos, no se consideran como causas para rechazarlas siempre que esas superficies no tengan evidencia de degeneración y que drenen el agua cuando la cruceta está en su posición normal en un poste.

h) Se permiten nudos sanos y nudos enterrados, siempre que derrame el agua cuando la cruceta está en su posición normal. Nudos sueltos se permiten en la parte inferior de la cruceta. No se permiten nudos podridos. Las limitaciones en lo que respeta al tamaño y localización de los nudos permitidos, se especifican en los cuadros 1.

i) Nudo sano es un nudo tan sólido y duro como la madera que lo rodea, y que no muestra indicación alguna de degeneración, aunque su color puede variar desde el color natural de la madera hasta un negro o café rojizo.

j) Nudo enterrado en una cruceta es aquel cuya sección transversal aparece una superficie de la cruceta y su sección longitudinal en una superficie adyacente.

k) Nudo suelto es aquel que no es mantenido firmemente e en su lugar por el crecimiento o su posición, y no se puede asumir que se quedara en su lugar.

l) Nudo podrido es aquel que es más suave que la madera que lo rodea y que contiene una degeneración avanzada.

CUADRO No.

1

**LIMITACIONES ESPECIFICAS PARA MADERA DE FIBRA AISLADA\*\*  
(PULGADAS)**

<b>SECCION DEL CENTRO</b>			
<b>NUDOS</b>	<b>MITAD SUPERIOR</b>	<b>MITAD INFERIOR</b>	<b>SECCION FINAL</b>
Diámetro máximo de un solo nudo	1	1-1/4	1-1/2
Valor máximo de la suma de los diámetros	2	2-1/2	3
Nudos que intercepten agujeros de espiga	5/8	5/8	1
Distancia mínima de los nudos y cavidades de nudos de 3/4" v de	1	1/2	1/2

NOTA:

Cuando un nudo se encuentra en una sola cara, la longitud permisible puede aumentarse en un Donde un nudo se encuentre en dos caras, se debe tomar un diámetro promedio.\*\* Madera suave de crecimiento rápido, con anillos anuales de crecimiento relativamente grande y muy bien definida.

### C. Diseño:

El diseño de las crucetas deberá estar de acuerdo a las normas de ENEE para sistemas de distribución de energía con cable 556 AAC, 3/0 y 1/0 ACSR.

### D. Normas Aplicables.

En todo lo que no está expresamente indicado en estas especificaciones, rigen los últimos requisitos de la ANSI y las especificaciones DT-58 de la REA.

### E. Curado

#### 1. Generalidades:

Para prolongar la vida de la madera, los postes y crucetas previamente secados se tratan impregnándolos con soluciones de Pentaclorofenol y de óxidos metálicos u otro preservador tipo C.

- Norma ASTM D-287

- Norma ASTM D-96
- Norma ASTM D-93
- Norma ASTM D-158
- Norma ASTM D-88

## 2. Secado.

- a) La madera deberá ser secada al aire o bien acondicionada artificialmente por vapor y vacío o por ebullición bajo vacío.
- b) El proveedor o impregnador deberá controlar el proceso de secado de los postes o crucetas, quedando bajo su responsabilidad el indicar cuales están ya secos para impregnarse.
- c) El inspector de la empresa tendrá derecho a vigilar el proceso de secado para corroborar que se está llevando a cabo correctamente.

## 3. Tratamiento.

- a) Los postes y crucetas deberán impregnarse por el procedimiento de celdilla vacía, en un cilindro a presión controlado rigurosamente las características de la sustancia impregnante de acuerdo con el párrafo 2 y los factores: Temperatura, presión, vacío y tiempo de proceso (proceso Rueping o proceso Lowry).
- b) La retención mínima del impregnante en la madera no deberá ser menor de 6.4 g/dm<sup>3</sup> (0.4 lb/pie<sup>3</sup>) para crucetas y 9.6 g/dm<sup>3</sup> (0.6 Lb/Pie<sup>3</sup>) para postes medida por peso antes y después del tratamiento. La planta deberá contar con los indicadores o escalas en el tanque de trabajo para medir la cantidad de solución preservativa retenida.
- c) La penetración se determinará al perforar el poste o cruceta con el taladro presierra y deberá ser la siguiente:
- d) En madera con un espesor de altura menor de 2 cm. Ésta deberá estar totalmente penetrada. Sin embargo, la penetración mínima en cualquier poste o cruceta no deberá ser menor de 1 cm. Cuando la altura sea menor a esta dimensión.
- e) En madera con un espesor de altura mayor 2 cm. La penetración mínima deberá ser un 85% de la altura para 6.4 g/dm<sup>3</sup> y de 90% para 9.6 g/dm<sup>3</sup>, a menos que la penetración sea igual o mayor de 6.5 u 8.9 cm, para cada una de las retenciones anteriores respectivamente, cuando la altura sea mayor.

## 4. Inspección:

- a) El proveedor dará al inspector de la empresa las facilidades necesarias para tener libre acceso a todas las partes de la planta en donde los postes o crucetas estén siendo tratados, así como para verificar la precisión de los instrumentos de control y medición.
- b) El inspector de la empresa tendrá derecho a vigilar todo el proceso de tratamiento incluyendo la preparación de mezclas.

## **5. Muestreo:**

- a) El inspector de la empresa tendrá derecho a tomar una muestra de la solución preservadora cada vez que ésta se prepare y en cada tratamiento cuando lo considere necesario a su criterio, para verificar que llena las especificaciones correspondientes.
- b) Una vez aceptada la retención de conformidad con lo estipulado en el tratamiento de la madera, se procederá al muestreo para verificar la penetración del impregnante en la madera.
- c) Los gusanillos obtenidos del muestreo se deberán mandar al laboratorio de la empresa o al de la planta según instrucciones que de la empresa en cada caso, para verificar por medio del análisis si tienen la retención estipulada en la sección que explica el tratamiento. d) Se entiende por lote la cantidad de postes o crucetes de uno o varios tamaños que sean impregnados en la misma carga.

## **6. Requisitos De Aceptación:**

Independientemente de que el personal de la empresa verifique y acepte los procedimientos seguidos en los diferentes pasos del tratamiento, el suministrador deberá responsabilizarse de que los postes y crucetes satisfagan los requisitos de aceptación estipulados a continuación.

Se acepta el lote si la muestra cumple con lo estipulado en la explicación del muestreo de acuerdo con lo siguiente:

- a) Postes del grupo A o sean de 12 m (40') o menores y crucetes.
- i) A 20 de cada 100 postes o crucetes de cada carga, escogidos al azar, se les debe sacar un gusanillo de acuerdo con lo indicado en las pruebas. Si 18 o más de ellos dan la penetración requerida se acepta la carga, rechazando él o los que no la llenaron y teniendo que volver a tratar estos últimos.

ii) Si 16 de los 17 postes o crucetes dan la penetración requerida, toda la carga debe ser muestreada y solamente se aceptarán los que satisfagan lo especificado.

iii) Si menos de 16 postes o crucetes dan la penetración requerida la carga debe ser tratada nuevamente.

b) Postes del grupo 8 o sea de 14 m. (45') o mayores. A todos los postes de la carga se les debe sacar un gusanillo de acuerdo con lo indicado en muestreo. Solamente los que den la penetración requerida serán aceptados. Todos los orificios en los postes y crucetes originados por el taladro para comprobar la penetración, deberán ser taponados con madera impregnada lo cual deberá ser efectuado por el proveedor o impregnador.

## **7. Normas Aplicables.**

En todo lo que no está expresamente indicado en estas especificaciones, rigen los últimos requisitos aplicables de las normas de la AWPA (American Wood Preservers Association), la ACWI (American Creosote Works Incorporated) y la ASTM (American Society for Testing Materials), de los Estados Unidos de Norteamérica.

## **F. Planos**

Los planos eléctricos son simbólicos; en ellos se ha tratado de representar el sistema a ser construido con la mayor precisión posible. Es obligación del contratista realizar los cambios en los planos de acuerdo al avance del proyecto para poder presentar al final del proyecto los planos como construidos el contratista será responsable y obligación de realizar la recepción del proyecto a la unidad de Ingeniería de la ENEE hasta la emisión de su respectiva constancia.

## **G. Superintendencia Y Personal De Trabajo**

1. La empresa del contratista eléctrico deberá estar inscrita en el CIMEQH y para realizar el proyecto deberá emplear durante todo el tiempo que dure la construcción del proyecto a un Ing. Electricista colegiado con una experiencia mínima de 10 años en proyectos similares para que dirija, coordine y supervise el trabajo de la obra electromecánica del proyecto. Tal persona que contrate deberá tener la preparación que exija el grado de dificultad del trabajo y su permanencia en el proyecto será a tiempo completo.

2. La empresa del contratista eléctrico deberá emplear técnicos con experiencia en proyecto similares y que conozcan plenamente el uso de las mejores prácticas de trabajo y de herramientas adecuadas para cada tarea; así mismo debe contar con al menos dos técnicos especializados y con conocimientos del código NEC para que dirijan y supervisen al igual que el ingeniero los trabajos del resto de compañeros. Su permanencia en el proyecto también será a tiempo completo.

3. Debe el contratista de la obra electromecánica informar por escrito cada vez que haya terminado una instalación que figure como una unidad independiente a efecto de que en presencia del Inspector se hagan las pruebas pertinentes y verificar si han sido llenadas las estipulaciones del contrato. Si se encontrasen imperfecciones, defectos o fallas en el transcurso de las pruebas, el contratista de la obra eléctrica hará las correcciones a que haya lugar sin costo alguno para el Propietario.
4. El contratista debe vigilar que sus empleados estén debidamente identificados, que hagan uso de las reglas de seguridad e higiene, es indispensable el uso de cascos protectores, calzado adecuado, guantes aislantes, fajones para herramientas y de seguridad, uso debido de escaleras y andamios.
5. El contratista presentará a la supervisión la nómina del personal técnico de campo en el cual indicará su experiencia y puesto a desempeñar; para garantizar la calidad de los trabajos a realizar.
6. Será responsabilidad del contratista de presentar mensualmente las estimaciones de trabajo para su respectiva aprobación del supervisor y posterior pago; las cuales debe de considerar dentro de su programa de trabajo de la obra. Así mismo los costos de trabajos adicionales y no ejecutados deben de presentarse antes de la ejecución o no de los mismos; en caso necesario deberán entregarse una semana posterior a ser dada la orden. Así mismo el contratista deberá prever que al final de la obra se requerirá mayor personal y deberá planificarlo dentro de su programa de trabajo. La no presentación a su debido tiempo de las estimaciones será a plena responsabilidad del contratista y no tendrá derecho a reclamo si un pago o revisión de estimación se retrasa. Lo anterior tampoco será justificación para atrasar la obra; y una vez finalizado el proyecto tendrá un mes para la presentación de la última estimación.

## **H. Planos Tal como Construido**

Al final del proyecto, el contratista deberá preparar y entregar al propietario un juego de planos, los cuales deberán quedar en poder del mismo con el propósito de que sirvan para efecto de mantenimiento de cómo quedó instalado todo el sistema eléctrico. Los planos deberán ser elaborados con la misma calidad con que se elaboran los planos para la construcción y en papel calca si son hechos a mano o impresiones de diseños digitales; los que serán revisados por el supervisor antes de entregar al propietario. Una copia en digital será también suministrada a la Supervisión.

## **I. Pruebas De Aceptación**

En presencia del supervisor, el contratista de la obra electromecánica debe verificar el estado de funcionamiento de todos los sistemas electromecánicos: sistema

primario y secundario, iluminación de vía aérea e iluminación decorativa. Antes de proceder con las conexiones de las luminarias el contratista debe de verificar en presencia de la supervisión que los circuitos estén debidamente identificados, realizar pruebas de aislamiento y voltaje; posteriormente verificar que la carga del circuito no sobrepase la capacidad del mismo.

#### **J. Obras Adicionales A Las Estipuladas En El Contrato O Adicionales A Las Indicadas En Los Planos**

1. Cualquier obra que requiera por parte del Propietario y que no esté contemplada en los planos será considerada como una obra adicional; antes de su ejecución, durante el período de construcción, será puesta bajo consideración del supervisor. El contratista de la obra electromecánica de común acuerdo con la opinión del Supervisor, revisaran el alcance de la obra y evaluarán económicamente su ejecución; si hay acuerdo se procederá a elaborar una hoja de "orden de trabajo" donde se muestre la descripción de la obra, los materiales involucrados y tiempo en mano de obra, todo con sus respectivos costos y debidamente firmada tanto por el contratista de la obra electromecánica como por el Supervisor.
2. Cualquier obra no listada en las cantidades de obra o especificadas en este documento pero indicadas en los planos de construcción será ejecutada por el contratista sin costo alguno para el propietario.

En caso de que el Propietario o la supervisión en virtud de las características del equipo a instalar, o de la falta de un equipo, el Supervisor y el contratista para la obra eléctrica, en común acuerdo elaborará una “hoja de orden de no ejecutado”, en la cual se describirá claramente la obra no ejecutada, su alcance, los materiales y mano de obra no gastados, así como sus costos asociados, los cuales serán rebajados del monto total del contrato.

#### **K. Extensiones De Línea A Partir De Zonas Existentes**

Es obligatorio tomar la curva de carga (mediante mediciones de campo del transformador) al cual se conectarán nuevos usuarios; para ejecutar los cálculos de regulación se tomará como carga por abonado la que resulte mayor entre: la carga que el transformador esté supliendo al momento de la toma de datos dividida por el número de usuarios o la carga por abonado resultante de la aplicación de los factores de demanda y coincidencia indicados para el cálculo de transformadores según el tipo de vivienda y zona que corresponda. Cuando el secundario existente esté construido con conductor cuyo calibre sea menor al requerido, conforme a la corrida de regulación de voltaje, en la nueva extensión se considerará engrosar el calibre del conductor

existente hasta el punto en el cual los límites de regulación permitan las tolerancias adecuadas para proporcionar el servicio a los nuevos usuarios, pudiendo reutilizar el conductor a recuperarse en la extensión que el usuario esté solicitando. Si el calibre del conductor existente es el apropiado y los límites de regulación de voltaje para las nuevas extensiones se mantienen dentro de las tolerancias, cualquier nueva extensión que se requiera será construida sin excepción, utilizando igual calibre al del conductor ya existente. Toda extensión de líneas que parta de estructuras existentes deberá continuar con el mismo tipo de estructuras o en su defecto con unas estructuras mejoradas según convenga a la ENEE. El término “Estructuras Existentes” se aplica a las diferentes formas normalizadas para instalar líneas de alta tensión de distribución como son:

- a. Estructuras de Distribución de áreas urbanas y rurales con hilo Neutro (Tipo A)
- b. Estructuras de Distribución con hilo de guarda (Tipo ER y TM)

#### **L. Acometidas**

Las acometidas se instalarán con una longitud máxima de 30 metros en el área urbana y 40 metros en el área rural. En el caso de las urbanizaciones, si el ancho del frente de los lotes es menor o igual a 10 metros se admitirá un máximo de 8 acometidas por poste. Sin embargo si el ancho del frente de los lotes es mayor de 10 metros se admitirá un máximo de 6 acometidas por poste.

#### **BASES DE CONSTRUCCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN AÉREAS**

En la ejecución de los trabajos de construcción se deberán acatar las disposiciones indicadas en los catálogos de estructuras y materiales de ENEE y en éste manual.

En todo caso la ENEE se reserva el derecho de hacer las modificaciones que crea convenientes, así como exigir cualquier cambio a los proyectos privados de electrificación como resultado de necesidades específicas. Asimismo podrá detener cualquier trabajo si a su juicio no se observan las medidas de seguridad apropiadas.

#### **Instalación de crucetas y cortacircuitos**

Ambos dispositivos deben instalarse del lado de la fuente de alimentación, igual situación se aplica a las derivaciones. Los crucetes, los tirantes de pletina y puntales angulares deberán ser armados e instalados de acuerdo a lo establecido en el catálogo de estructuras de la ENEE. Los crucetes deberán ser instalados horizontalmente con una variación permisible de 5 centímetros a partir de la horizontal que pasa por el perno que fija el crucete al poste. Los crucetes deben estar orientados a 90° de la línea de postes en construcción en línea recta o con bisectriz del ángulo en los puntos de inflexión de la línea.

La posición relativa del crucete respecto al poste, estará de acuerdo al diagrama que se acompaña en el catálogo de estructuras de ENEE. En el caso de crucetes en líneas largas con estructuras de paso predominantes, es recomendable instalar crucetes intercalados en posición lado fuente – lado carga, en caso de vanos no equidistantes, el crucete se instalará al lado opuesto del vano más largo, con el fin de mejorar el comportamiento mecánico de la estructura

Se deberá instalar un crucete adicional para el montaje de los accesorios de protección de los transformadores y ramales proyectados, en el caso que su ubicación sea en estructuras de remate, el crucete adicional deberá ser instalado en el agujero correspondiente, dejando libre los crucetes de la estructura de remate para futuras expansiones de la línea. En el caso de acometidas subterráneas de línea primaria se debe instalar un crucete para sus accesorios de protección y otro para instalar sobre los conos de alivio que además se deben sujetar con abrazaderas, dejando libre los crucetes de la estructura **primaria**.

#### **M. Forma de pago**

Las formas de pago de los diferentes trabajos a ejecutarse se indican en cada una de las Especificaciones Especiales, de acuerdo a los conceptos del Presupuesto.

#### **4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTES DE CONCRETO DE 40, 45 Y 50 PIES, 2000 LB (AR) Y 3500 LB (AR) CENTRIFUGADO Y PRETENSADO**

##### **A. Descripción**

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de Postes de Concreto de 40, 45 y 50 pies, 2000 lb (AR) y uno de 50 pies 3500 lb, Centrifugado y Pretensado, en los sitios indicados en la planimetría del Proyecto, conforme la aprobación del Ingeniero Supervisor durante la construcción.

##### **B. Proceso Constructivo y Especificaciones Especiales**

Se recomienda el uso de postes de alta resistencia, en particular en donde el uso de retenidas con cables es imposible por los espacios reducidos. Los postes de 45 y 50 Pies de altura de 2000 Lbs (Indica la tensión de ruptura del poste), con factor de seguridad de 2.0, indica que el poste puede soportar 4000 Lb, ver tabla 1.

El término auto soportado indica el tipo de cimentación especial para que el poste pueda evitar el uso de retenidas en los mismos y se mantenga en la posición correcta sin deformarse. En la siguiente figura se muestra una tabla con las especificaciones para el empotramiento en metros de los postes.

Es necesario que el ejecutor de la obra tome en cuenta al momento de hacer la compra, indicar al proveedor como deberán de fabricarse según los agujeros del poste y evitar el número de abrazaderas.

Tabla 1

MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES DE POSTES DE CONCRETO						
No CATALOGO	LONG. MTS.	DIAM. EN M.M. PUNTA	DIAM. EN M.M. BASE	PESO LIBRAS	RESISTENCIA FS=2 (LBS)	EMPOTRAMIENTO METROS
PC 30-C500	9.0	165	300	1500	500	1.40
PC 35-C500	10.60	165	324	2500	500	1.56
PC 40-C750	12.19	165	345	2800	750	1.70
PC 45-C1000	13.70	165	371	3400	1000	1.87
PC 50-C1000	15.20	165	390	4000	1000	2.00
PC 60-C1000	18.20	165	435	5500	1000	2.30
PC 35-C2000	10.60	210	369	2800	2000	1.56
PC 40-C2000	12.19	210	390	3800	2000	1.70
PC 45-C2000	13.70	210	416	4900	2000	1.87
PC 50-C2000	15.20	210	435	4100	2000	2.02

La excavación de los agujeros para hincar los postes y retenidas se hará a las profundidades especificadas para cada tipo de postes [ver tabla en apartado siguiente], y tendrá una dimensión aproximada de 20cm. mayor que la parte exterior de los postes en todas sus caras.

Cuando haya tuberías que obstaculizan las excavaciones, se deberá notificar al ingeniero responsable con el debido tiempo para que pueda revisarse si se puede o no reubicar el poste.

Después de colocados, alineados y aplomados los postes, los agujeros serán rellenados con rocas del tamaño indicado en las normas de construcción de la empresa nacional de energía eléctrica, además del material extraído de la excavación, siempre y cuando dicho material sea apropiado y no contenga materia orgánica.

En terrenos pantanosos donde la base del agujero sea inestable o este debajo del nivel freático, se utilizará el método de mejoramiento del área del agujero con piedras de distinto tamaño aprobadas por el Supervisor.

Donde el inspector lo considere necesario, en lugar del material de relleno se usará hormigón, tal como se muestra en las normas de construcción de la empresa nacional de energía eléctrica. Una vez terminado el relleno del agujero, el terreno deberá dejarse en las mismas condiciones en que se encontraba (grama, acera de ladrillo, acera de concreto, etc.)

**Colocación de Postes.** El método de instalación de los postes deberá estar sujeto a la aprobación del inspector, y deberá ser tal que, durante el montaje, ningún poste este sometido a esfuerzos superiores a los valores para los cuales fue diseñado.

Las excavaciones para postes y anclas se harán hasta la profundidad necesaria, de tal manera que los cimientos descansen sobre suelo de terreno no excavado.

En los puntos en donde estarán estructuras en ángulo o remate, la profundidad deberá incrementarse 15 centímetros. Cuando se mantengan abiertos los agujeros de postes o anclas se deberán colocar barricadas o tapetes para proteger a los transeúntes. Los postes se instalarán a plomo, excepto en los ángulos y remates en donde estarán colocados e inclinados contra la carga con una pendiente de 1%, respecto a la altura libre del poste. La inclinación de un poste en ángulo será sobre la bisectriz, de manera que los conductores descansen directamente sobre el punto de intersección de la tangente después de tensado los conductores.

## **Especificaciones Postes de Concreto**

### **1. Generalidades**

a) Los postes serán de hormigón reforzado de forma tronco – cónica ahueca fabricados por el proceso pretensado centrifugado y deberán cumplir con las dimensiones, resistencia y pruebas que se estipulan más adelante.

b) Los postes deben ser acabados en el color natural del concreto en toda su superficie, la cual debe de estar libre de porosidades e imperfecciones originadas por diferencias en la fabricación, tales como excoiraciones producidas por mala fluidez del concreto, burbujas originadas por mala compactación de los materiales, grietas no capilares, desprendimientos de concreto, etc. El Contratista deberá evitar el uso de sustancias que puedan alterar la tonalidad del acabado del poste, en cuyo caso deberá usar aceites u otras sustancias nuevas para evitar la adherencia del concreto al molde. No se permitirá el uso de aceites quemados u otras sustancias que altere la tonalidad del poste. Los postes deberán venir perforados con agujeros de diámetro de 17.5 milímetros (0.6875 pul.) libre de imperfecciones u obstrucciones que impidan el paso a un perno de 5/8 de pulgadas.

c) Cada poste deberá marcarse a partir de 3 metros de la base con los datos requeridos por la unidad de ingeniería de ENEE. La línea perimetral de referencia, las siglas ENEE y demás información requerida deberán estar grabadas en bajorrelieve.

### **2. Dimensiones:**

Los postes deberán ser simétricos y sus dimensiones se deben ajustar a las indicadas en los dibujos anexos, y las tolerancias máximas permitidas serán:

a) Longitud: 0.5%

b) Dimensiones transversales -Exteriores + 5%-Interiores - 5%

- c) Dimensiones entre agujeros  $\pm 0.5\%$
- d) Diámetro de agujeros + 5%
- e) Desviación del eje: 0.4/100 de la longitud
- f) Canalización 0.5%

### 3. CARACTERISTICAS NOMINALES

Los postes de concreto reforzado se fabricarán para las longitudes y cargas de ruptura que se indican en la tabla 1.

El fabricante, dentro de los parámetros y recomendaciones aquí establecidas, será el responsable por el diseño para que los postes tengan la resistencia mínima especificada, el que deberá adjuntar con su oferta para conocimiento de la Empresa.

**TABLA 1 CARACTERISTICAS NOMINALES**

DESCRIPCIÓN	LONGITUD (METROS)	CARGA RUPTURA	
		KG.	LB
PC-9-450	9.00	450	1000
PC-10-450	10:60	450	1000
PC-12-1000	12:00	1000	2000
PC-14-1000	14:00	1000	2000
PC-14-2000 Auto	14.00	2000	4000

NOTAS:

- 1) Con la descripción corta se describe, p. Ej. PC-9-450. PC= Poste Concreto, 9 = Altura en metros, 450 = Carga de ruptura en kilogramos.
- 2) Conicidad: 1.5 cm/m.

### 4. Materiales

En la fabricación de postes de concreto, el cemento usado debe ser conforme a la norma ASTM C150, tipo I para uso general y tipo II para ambiente marino según se solicite en el cuadro 4.3 lista de precios.

El agua empleada en el mezclado del concreto debe ser inodora, incolora e insípida y libre de grasas, aceites y materia orgánica, con un máximo de 500 ppm de cloruros,

200 ppm. De sulfatos y 2000 ppm de sólidos, para lo cual el contratista deberá enviar en original el resultado de pruebas de laboratorios que demuestren estos requerimientos, y que certifique la fuente de donde se tomó la muestra.

Los agregados deben estar libres de sales y materia orgánica, así como satisfacer los siguientes porcentajes en peso de polvos y arcillas.

- Agregado fino                    3%  
  máximo
  
- Agregado grueso (grava) 1% máximo

Con una granulometría para el agregado grueso de 19 mm. Como máximo.

Estos agregados deben cumplir con la norma ASTM-C33. Si los porcentajes en polvos y arcillas antes mencionados se exceden debe procederse a su lavado.

El acero empleado en el armado debe estar limpio y libre de sustancias nocivas que destruyan o reduzcan su adherencia y será calculado por el fabricante de acuerdo a la carga de ruptura establecida y a la forma de molde que tenga el fabricante. Se usará varilla corrugada grado 40 o 60 conforme a la norma ASTM de preferencia cada refuerzo longitudinal debe ser de una sola pieza. El refuerzo transversal debe estar constituido por espirales de alambre grado estructural, sin tratamiento térmico del diámetro requerido para la carga y otras características de diseño si el refuerzo transversal presenta empalmes estos deben garantizar una resistencia a la tracción no menor de la del alambre.

Los armados deben colocarse con precisión y apoyarse adecuadamente protegiéndolos contra desplazamientos, dentro de las tolerancias permitidas para obtener los recubrimientos y disposiciones particulares. Los amarres deben hacerse con alambre de amarre (reconocido) de 1 mm de diámetro nominal y tanto los anillos como las espirales deben fijarse al refuerzo longitudinal con ellos.

Toda la armadura se colocará en su posición correcta y se tomarán medidas para asegurar que no se desplace durante el moldeo del poste. La incorrecta colocación de la armadura será motivo de rechazo. El recubrimiento libre de la armadura será de 15 mm. Mínimo y 25 mm. Máximo, para ambiente marino el recubrimiento

mínimo será de 20 mm. El no-cumplimiento de esta especificación será motivo de rechazo.

### **5. Agujeros para cable de puesta a tierra**

El poste deberá de tener en su parte superior e inferior señalados en los dibujos un agujero de 1 1/16” en la parte superior y ángulo de 45°, y en la parte inferior uno de 2” de diámetro para facilitar la colocación del cable de puesta a tierra.

### **6. Moldes**

Deben ser de lámina de acero con suficiente rigidez para permitir un centrifugado enérgico de los vaciados, sin sufrir deformaciones que alteren sensiblemente sus dimensiones.

### **Características del Concreto**

El concreto debe tener resistencia mínima de 21 kgf/cm<sup>2</sup>, medida a 28 días de colado.

Para el Mezclado Debe controlarse la cantidad de agua y el tiempo requerido entre mezclado y vaciado para asegurar concretos de calidad homogénea.

La mezcla debe distribuirse uniformemente en el molde en un tiempo apropiado para que no pierda su plasticidad y fluya fácilmente dentro de los espacios entre varillas, además cumplir con la norma ACI-304.

Las partes expuestas de las varillas y/o refuerzos en los extremos del poste deben quedar recubiertas con una capa protectora anticorrosiva.

En base al procedimiento, tiempo y temperatura, debe escogerse el curado más conveniente que cumpla los requerimientos de la norma ACI-308, el cual deberá ser previamente aprobado por la ENEE.

La compactación del concreto debe efectuarse por centrifugado, el cual debe cumplir con lo indicado en la norma ACI-309.

En el caso de requerir aditivos reductores de agua o aceleradores del fraguado, deben ser del tipo no corrosivo a la estructura o refuerzos metálicos.

### **Inspección y Muestreo**

Previo al inicio de la fabricación en serie de los postes, el contratista deberá presentar a la supervisión pruebas tipo de los postes a utilizar con el diseño propuesto, los cuales debieron de haber sometido a las pruebas especificadas.

Los postes presentados para la inspección deben estar totalmente terminados con 28 días de fraguado, o en un tiempo menor que proponga el fabricante de acuerdo a su proceso de fraguado, sin que por ello se alteren los criterios de prueba, aceptación o rechazo indicados en esta sección.

La inspección y pruebas que se requieran deben efectuarse conforme a procedimientos vigentes, bajo la responsabilidad y medios proporcionados por el Proveedor, y reportados tal y como se menciona en la tabla 4.

La muestra debe seleccionarse aleatoriamente y su tamaño se determinará conforme el tamaño del lote a inspeccionar y el tipo de defecto por verificar.

Se verificarán tres tipos de defectos:

- Defectos críticos
- Defectos mayores
- Defectos menores

## DEFECTOS CRITICOS

CLASE	DESCRIPCION
A	Estructura metálica expuesta a la intemperie
B	Resanes mayores de 50 cm. De longitud en dos o más caras contiguas
C	Aristas filosas en más de un tercio de la longitud del poste
D	Falta del marcado de la resistencia mecánica
E	No pasar la prueba de deformación permanente
F	Agujeros desalineados verticalmente en relación al eje del poste
G	Falta de agujeros en el poste
H	Agujeros fuera de dimensiones
I	Falta de simetría en cualquier corte transversal que se haga al poste, de acuerdo al punto b de la cláusula 1.2 “Dimensiones”.

## DEFECTOS MAYORES

CLASE	DESCRIPCION
A	Falta del marcado de razón social del fabricante
B	Lesiones en cualquier parte del poste mayor a 1/8 del perímetro

C*	Más de una varilla traslapada en una misma sección transversal y/o más
D	Estiba fuera de especificación
E	Grietas mayores que las capilares (fisuras transversales mayores que el grueso de un cabello humano en más del 50% del
F	Grietas de contracción, en más de 2 caras del poste y mayores de
G	Armado fuera de especificaciones
H	Aparición de grietas mayores que las capilares al liberar el 50% de
I	Distancia del armado a la superficie exterior menor o mayor
J	Falta del mercado de la línea transversal a 3 M de la base.
K	No pasar las pruebas dimensionales de los puntos a, c, d, e y
L	Resanes de 50 cm. De longitud en más de dos caras contiguas
M	Falta de agujeros para cable de puesto a tierra

\*Este defecto se verificará después de la prueba de ruptura una vez demolido el poste o parte de él.

### DEFECTOS MENORES

CLASE	DESCRIPCIÓN
A	Falta de las siglas ENEE.
B	Falta del año de fabricación en el marcado
C	Superficie rugosa y burbujas en más del 50% de la superficie del poste
D	Adherencia de concreto en más de 1m. De la longitud del poste
E	Curvatura con flecha mayor de 0.4% de la longitud total del poste
F	Falta del número de serie de fabricación
G	Falta del marcado de la longitud
H	Socavado en las aristas en más de un tercio de la longitud del poste

### VERIFICACION DE DEFECTOS CRITICOS, MAYORES Y MENORES

El tamaño de la muestra para verificar si los postes tienen defectos críticos, mayores o menores y determinar la aceptación o rechazo de un lote, se fijará en función del tamaño del lote a recibir según las cantidades indicadas en la tabla 2.

Cada uno de los postes que integran la muestra será revisado minuciosamente para detectar la presencia de defectos.

Para que un lote sea aceptado, el número de postes defectuosos encontrados en la muestra deberá ser menor o igual a la cantidad indicada en la columna lote "Aceptado" de la Tabla 2, y será rechazado si el número de postes defectuosos es igual o mayor a la cantidad indicada en la columna lote "Rechazado" de la Tabla 2.

Todos los postes correspondientes a un lote de postes rechazados por cualquier índole serán marcados con pintura, en forma indeleble para su identificación.

TABLA 2

TAMAÑO LOTE A RECIBIR	TAMAÑO DE LA MUESTRA A SELECCIO NAR	CRITERIO DE RECHAZO O ACEPTACION DEL LOTE SEGÚN NUMERO DE POSTES					
		DEFECTOS CRITICOS		DEFECTOS MAYORES		DEFECTOS MENORES	
		ACEPT	RECHA	ACEPTA	RECHA	ACEPTA	RECHA
2 a 8	2	0	1	0	1	1	2
9 a 15	3	0	1	0	1	1	2
16 a 25	5	0	1	1	2	2	3
26 a 50	8	1	2	1	2	2	3
51 a 90	13	1	2	2	3	3	4
91 a 150	20	2	3	3	4	4	6
151 a 280	32	3	4	5	6	6	8
281 a 500	50	5	6	7	8	10	11
501 a 1200	80	7	8	10	11	14	15
1201 a 3200	125	10	11	14	15	21	22

### **PRUEBA DE FLEXION ESTATICA Y DE RUPTURA. SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA. (OPCIONAL)**

El tamaño de la muestra para verificar si los postes cumplen con la especificación de esfuerzo y flexión, se determinará en función del tamaño del lote a recibir, en las cantidades indicadas en la Tabla 3.

La muestra se tomará de entre los postes que fueron sometidos a la verificación de defectos. Un poste sometido a prueba será considerado defectuoso si la deformación permanente después de aplicado el ciclo de carga de prueba aplicado como se indica en la sección 1.7.3 adelante, es mayor al 10% de la deformación obtenida con el 60% de la carga, y/o cuando la carga de ruptura sea inferior a la carga de diseño para el poste correspondiente.

Los postes sometidos a prueba serán suministrados por el Contratista o Proveedor sin costo adicional para El Propietario.

TABLA 3

TAMAÑO LOTE A RECIBIR	TAMAÑO DE LA MUESTRA A SELECCIONAR	CRITERIO DE RECHAZO O ACEPTACION DEL LOTE SEGÚN NUMERO DE POSTES DEFECTUOSOS ENCONTRADOS EN LA	
		ACEPTADO	RECHAZO
1 a 150	3	0	1
151 a 300	4	0	1
301 a 600	6	1	2
601 a 1200	12	1	2
1201 a 3200	1% lote	1	2

**Métodos de Prueba**

Deberán entregar pruebas tipo antes de la fabricación del diseño propuesto.

Las pruebas deben realizarse en la fábrica, en lugares donde se disponga de medios, equipo y facilidades para ejecutarlas, y solo previo acuerdo, se pueden efectuar en lugares distintos, que el fabricante debe proporcionar.

**APARATOS Y EQUIPOS**

Los aparatos y equipos utilizados para las pruebas de flexión estática y prueba de ruptura son:

- a) Dinamómetro      Capacidad 1000 Kgf.
- b) Diferencial:      Capacidad 1500 Kgf.
- c) Patines con ruedas embaladas
- d) Mesa de pruebas

**PREPARACION**

Los postes de concreto para la prueba de flexión y prueba de ruptura se colocan en posición horizontal empotrados con cuñas dentro de las mordazas de la mesa de pruebas para fijar rígidamente la longitud de empotramiento que debe ser una décima

parte de la longitud del poste más 50 cm. El poste se debe apoyar en patines embalados, colocados en el centro de gravedad de la longitud libre. La posición de los apoyos garantizará que la carga aplicada al poste actúe en la dirección indicada por la flecha normal al eje del poste.

### **PRUEBA DE FLEXION ESTÁTICA**

- a) Se aplica una carga de 30 cm. De la punta del poste en sentido horizontal y en dirección normal al eje longitudinal del mismo, la medición de las deformaciones se hace a partir del eje longitudinal del poste con relación a un punto fijo determinado anteriormente.
- b) Se aplica una carga igual al 20% de la carga de ruptura anotando la deformación producida, se descarga lentamente y después de relevada la carga se anota la deformación permanente.
- c) Se repite el procedimiento anterior aumentando la carga en incrementos del 20% de la carga de ruptura hasta llegar al 60% donde después de relevada la carga un lapso de 5 minutos se anotará la deformación permanente.

### **RESULTADOS**

Esta prueba se considera satisfactoria si la deformación permanente una vez relevada la carga correspondiente al 60% de la carga de ruptura es menor o igual al 10% de la deformación máxima con carga y no aparecen grietas mayores que las capilares después de relevar la carga. El resultado obtenido se anota en la tabla 7 en la sección de Deformaciones. Si es mayor del 10% se marca también el inciso E “Defectos Críticos” de la sección inspección visual.

### **PRUEBA DE RUPTURA**

Esta prueba se realiza aplicando la carga de prueba a 30 cm. De la punta inmediatamente después de la prueba de flexión estática.

Utilizando el mismo poste de la prueba de flexión estática, se aplica carga lentamente hasta llegar a su valor nominal de carga anotando su deformación. Inmediatamente después se continúa aplicando carga hasta la ruptura, anotando la carga que determina esta.

### **RESULTADOS**

Esta prueba se considera satisfactoria si la carga de ruptura es igual o mayor que la resistencia de diseño especificada para el tipo de poste correspondiente.

### **GRAFICAS**

De cada prueba debe efectuarse la gráfica correspondiente carga detonación, resultado de la prueba.

### **Marcas en el Poste**

Los postes deben marcarse en su pared exterior a partir de 3 m. de la base, con caracteres perfectamente claros en bajorrelieve, de una altura entre 30 mm. Y 40 mm. Con los datos que se indican a continuación:

- Línea perimetral a 3 m. de la base
- Número de serie del poste
- Siglas “ENEE”
- Longitud total en metros
- Resistencia del poste en Kgf.
- Si es diseño marino, la letra M a continuación de la resistencia
- Fecha de fabricación
- Iniciales del fabricante

### **Estiba y Transporte**

Las estibas se deben integrar en camas con tares apoyos de madera de sección mínima

2”X3” y máximo de 6 postes por estiba, disponiéndolas de tal manera que se evite que los postes de la cama superior rueden sobre los postes de la cama inferior. Quedando integradas las estibas por el tipo del poste (longitud y resistencia). La primera cama de la estiba debe estar separada del piso por un mínimo de 15 cm. Las estibas deben disponer del espacio necesario que permita movimientos futuros y embarques. La sujeción de la postería en su levantamiento para el estibado, debe ser en dos puntos y en forma individual.

La transportación debe ser conforme a la norma ACI-318, debiéndose apoyar mínimo en tres puntos repartidos uniformemente a lo largo del poste, en camas encontradas y separadas entre sí por soportes de madera, además de cumplir con los siguientes puntos:

- a) Durante el almacenamiento y transporte, los postes no deben sobrecargarse, alabearse, dañarse o tener una contra flecha que los pueda afectar adversamente.

- b) Los vehículos que transporten postería deben contar preferentemente con una plataforma articulada cuya longitud sea al menos igual a la longitud de la postería que se va a transportar.
- c) Cuando la naturaleza de los caminos no permita el paso de vehículos largos, la postería puede ser transportada en vehículo de 2 o 3 ejes, en cuyo caso, los postes deben ser apoyados y asegurados rígidamente, al menos en 3 puntos. El centro de gravedad del poste debe quedar dentro del tramo definido por estos tres puntos.
- d) Los postes deben cargarse y descargarse usando grúas, montacargas o equipo similar que permita maniobrarlos sin someterlos a impactos, y sujetarlos cuando menos en dos puntos.
- e) Se considera inadecuado y deben por tanto, evitarse descargar los postes en caída libre sobre cama de arena, neumáticos o cualquier otro material similar.

### **C. Medición y Pago:**

El pago correspondiente para esta actividad será por unidades instaladas de acuerdo a la aprobación del Supervisor y las normas de la ENEE, y constituirá el pago por suministro del poste, mano de obra y equipo utilizado.

## **COSTOS DE ADMINISTRACION DELEGADA EN CONSTRUCCIÓN**

Las obras o trabajos no previstos podrán ser pagados bajo la modalidad de trabajo por día (administración delegada), y/o por fichas presentadas por el Contratista y aprobados por el Supervisor y por el Contratante. Las fichas deberán tener los mismos precios de la mano de obra, materiales, maquinaria y equipo, porcentajes de gastos generales y utilidad presentados en la oferta original. En aquellos casos que los precios no aparecen en los listados, se pagarán de acuerdo a la presentación de cotizaciones y/o facturas y recibos.

El Contratista estará en la disposición de realizar trabajos de emergencias cuando la AMDC lo requiera por inundaciones, derrumbes, corte de vías y cualquier otro trabajo de carácter de emergencia.

Por esta modalidad se pagará los costos por las publicaciones en los periódicos y de cuñas radiales previamente programados, donde se informe a la ciudadanía sobre las zonas de trabajos, y los pagos a la ENEE por despejes de energía eléctrica, reconociendo un máximo de 15% de sobrecosto para cubrir gastos generales y utilidad, no así los costos para implementar las medidas de seguridad y ambiental, los cuales deben ser asumidos por el contratista.

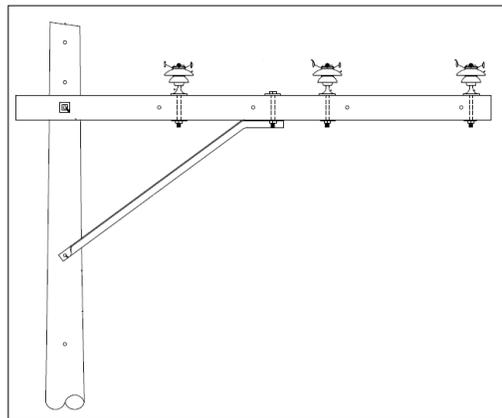
## 4.2 ESTRUCTURAS PRIMARIAS

### 4.2.1 - 4.2.15 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PRIMARIA A-III-1, A-III-1V, A-III-2, A-III-2V, A-III-4, A-III-5, A-III-5V, A-III-6, A-III-6A, A-III-7, A-III-8, A-III-8V, A-III-9, A-I-1, A-I-4 TRES FASES

#### A. Descripción

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de las diferentes estructuras primarias, las cuales deberán ser construidas en base a la normativa establecida por la ENEE revisada y aprobada por el ingeniero supervisor eléctrico del proyecto.

Entre las diferentes estructuras se menciona la siguiente:  
Suministro e instalación de estructura primaria A-III-1V



Este tipo de estructura con voladizo es para separar las líneas primarias en media tensión 13.8 KV de las viviendas o edificios que puedan tener un riesgo con la proximidad de estas, por tal motivo se consideran los siguientes aspectos:

- i. Las crucetas deberán de ser de madera curada, con una sección y longitud de 4"x 5"x 96", perforados con agujeros de 11/16" de diámetro según la anterior.
- ii. Se deberá instalar Aisladores de Espiga con la especificación CL-55-4 para 13.8 KV, para lo cual es necesario, que sean ensamblados e instalados en su posición final, de modo que los conductores puedan ser soportados en las estructuras en la forma indicada en los planos de construcción.

Antes de la instalación se recomienda inspeccionar físicamente que los aisladores no presenten grietas o rallado su contextura, astillados, así como revisar que estén libres de impurezas de tal manera que se observe en su superficie el brillo y nitidez, así como, el resto de los accesorios para fijación estén exentas de corrosión para el caso los pernos, puntal angular, arandelas planas y espigas para crucetas de madera.

## **B. Forma de pago**

El pago correspondiente para esta actividad será por cada unidad instalada de acuerdo a la aprobación del Supervisor y normas de la ENEE, y constituirá el pago por suministro de materiales, mano de obra y equipo utilizado para su instalación.

### **4.3.1, 4.3.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION (BCIE) Y (HEU)**

Descripción de Actividades:

En la Construcción de Red Subterránea de Alta tensión se engloba en dos actividades fundamentales:

#### 1.- Obra Civil

- Construcción de Caja de Registro de 1.16 mts x 1.16 mts x 0.90 mts de alto, con cuatro entrada y cuatro salidas para ductos PVC de 4 “
- Zanja de 0.75 metro de ancho por 1.00 metro de hondo para ductos PVC de 4 “, Cedula 40.
- Los ductos se deberán colocar de acuerdo al siguiente procedimiento:

5 cm de concreto para piso compacto, colocación de ductos, 20 cm relleno de Material selecto, 5 cm de concreto pobre sobre el cual se coloca una cinta Señalizador color amarillo con el aviso peligro Alto Voltaje y 30 cm relleno Material selecto.

#### 2.- Obra Eléctrica:

- Suministro e Instalación de Estructura de Transición Alto Voltaje, I Parte Consiste en el suministro e instalación de cruceta de madera de 96 “, tirante de platina, perno de maquina 5/8x12”, estribo para línea, grapa de línea viva, cable # 6 THHN, Cable # 6 alambre sólido, varilla de polo a tierra 5/8x8, soldadora exotérmica
- Suministro e Instalación de Estructura de Transición Alto Voltaje, II Parte Consiste en el suministro e instalación de Mufa de alta tensiona de 4” con agujero de 1 “, tubo conduit rígido de 4 “, adaptador macho PVC 4 “ ced 40, cuchillas porta fusible de 15 KV, 100 A, con rompe arco, pararrayo de 10 KV, Fusible de mecha, conos de alivio para cable “ XLP

- Suministro e Instalación de Acometida Subterránea  
Consiste en el suministro e instalación de Ducto PVC de 4 “ ced 40, curva PVC de 4 “, camisa PVC de 4 “, ced 40, adaptador PVC de 4 “ ced 40, cable # 1/0 XLP, 15 KV al 133 %, cable # 2 cobre THHN, Tapón PVC 4 “, ced 40 , sello corta fuegos HILTI CF 812, Pistola para espuma largo de 27 “, Limpiador pistola de espuma Hilti CF-R1, Esponja de 2 “ para retener espuma en el tubo.

### **Medición y Pago**

El pago correspondiente para esta actividad será contabilizado de la forma siguiente:

- La caja de registro se pagará por unidad completamente terminado
- La excavación y relleno se pagará por cada metro cubico terminado
- Las Estructura de Transición de Alto Voltaje I, II Parte, se pagara la estructura instalada y terminada,
- La Instalacion de Ductos PVC 4 “ ced 40, se pagara por cada metro lineal instalado
- La instalación de Cable # 1/0 XLP, 15 KV, 133 %, se pagara por cada metro lineal instalado y probado el sistema
- La instalación del cable # 2 cobre THHN, se pagara por cada metro lineal instalado y probado.

### **4.3.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE CUCHILLA PORTAFUSIBLE DE PORCELANA 200 A, APERTURA BAJO CARGA CS2(3), PROTECCION RAMAL**

Descripción de Actividades:

La actividad consiste en el suministro e instalación de 3 Cuchilla portafusible de porcelana 200 A, 13.8 KV, apertura bajo carga, tres (3) Estribo de Compresión para conexión Línea viva y tres (3) Grapa de Bronce para línea viva

### **Medición y Pago**

El pago será realizado por juego de cuchilla portafusible, revisado y aprobado por la supervisión del proyecto.

## **4.4 ESTRUCTURAS SECUNDARIAS Y NEUTRO**

### **4.4.1 – 4.4.11 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA NEUTRO B-I-1, B-I-4, B-I-5, B-I-6, B-I-7 B-III-1, B-III-4, B-III-4C, B-III-5, B-III-7 B-III-7A**

#### **A. Descripción**

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de las diferentes estructuras primarias, las cuales deberán ser construidas en base a la normativa establecida por la ENEE revisada y aprobada por el ingeniero supervisor eléctrico del proyecto.

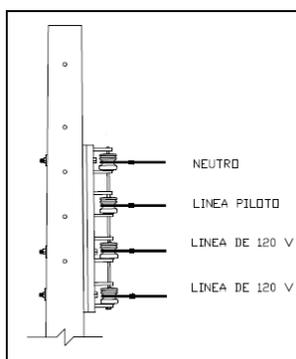
Entre las diferentes estructuras se menciona la siguiente:  
Suministro e instalación de estructura secundaria B-III-4

Estructura dos fases con conductor neutro e hilo piloto en remate.

### **B. Proceso Constructivo**

Este tipo de estructura consta de un bastidor de 4 hilos y cuatro aisladores de carrete clase 53-2, arandelas planas, perno de máquina y alambre de aluminio para amarre, al igual que en los procedimientos anteriores se recomienda antes de construir la estructura es necesario realizar una inspección técnica de los materiales, verificando que físicamente reúnan con los estándares y requisitos para su óptimo funcionamiento.

A continuación, se muestra lo anterior en la figura:



### **C. Medición y Forma de Pago:**

El pago correspondiente para esta actividad será por unidades instaladas de acuerdo a la aprobación del supervisor, y constituirá el pago por suministro de material, mano de obra y equipo utilizado.

## **4.4.12 SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA CT-N, CONEXIÓN A TIERRA PARA NEUTRO**

### **A. Descripción**

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de estructura CT-N con conexión para neutro, todo de acuerdo a la normativa establecida por la ENEE.

### **C. Medición y Forma de Pago:**

El pago correspondiente para esta actividad será por unidades instaladas de acuerdo a la aprobación del supervisor, y constituirá el pago por suministro de material, mano de obra y equipo utilizado.

## **4.5 RETENIDAS**

### **4.5.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE RETENIDA SENCILLA R-1, CON CABLE DE ACERO 3/8 “**

#### **Descripción de la Actividad:**

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de plato de ancla, varilla de anclaje, perno de ojo, cable de acero de 3/8 “, preformado para retenida, aislador de tensión para retenida, protector de retenida, todos construidas en base a la normas vigente de la ENEE.

#### **Medición y Pago:**

El pago correspondiente para esta actividad será contabilizado por unidades instaladas de acuerdo a la aprobación del supervisor de la obra eléctrico y constituirá el pago por suministro de material, mano de obra (incluyendo la apertura de agujero) y equipo utilizado.

### **4.5.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE RETENIDA DOBLE R-2, CON CABLE DE ACERO DE 3/8 ”**

#### **Descripción de la Actividad:**

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de plato de ancla, varilla de anclaje, perno de ojo, cable de acero de 3/8 “, preformado para retenida, aislador de tensión para retenida, protector de retenida, todos construidas en base a la normas vigente de la ENEE.

#### **Medición y Pago:**

El pago correspondiente para esta actividad será contabilizado por unidades instaladas de acuerdo a la aprobación del supervisor de la obra eléctrico y constituirá el pago por suministro de material, mano de obra (incluyendo la apertura de agujero) y equipo utilizado.

#### 4.5.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE RETENIDA DE BANCO R-4, CON CABLE DE ACERO DE 3/8 ”

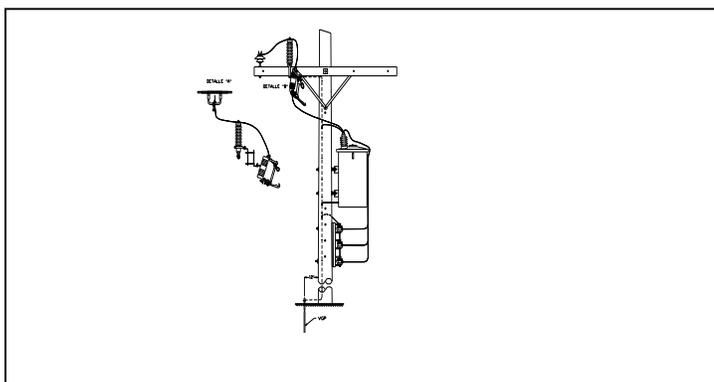
##### Descripción de la Actividad:

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de plato de ancla, varilla de anclaje, perno de ojo, cable de acero de 3/8 “, preformado para retenida, aislador de tensión para retenida, protector de retenida, tubo galvanizado de 2 ” diámetro, todos construidas en base a la normas vigente de la ENEE.

##### Medición y Pago:

El pago correspondiente para esta actividad será contabilizado por unidades instaladas de acuerdo a la aprobación del supervisor de la obra eléctrico y constituirá el pago por suministro de material, mano de obra (incluyendo la apertura de agujero) y equipo utilizado.

#### 4.6.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADORES



##### A. Descripción.

La capacidad de transformadores a instalar en poste de 45 y 50 pies de altura será 25 KVA, 13.8 KV, 7.9 KV – 120/240, los cuales deben utilizar para su montaje, un accesorio especial similar al del catálogo A.B. Chance PS350.

##### B. Proceso Constructivo

Los transformadores deberán ser ubicados de tal forma que su peso no provoque deflexión en el poste, para equilibrar las fuerzas ejercidas. En estructuras de paso, se instalarán en el mismo sentido de la línea primaria. En estructuras con ángulo se instalarán al lado contrario a las retenidas. En estructuras con doble remate sin ángulo sólo se permitirá la instalación de 2 transformadores, salvo casos especiales.

El transformador será manejado con cuidado para evitar daño en su aislamiento. No se deberá maniobrar los bushings, tampoco se permite se movilicen solo con esfuerzo.

humano, se deberá contar con equipo mecánico para levantarlos o movilizarlos. Las conexiones a los terminales secundarios del transformador y las líneas primarias se harán solo con conectores aprobados para ese propósito.

Todo transformador deberá estar convenientemente aterrizado y con sus valores de resistencia de tierra dentro de los valores permisible. El voltaje secundario de los transformadores, deberá ser verificado con un voltímetro calibrado y ajustado, con las derivaciones a un valor máximo de 240 voltios, previo a conectarse al secundario.

### **C. Medición y Forma de Pago**

El pago correspondiente para esta actividad será por unidades instaladas de acuerdo a la aprobación del supervisor, y constituirá el pago por suministro de material, mano de obra y equipo utilizado.

#### **4.6.2, 4.6.3, 4.6.4**

#### **SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y REUBICACION DE BANCO DE TRANSFORMADOR TS-50 KVA**

#### **SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y REUBICACION DE BANCO DE TRANSFORMADORES TD 5-75 KVA**

#### **SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y REUBICACION DE BANCO DE TRANSFORMADORES TT 5-75 KVA**

### **A. Descripción.**

La actividad consiste en el suministro de accesorios y reubicación de banco de transformador TS-50 KVA, TD 5-75 KVA, TT 5-75 KVA respectivamente de acuerdo a planos y normativa ENEE.

### **C. Medición y Forma de Pago**

El pago correspondiente para esta actividad será por unidades de acuerdo a la aprobación del supervisor, y constituirá el pago por suministro de material, mano de obra y equipo utilizado.

- 4.7.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOR # 556 MCM AAC 3 FASES**
- 4.7.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOR # 1/0 ACSR 3 FASES**
- 4.7.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOR # 1/0 ACSR 1 FASES**
- 4.7.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOR # 3/0 ACSR NEUTRO**
- 4.7.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOR # 2 ACSR, NEUTRO**
- 4.7.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOR # 3/0 AI WP,  
SECUNDARIO DOS FASES**
- 4.7.7 SUMINISTRO E INSTALACION DE CONDUCTOR #2 AI WP, HILO PILOTO**
- 5.7.8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOR #3/3 AI WP,  
SECUNDARIO 2 FASES**

#### **A. Descripción.**

Actividad en la que se realizara el tendido y flechado de conductores primarios y secundarios.

#### **B. Proceso Constructivo**

##### **Instalación De Aisladores Y Herrajes**

Los aisladores y herrajes deberán ser ensamblados e instalados en su posición final, de modo que los conductores puedan ser soportados en las estructuras en la forma indicada en el catálogo de estructuras de ENEE. Se tendrá particular cuidado con los aisladores durante el transporte e instalación sobre las estructuras para evitar que se astillen o se dañen de cualquier forma. Todos los aisladores deberán ser cuidadosamente inspeccionados antes de su instalación. Los aisladores que estén astillados, agrietados o rallados no deberán ser instalados. Al ser instalados, todos los aisladores deberán estar limpios, sus superficies deberán estar brillantes y todas las demás partes exentas de: suciedad, corrosión o daños en el galvanizado. Para limpiar los aisladores deberán ser usados paños limpios, completamente libres de materiales abrasivos. No se permitirá el uso de cepillos metálicos para la limpieza de cualquier parte metálica u otras. Los aisladores tipo espiga ó poste serán apretados fuertemente para evitar que tengan movimientos laterales con respecto a la rosca de la espiga. Las ranuras superiores de los aisladores deberán quedar perfectamente alineadas con los conductores.

##### **Instalación De Conductores**

Todos los conductores deberán ser tendidos utilizando poleas de diámetro y material apropiado de tal manera, que el conductor no toque, ni sea arrastrado por el suelo, elementos estructurales ó superficies que puedan causarle daño. No se debe permitir que vehículos pasen por encima de los conductores. Ninguna estructura debe quedar sujeta a cargas para las cuales no está diseñada y siempre se deberá evitar el tiro

hacia arriba en las estructuras con aisladores de espiga o poste. Todos los tramos de conductor que estén doblados, torcidos, reparados o presenten cualquier material adherido que pueda hacer cambiar las características eléctricas o mecánicas del conductor, se considerará como daño y deberá ser evaluado por el Inspector quién determinará si el conductor puede ser reparado o si el tramo dañado será removido y reemplazado. Los daños superficiales deberán ser reparados por personal idóneo utilizando lima, tela esmeril o similar, de tal forma que se obtenga en el sitio del daño una superficie lisa y pulida reduciendo lo menos posible las secciones de las hebras. Todo esto deberá realizarse a satisfacción del Inspector. Las camisas de reparación del tipo de compresión podrán ser usadas para reparar daños menores del conductor siempre que no sobrepasen lo expuesto a continuación:

- No haya más de 1/3 de hebras dañadas en una longitud de conductor no mayor de 10 centímetros en el sitio dañado.
- No haya más de dos (2) hebras en la capa exterior rotas y ninguna hebra rota en las capas interiores, y que la sección transversal de alguna otra hebra dañada no se halle reducida en más de un veinticinco por ciento (25%).
- No se permitirá más de un empalme por conductor por vano. No se instalarán juntas de empalme en ningún vano que cruce líneas de energía eléctrica, comunicación, ríos o en los vanos adyacentes a estructuras de anclaje.
- Las juntas de empalme y camisas de reparación deben corresponder al tamaño y tipo de conductor al cual han de ser aplicadas.

Todo tramo de conductor dañado por la aplicación de grapas o que a juicio del Inspector esté dañado irreparablemente por las operaciones del tendido, deberá ser removido o reemplazado antes de que el conductor sea sometido al tensado final en el lugar. Cuando haya daños repetidos en el mismo vano o en varios consecutivos, se deberá cambiar todo el conductor de estos vanos, para lo cual se deberá obtener la aprobación del Inspector. Todas las juntas de empalmes y camisas de reparación serán localizadas por lo menos a 15 metros de las estructuras.

#### a. Poleas de Tendido

Las poleas de tendido utilizadas deberán ser apropiadas para usarse con cable de aluminio y estarán equipadas con cojinetes de bolsa o rodillos de alta calidad para mínima fricción. El diámetro de las poleas en el fondo de la garganta no deberá ser menor de veinte (20) veces el diámetro del conductor que se vaya a instalar. Las poleas de tendido cuando estén colocadas en las estructuras serán ajustadas de forma tal, que el conductor descansa en las poleas aproximadamente a la misma altura que los aisladores a los cuales deba ser amarrado.

#### b. Requerimiento Del Flechado

Previo al flechado el conductor debe descansar libremente en las poleas, sin ninguna fricción, para que se le permita igualar las tensiones entre todos los vanos. Cuando se haga el tendido deben utilizarse herramientas apropiadas para asegurar que la fuerza de tensión se distribuya equitativamente entre todos los hilos del conductor. Una vez tensionado el conductor, deberá flecharse dentro del término de 24 horas. En zonas rurales se deberá presentar el cuadro de flechas y tensiones (Anexo 8) y en zonas urbanas se deberá lograr la flecha de los conductores de acuerdo con las tablas de tensiones y flechas suministradas por la E.N.E.E., usando nivel y miras en los vanos de control para el método de flecha y el dinamómetro para el método de tensiones. Las operaciones de flechado no deberán llevarse a cabo cuando el viento u otras condiciones meteorológicas adversas impidan realizarlo satisfactoriamente.

La flecha deberá ser controlada en varios vanos en cada sección de tensado, eligiendo un vano en el medio y uno a cada extremo de la sección. La cantidad total de vanos que deben ser controlados será de por lo menos uno para una sección de 1 a 5 vanos, 2 para una sección de 6 a 10 vanos. Además, deberá verificarse la flecha en todos los vanos que exceden el vano promedio en más del (30%) treinta por ciento y en todos los vanos con declive pronunciado. El tensado definitivo de una sección completa entre anclajes o remates provisionales o definitivos se dará cuando el tensado ya terminado haya sido verificado comprobándose que está dentro de las tolerancias especificadas.

#### c. Tolerancia del Flechado:

El conductor deberá ser tensado hasta obtener la flecha especificada con tolerancia de + 4 cm. siempre y cuando todos los conductores en un mismo vano tengan la misma flecha y que se obtengan las distancias a tierra necesaria.

#### d. Amarre de los Conductores:

Después de flechado, se le dejará al conductor colgar en las poleas de tendido entre 1 a 4 horas antes de empezar el recorte y amarre a los aisladores. Igualmente, previo al amarre, se hará una inspección visual en toda la sección para verificar que la flecha en todos los vanos de igual longitud sea la misma; si hay diferencias se procederá a un reflechado.

### **Materiales**

Todo el material y equipo que suministre el contratista de la obra eléctrica debe ser nuevo, fabricado por compañías reconocidas y aprobadas por The Underwriter Laboratories Inc. de los Estados Unidos o por asociaciones similares.

Todo el equipo o material defectuoso o dañado durante el periodo de construcción o de pruebas debe restituirse por material o equipo nuevo; todo bajo la satisfacción plena del supervisor. Solo se permitirá la reutilización del cable conductor 556 AAC donde sea indicado en los planos y aceptado por ENEE, todos los demás materiales serán nuevos y libres de daños.

### **C. Medición y Pago**

El pago correspondiente para estas actividades serán contabilizado por metro lineal instaladas de acuerdo a la aprobación del supervisor y normas de la ENEE, y constituirá el pago por suministro de material, mano de obra y equipo utilizado.

#### **4.8 DESMONTAJES Y DEVOLUCIONES**

**4.8.1 DESMONTAJE Y TRASLADO EN ALMACENES DE LA ENEE, CONDUCTOR 556MCM AAC, 3 FASE**

**4.8.2 DESMONTAJE Y TRASLADO EN ALMACENES DE LA ENEE, CONDUCTOR 1/0 ACSR, 3 FASES**

**4.8.3 DESMONTAJE Y TRASLADO EN ALMACENES DE LA ENEE, CONDUCTOR 3/0 ACSR, NEUTRO**

**4.8.4 DESMONTAJE Y TRASLADO EN ALMACENES DE LA ENEE, CONDUCTOR 2/0 ACSR, NEUTRO**

**4.8.5 DESMONTAJE Y TRASLADO EN ALMACENES DE LA ENEE, CONDUCTOR 3/0 WP, SECUNDARIO**

**4.8.6 DESMONTAJE Y TRASLADO EN ALMACENES DE LA ENEE, CONDUCTOR #2 AI WP , HILO PILOTO**

**4.8.7 DESMONTAJE Y DEVOLUCIÓN EN ALMACENES DE ENEE, POSTES, ESTRUCTURAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS**

### **A. Descripción**

Todos los materiales recuperados por ejecución de un nuevo proyecto, tales como equipos, postes, herrajes y conductores deben conservarse en buen estado y devolverse al almacén de ENEE correspondiente.

### **B. Proceso de desmontaje, traslado local y entrega a ENEE**

El Contratista tendrá especial cuidado en el desmontaje de equipos, postes, herrajes y conductores, los mismo que en el manejo y almacenaje de los mismos, hasta la entrega oficial de los mismos a la ENEE.

## C. Forma de pago

Los pagos por todos estos trabajos se harán por metro lineal, a excepción de la actividad “Desmontaje y Traslado en almacenes de la ENEE, postes y estructuras primarias” se hará por unidad. El precio incluirá, la remoción y traslado de los materiales y postes a los almacenes de la ENEE, el equipo utilizado, las herramientas menores, los materiales, la mano de obra, los imprevistos y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos. Los pagos se harán hasta que el contratista presente a la supervisión los comprobantes emitidos por el personal debidamente autorizados por la ENEE, donde se enlistan y hacen constar que los materiales han sido recibidos por la ENEE.

### 4.9 ILUMINACIÓN

#### 4.9.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA STREET LIGTH, LED, 120 W, 100-240 V, 11400 LUM., MODELO LEDVMD1TA 218-120 O SIMILAR

##### Descripción:

Esta actividad de Suministro e instalación de Luminaria LED Street Ligth 120 W, 100-240 V, 11400 lumen, 5000 – 6500 ° K, Modelo LEDVMD1TA 218-120 ó similar, y el brazo de la luminaria debe ser de las dimensiones indicadas en planos dependiendo donde será instalado ( en poste de concreto, poste metal en puente ).

Las luminarias deberán ser fijados en postes con dos pernos 5/8” galvanizados y remachados en la línea secundaria con conectores de compresión tipo 26R8U.- Los trabajos deberán ser realizados por electricista linieros y ayudantes de electricista linieros, con conocimientos de trabajos cerca de líneas energizada.

##### Forma de Pago:

La forma de pago se hará por cada unidad instalada y probada. El ingeniero electricista supervisor autorizará el pago.

#### 4.9.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA LED WALL MOUNTED, 105 W, 100-240 V, 4900, 50 K, MODELO TWH O SIMILAR

##### Descripción:

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de Luminaria LED WALL MOUNTED 105 W, 100 – 240 V, 4900 Lumen, 50 K, Modelo THW ó similar, además será responsabilidad del contratista el suministro de una canastilla para protección de cada una de la luminaria contra el vandalismo.

**Forma de Pago:**

La forma de pago se hará por unidad instalada, contando con el visto bueno del ingeniero electricista supervisor para su aprobación.

**4.9.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA, REFLECTO RELED-R/37 W/30/N, 37 W, 100-240 V, 1250 LUM, 3000 K, IP65 O SIMILAR**

**Descripción:**

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de Luminaria Relector L RELED-R/37 W/30/N, 37 W, 100 – 240 V, 1260 Lumen, 30 K, IP65 ó similar

Las instalaciones de luminarias deberá realizarse con personal calificado como ser: Electricista y Ayudante Electricista.

**Forma de Pago:**

La forma de pago se hará por unidad instalada, contando con el visto bueno del ingeniero electricista supervisor para su aprobación.

**4.9.4 SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA DOBLE FAROL CLASICO, AZIM -LED/4 W/65 O SIMILAR**

**Descripción:**

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de Luminaria Doble Farol Clásico, AZIM-LED /4 W/65 ó similar.

Las instalaciones de las luminarias deberá realizarse con personal calificado como ser: Electricista y Ayudante Electricista.

**Forma de Pago:**

La forma de pago se hará por unidad instalada, contando con el visto bueno del ingeniero electricista supervisor para su aprobación.

#### **4.9.5 SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA RELECTOR LED, 8 W, 100-240 V, SP 65, 4000 K, HLED 750/N O SIMILAR**

**Descripción:**

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de Luminaria REFLECTOR LED, 8 W, 100 – 240 V, IP65, 40 K, HLED 750/N ó similar.

Las instalaciones de las luminarias deberá realizarse con personal calificado como ser: Electricista y Ayudante Electricista.

**Forma de Pago:**

La forma de pago se hará por cada unidad instalada y probada. El ingeniero electricista supervisor autorizará el pago.

#### **4.9.6 SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA SPOT LED, 9 W, 100-240 V, IP65, HLED-685/9/30 O SIMILAR**

**Descripción:**

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de Luminaria SPOT LED, 9 W, 100 – 240 V, IP65, 40 K, HLED 685/N ó similar.

Las instalaciones de las luminarias deberá realizarse con personal calificado como ser: Electricista y Ayudante Electricista.

**Forma de Pago:**

La forma de pago se hará por cada unidad instalada y probada. El ingeniero electricista supervisor autorizará el pago.

#### **4.9.7 REUBICACION DE LUMINARIA STREET LIGTH, LED, 120 W, 100-240 V, 11400 LUM.**

**Descripción:**

La actividad consiste en la reubicación de luminarias Street Ligth, LED, 120 W, 100-240 V, 11400 Lum. De acuerdo a planos del proyecto.

**Forma de Pago:**

La forma de pago se hará por cada unidad reubicada, revisada y probada por el supervisor de la obra.

#### **4.9.8 SUMINISTRO E INSTALACION DE CONTROL DE IUMINACION, INCLUYE: BREARKERS, CONTACTOR, FOTOCELDA EN CAJA NEMA 3R**

##### **Descripción:**

Esta actividad consiste en el suministro e instalación del control de iluminación, incluye: breakers, contactores, fotocelda, gabinete Nema 3R.

El contratista eléctrico será responsable del suministro e instalación de un control de iluminación en poste de concreto, además incluye la alimentación desde el banco de transformador hasta el control, con 4 salidas por medio de breakers, fotoceldas y contactores, fijados con pernos y remachados con conectores de compresión tipo 28R8U.- Los trabajos deberán realizarse con personal calificado como ser: electricista y ayudante de electricista.

##### **Forma de Pago:**

La forma de pago se hará por cada control armado, con sus partes completo e instalado en poste, según plano

#### **4.9.9 SUMINISTRO E INSTALACION POSTE DE METAL DE 6 METROS, SECCION 4"X4"X1/4"**

##### **A. Descripción**

Postes Metálicos de 6m de longitud y sección de 4"x4", pintados con dos manos de pintura anticorrosiva, la primera mano de color gris y la segunda según pida el propietario, instalados de conformidad con estas especificaciones y con los alineamientos indicados en los planos.

##### **B. Proceso Constructivo**

###### **Materiales**

Postes Metálicos fabricados de 6 m de longitud por 4"x4", con un espesor mínimo de 4mm

Deben tener en su extremo inferior una base o placa rectangular debidamente soldada y adicionalmente la unión del poste con la base metálica debe ser reforzada con una platina de 9,5 mm (3/8") de espesor.

Referente a las uniones de la base se debe realizar con electrodos E70 según como indica los planos, Todas las soldaduras deben ser libres de defectos tales como escorias, inclusiones, poros, etc.

Adicionalmente y en forma separada del poste se debe tener como método de fijación pernos.

Una vez que se vaya a anclar el poste se debe realizar sobre una base nivelada de concreto

En la cima del poste se instalarán soportes metálicos, sencillos o dobles para luminarias .

Los postes deben ir tapados en la parte superior con una lamina calibre 12 (o de mayor espesor) soldada en todo su contorno y se deben realizar orificios para el alambrado a la altura que se dispongan los brazos de soporte de las luminarias.

### **C. Medición y Forma de Pago:**

El pago correspondiente para esta actividad será por unidades instaladas de acuerdo a la aprobación del supervisor, y constituirá el pago por suministro de material, mano de obra y equipo utilizado.

#### **4.9.10 SUMINISTRO E INSTALACION CIRCUITO DE ALIMENTACION DE LUMINARIAS**

##### **Descripción:**

El suministro e instalación de alimentador para luminarias, incluye: 2C#6 + 1C#8 THHN + 1T # 10 THHN (cobre), en ducto de 1 “PVC CED 40.

El contratista de la obra eléctrica será responsable del suministro e instalación de ductos 1 “PVC CED 40, accesorios como ser: cajas de registro, conectores, camisa, curvas, cables eléctricos, guía para cables en las vigas, y deberá ser realizado con personal calificado como ser: Electricista y Ayudante de Electricista. - Toda esta actividad se realizará en coordinación con el ingeniero Residente de la obra civil.

##### **Forma de Pago:**

La forma de pago se hará por metro lineal instalado, el superviso de la obra eléctrica (un ingeniero electricista industrial), verificará que las conexiones y la acometida desde el Transformador al control de alumbrado esté correcta y funcionando.

#### **5 CÁMARA HONDUTEL**

## 5.1.1 CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA TIPO I-1 DE VISITA

### OBRA CIVIL

El Contratista está en la obligación de realizar todos los trámites necesarios para la obtención de los permisos de construcción, el costo del permiso refrendado por la Municipalidad que corresponda serán reembolsados por HONDUTEL, previo a la presentación de la documentación soporte.

Una vez finalizadas las obras y previo a la recepción de las mismas, la contratista deberá presentar a HONDUTEL el finiquito por parte de la autoridad municipal de que las obras han sido finalizadas a satisfacción.

### Excavaciones

Todas las excavaciones deberán ser hechas cuidadosamente y trabajadas de tal manera que estén de acuerdo a los planos de detalle y las especificaciones.

La supervisión de HONDUTEL autorizará, dependiendo de la cantidad de recurso humano como logística con la que cuente la compañía contratista la cantidad de metros lineales de canalización, con el fin de que el tramo sea excavado y aterrado el mismo día.

Se deberá obtener todos los planos necesarios de la ENEE el SANAA y otros usuarios del subsuelo, para planificar el trabajo a realizar y así evitar daños en las obras subterráneas existentes.

Si existieran dudas sobre existencia de facilidades subterráneas, se deberá perforar agujeros de prueba a lo largo de las rutas de canalización y cámaras.

Se deberá consultar con las autoridades de carreteras, para asegurar que las profundidades propuestas de las cámaras y conductos sean conforme a los niveles finales de calles de tráfico y aceras.

Los métodos de excavación a ser utilizados deberán ser tales que cause el mínimo deslizamiento del pavimento y del suelo.

La zanja deberá ser lo suficientemente profunda, tal que la parte superior de los ductos superiores tengan una profundidad mínima de 100 centímetros a nivel de calle, acera o área verde.

La disposición de los ductos en las zanjas típicas de canalización se muestra en la Fig. 96.

**“Proyecto: Construcción de la Solución Vial Bulevar Suyapa- Supermercado La Colonia N°1 y Obras Conexas**

**ESPECIFICACIONES  
TÉCNICAS**

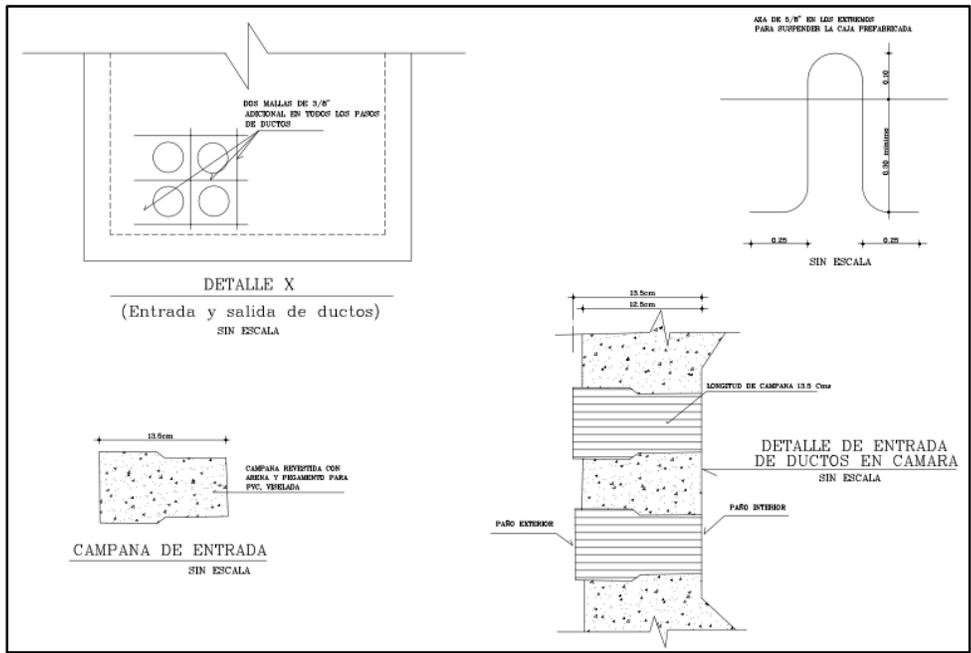
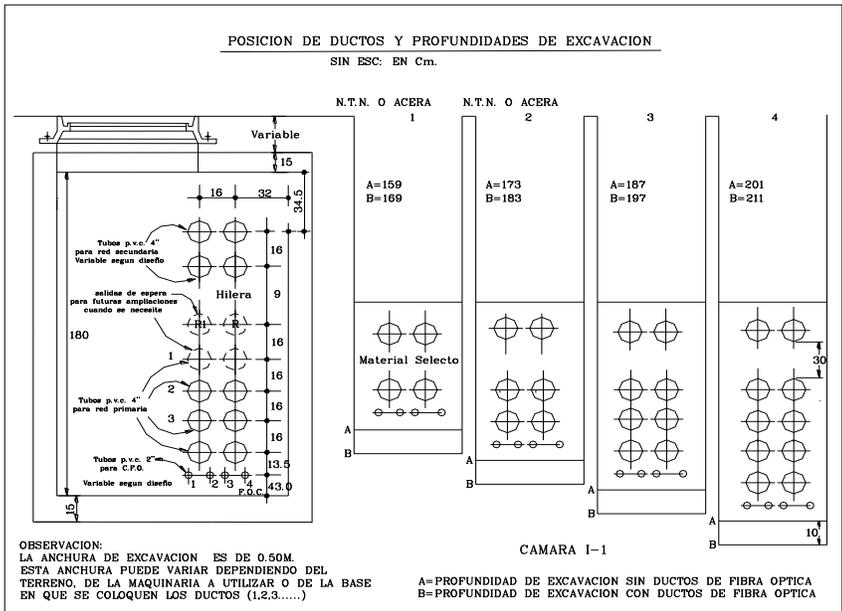


Fig. 96

Se deberá proteger y soportar cualquier conducto, cables y alambres de las redes existentes y de los diferentes servicios públicos encontrados a lo largo de las excavaciones.

Se deberá restaurar a su condición original todas las roturas realizadas para la ejecución de las obras.

La accesibilidad a hidrantes y pasos privados deberá ser asegurada, colocando un puente sobre la zanja.

### CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS

Las cámaras para la instalación de la red subterránea de cables podrán ser prefabricadas o construidas en el sitio.

### Tipos y Dimensiones de Cámaras

Los tipos de cámara a ser utilizados para las facilidades de instalación de la red subterránea se muestran en la Fig. 97.

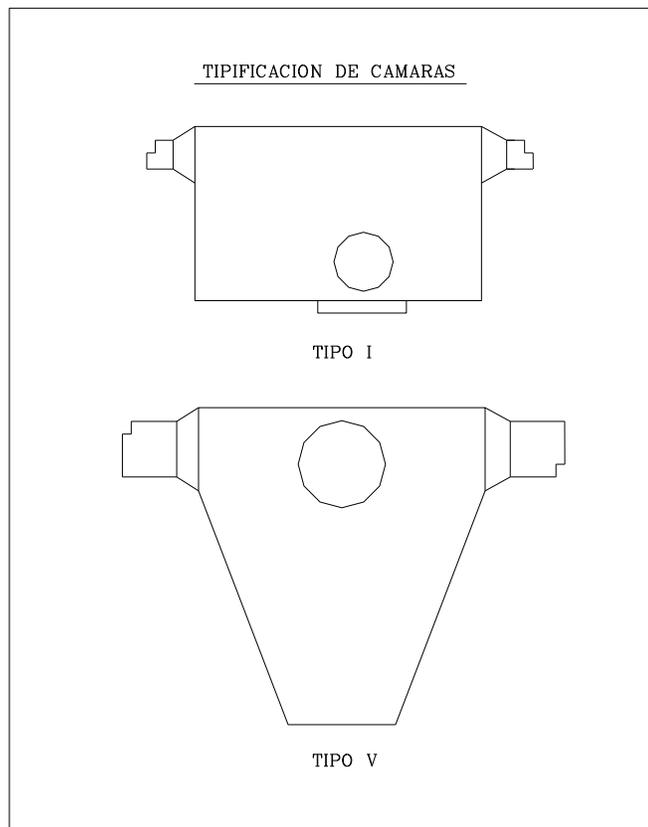


Fig. 97

Las dimensiones y las características estructurales de las cámaras están indicadas en los planos del Anexo 4.

### **Construcción de las Cámaras en el Sitio**

Las cámaras deberán ser construidas de acuerdo a las especificaciones de los planos de este documento.

Las cámaras deberán ser instaladas en la localización establecida en los planos de diseño.

Las cámaras deberán ser equipadas al momento de la construcción con tapadera y marco, estribos de tiro y peldaños, especificadas en los materiales de obras civiles de este documento.

Una vez fundida e instalada la tapadera y brocal en la cámara deberá pintarse con dos manos de pintura anticorrosiva color negro.

Las cámaras deberán ser construidas de concreto hidráulico premezclado con resistencia de 4,000 libras por pulgada cuadrada a los 28 días.

El rango de revenimiento del concreto en la construcción de cámaras deberá ser de 15 centímetros. La medición obtenida en la prueba deberá estar dentro del rango establecido. Cuando se considere necesario, se ordenarán 3 (tres) cilindros para prueba de resistencia de cada carga de concreto mezclado en el sitio, el cual deberá ser identificado para pruebas en laboratorio.

Se requerirá en algunos casos realizar la prueba de martillo en cualquier cámara para comprobar que después de 28 días el concreto reúne las características de resistencia y compresión requeridas.

En la construcción de cámaras con concreto reforzado, el concreto deberá ser trabajado cuidadosamente e introducido en todas las partes del molde y alrededor de las varillas de refuerzo y deberá ser distribuido con el uso de un vibrador hasta que la masa sólida densa sin excepción sea obtenida.

La mezcla de concreto deberá ser utilizada dentro de un período de 60 minutos, después de mezclado; después de este período, el concreto restante no debe ser utilizado bajo ninguna circunstancia.

Después de que el concreto ha sido vaciado, el techo de la cámara deberá ser protegido para limitar la pérdida de humedad de la superficie.

El concreto deberá ser cubierto con bolsas húmedas saturadas o material similar, para mantener la humedad por un período de tres días.

Remover los encofrados y vaciar el relleno, no será permitido antes de tres días para paredes y de 14 días para la losa de techo, después de haberse vaciado el concreto.

Después de desencofrar las paredes de la cámara se procederá a rellenar y compactar alrededor de toda ésta utilizando el material selecto.

Una vez desencofrado todos los elementos de concreto se le deberán de aplicar un acabado fino y resanar cualquier defecto que a simple vista sea observado, tanto en el interior de la cámara, cuello y losa de protección de la tapa.

Los encofrados deberán ser cuidadosamente ajustados y siguiendo atentamente las medidas de los planos, de forma tal que una vez desencofradas las obras respondan en todas sus dimensiones a los planos de detalle. Los moldes serán rígidos, de resistencia suficiente, planos, armados perfectamente a nivel, bien alineados y sin partes alabeadas, desuniones o rajaduras. Bajo ningún punto se permitirá el uso de los moldes por más de tres veces.

A fin de facilitar el desencofrado, se podrán pintar los moldes en la cara de contacto con el concreto, con sustancias que eviten la adherencia.

Para comenzar el desarme del encofrado se deberá esperar que el concreto haya endurecido suficientemente y pueda resistir su propio peso y el de la carga a que puedan estar sometidos durante la construcción. El encofrado y sus puntales serán quitados con toda precaución, sin darles golpes ni producir trepidaciones.

Una vez completadas las cámaras deberán de identificarse con una platina de aluminio instalada con tornillos de acero inoxidable en el cuello de la cámara y con la numeración en bajo relieve, asimismo deberá equiparse con los soportes y regletas para instalar los colgaderos de cables, Fig. 98 y 99.

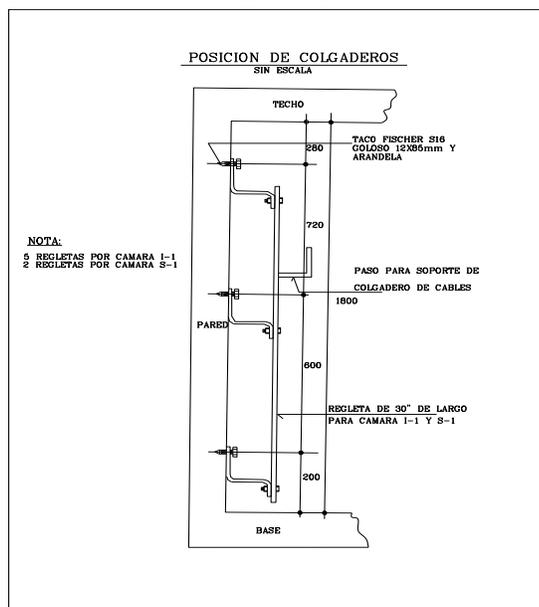
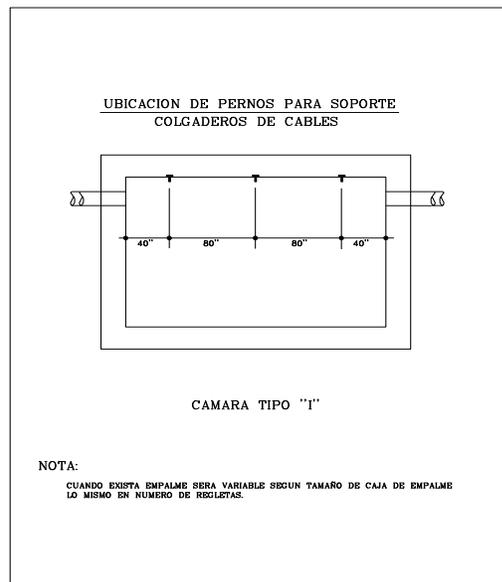


Fig. 98



**Fig. 99**

### **Profundidad de las Cámaras**

En el caso de que sea necesario profundizar la cámara se le hará un cuello para extender la entrada de ésta, el cual se construirá de ladrillo rafón y en la parte superior de éste se fundirá una losa de concreto (4,000 lb/pulg<sup>2</sup>) sin refuerzo de 1.50x1.50 metros, y del espesor del casquete.

## **INSTALACIÓN DE DUCTOS**

### **Colocación de ductos**

El fondo de la zanja será aplanado después de remover piedras y otros salientes y se deberá hacer una cama de material selecto compactada de 7.5 centímetros de espesor.

Los separadores de ductos deberán ser instalados a intervalos de 3.0 metros a lo largo de la canalización.

Se deberán colocar los ductos sobre los separadores para mantener la formación del orden de los ductos.

La ruta del conducto principal, deben ser completados de cámara a cámara sin interrupciones o quiebres y deben ser instalados siguiendo la alineación.

Se deberá colocar material selecto compactado en capas de 10 centímetros hasta que la superficie del ducto superior sea cubierta.

Todos los extremos abiertos de los tubos PVC serán herméticamente cerrados con el objeto de evitar durante el trabajo la entrada de arena y de otros materiales.

En situaciones de ductos paralelos existentes, se deberá exponer el ducto existente y garantizar la seguridad e integridad del ducto existente y cables.

En situaciones donde un nuevo ducto es instalado bajo un ducto existente, se deberá exponer el ducto existente y garantizar la seguridad e integridad del tubo existente y de los cables por medio de soportes adecuados.

Cualquier utilización cortada de tubo PVC menor que 2.0 metros de longitud no será usada en la colocación de la vía del conducto principal. Si cualquier corte de pieza de tubo PVC es usado, el borde interior del extremo del corte del tubo deberá ser biselado alrededor de 5 mm antes de unir el ducto con otro ducto PVC.

En las entradas a cámara, la formación de los ductos deberá hacerse comenzando la bajada desde 6 a 12 metros.

Los extremos de todos los ductos en las cámaras deberán ser cerrados herméticamente a fin de evitar la entrada de material extraño, mediante la utilización de tapones especiales especificados en el anexo 6 de este documento.

En previsiones para futuras ampliaciones en cámaras finales o intermedias se colocarán tapones herméticamente sellados.

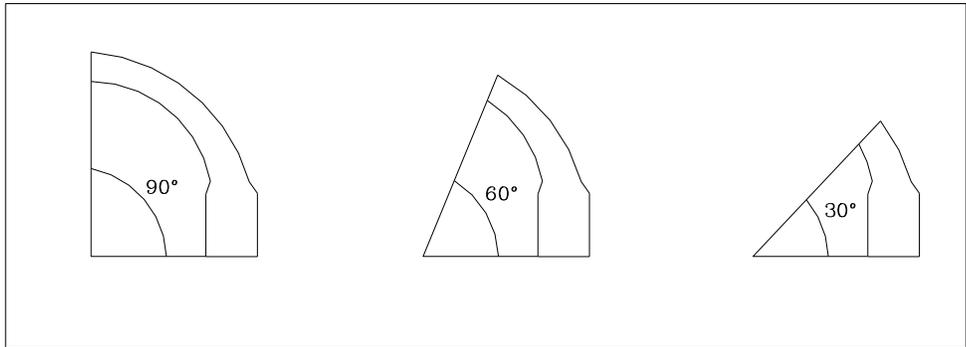
Si el trabajo se prolongara durante varios días, los ductos colocados deberán ser obturados al término de cada jornada de labor.

Cuando los ductos crucen una estructura existente tales como: una alcantarilla, tragantes, tubería de agua o un ducto suplidor de energía, etc.; si no es posible obtener una profundidad suficiente desde la superficie del camino, ellos se protegerán con concreto de 4000 Lbs/pulg<sup>2</sup> con un recubrimiento de 10 centímetros en todo su perímetro, a esto se le denomina Protección Mecánica.

Una vez colocada la última hilera de ductos, se procederá a colocar material selecto y tierra natural como se indica en las secciones típicas según sea el caso. Se permitirá el uso de agua a efecto de obtener una compactación satisfactoria, la colocación del material selecto deberá hacerse por capas.

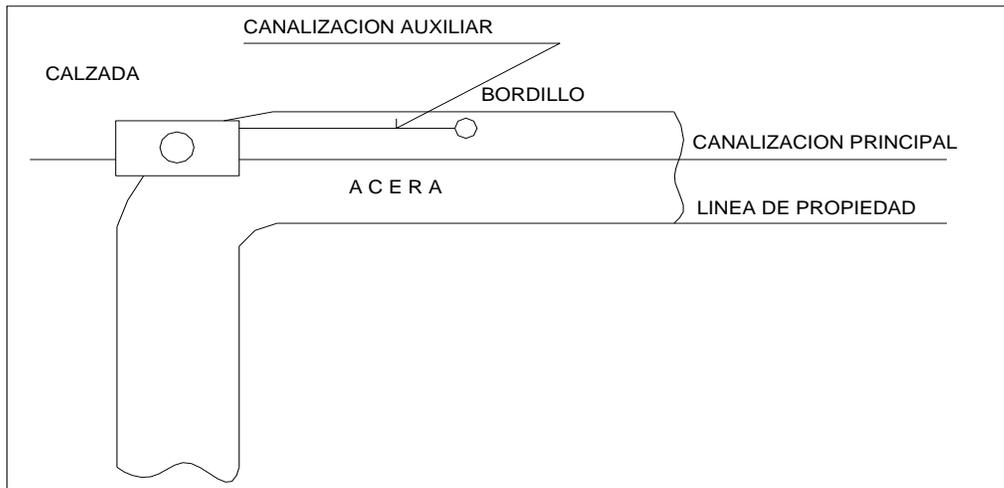
Curvas en Canalización Auxiliar

Para satisfacer las curvaturas en la construcción de las canalizaciones auxiliares se normaliza minimizando los casos generales, en tres distintos ángulos: 90°, 60° y 30°, Fig. 100. El radio de curvatura no será inferior, en todos los casos a 0.60 m.



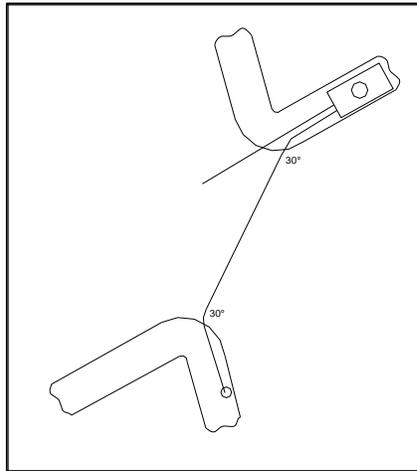
**Fig. 100**

Si no existe obstáculo que impida el desarrollo directo de la subida a poste se implementará según el esquema de Fig. 101.



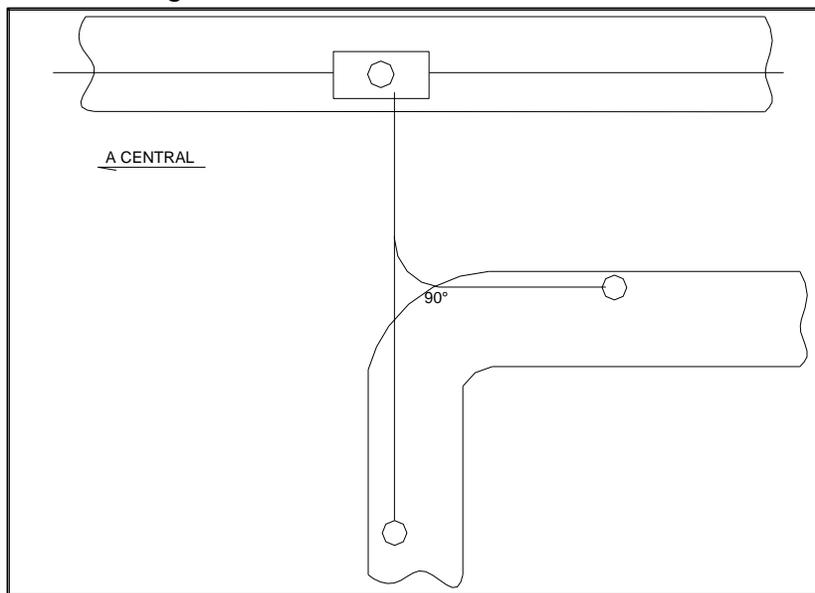
**Fig. 101**

Cuando las necesidades de cambio de dirección hagan exceder el ángulo descrito, se colocarán curvas de 60°, Fig. 102.



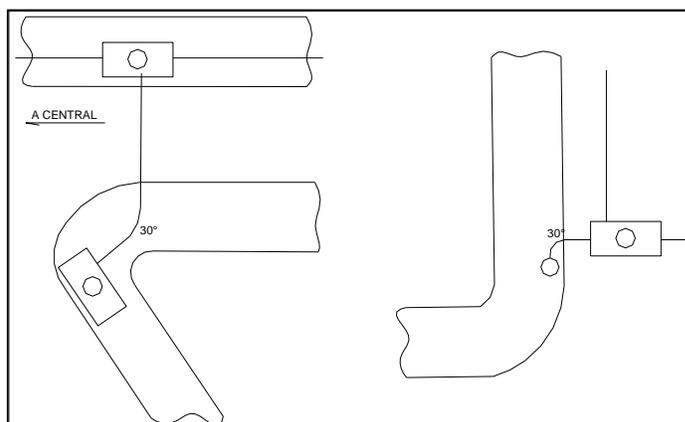
**Fig. 102**

En el caso de cruces de calles, los ductos auxiliares acompañarán a la canalización principal o a otra canalización auxiliar, a fin de disminuir la superficie de rotura del pavimento de calzada, Fig. 103.



**Fig. 103**

Los ductos deberán permitir operar con una curvatura natural, sin calentamiento, en un tramo amplio. Cuando este tramo es reducido y el ángulo se aproxima a 30° se intercalará la curva correspondiente, Fig. 104.



**Fig. 104**

### **Procedimiento para la Unión de Ductos**

Limpié completamente la superficie externa del extremo de unión de una porción del tubo PVC y limpie la superficie interna de la sección del otro tubo de PVC.

Aplique una capa delgada de adhesivo sobre la superficie exterior del tubo y a la superficie interna de la sección de enchufe del otro tubo.

Inmediatamente después de aplicar el adhesivo a los tubos, inserte el extremo de unión del primer tubo en la sección de enchufe del otro tubo y verifique que el extremo está inserto en el enchufe uniformemente.

Si es imposible empujar con la mano, aplique una pieza de madera en el otro extremo del primer tubo y golpee la pieza con un martillo de madera, aplicando una pequeña fuerza hasta que el primer tubo sea insertado a la profundidad especificada, realizando tan rápido como sea posible, antes de que el adhesivo aplicado a los tubos se seque (2 o 3 minutos).

Una vez completada la operación de unión de los ductos, deje la sección unida del ducto, y evite someter a cargas excesivas (tales como movimiento flexionante, fuerza de tensión y fuerza de contracción), y debe limpiar las superficies externas del adhesivo sobrante.

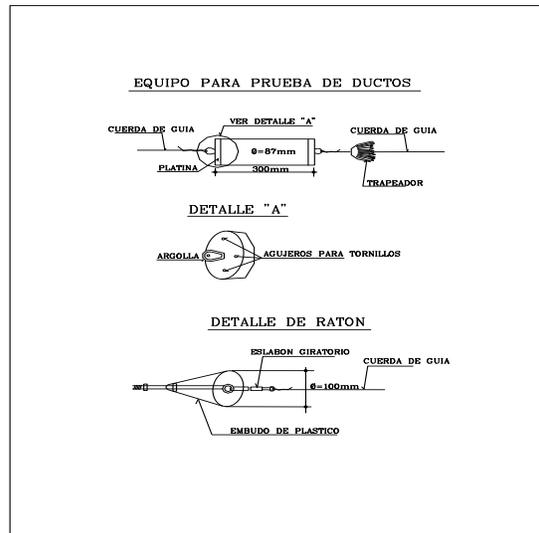
### **Restauración**

Todo trabajo que se presente durante la construcción del proyecto, en el cual esté involucrado la rotura y reparación de calzadas y aceras será regido por las “Especificaciones Para Rotura y Reparación de Calles”. Contenido en el Anexo 5.

### **Pruebas**

Se deberá efectuar prueba para asegurar el ordenamiento en la formación de los ductos, a efecto de que exista una alineación apropiada y así mismo verificar que los ductos

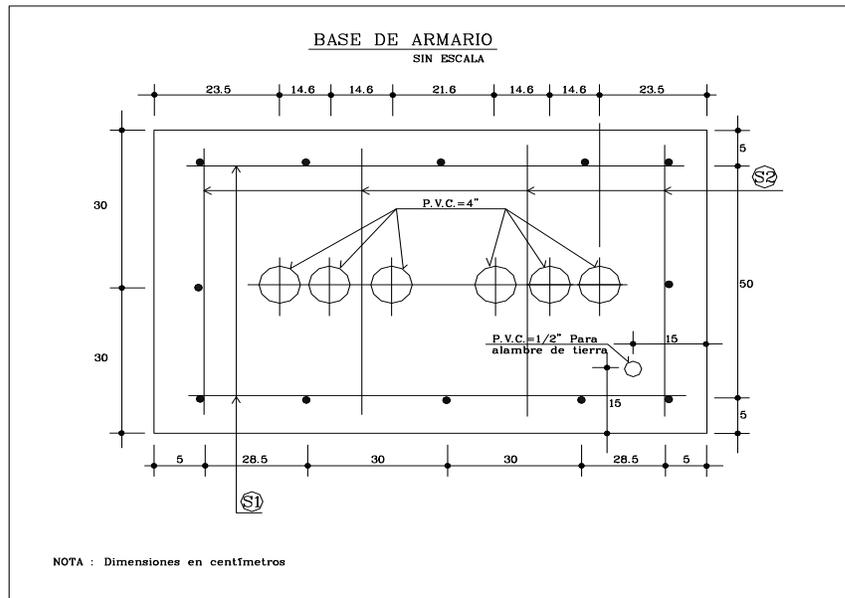
estén completamente limpios y libres de obstáculos, para lo cual se deberá pasar un mandril con las características de la Fig. 105.



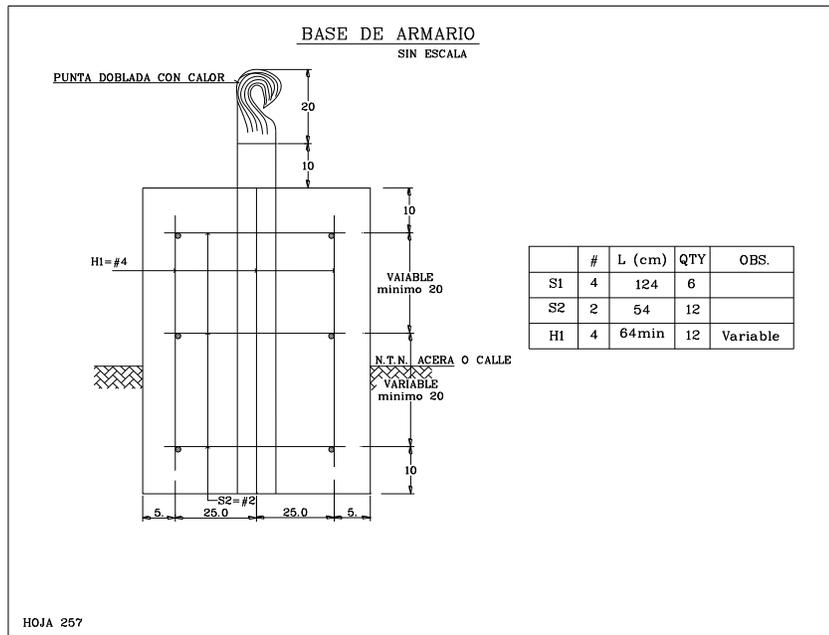
**Fig. 105**

**Bases de Armario**

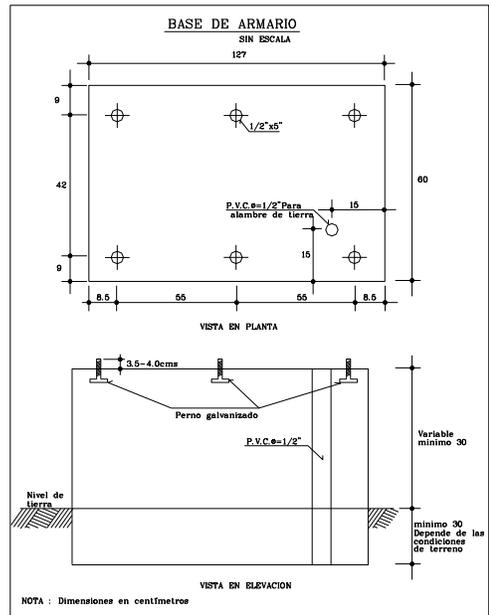
Son obras de concreto reforzado de 4000 Lb/pulg<sup>2</sup>, sobre los cuales se colocaran los armarios de distribución, como se muestra en la Fig. 106, 107 y 108.



**Fig. 106**



**Fig. 107**



**Fig. 108**

Las dimensiones de la base de armario y las entradas de los ductos dependerán de las especificaciones del fabricante del armario de distribución a instalar.

**Protección de Subida a Postes**

La excavación y colocación de ductos en las subidas a poste deberá regirse por las mismas normas de la canalización principal, el detalle de la protección se muestra en la Fig. 109.

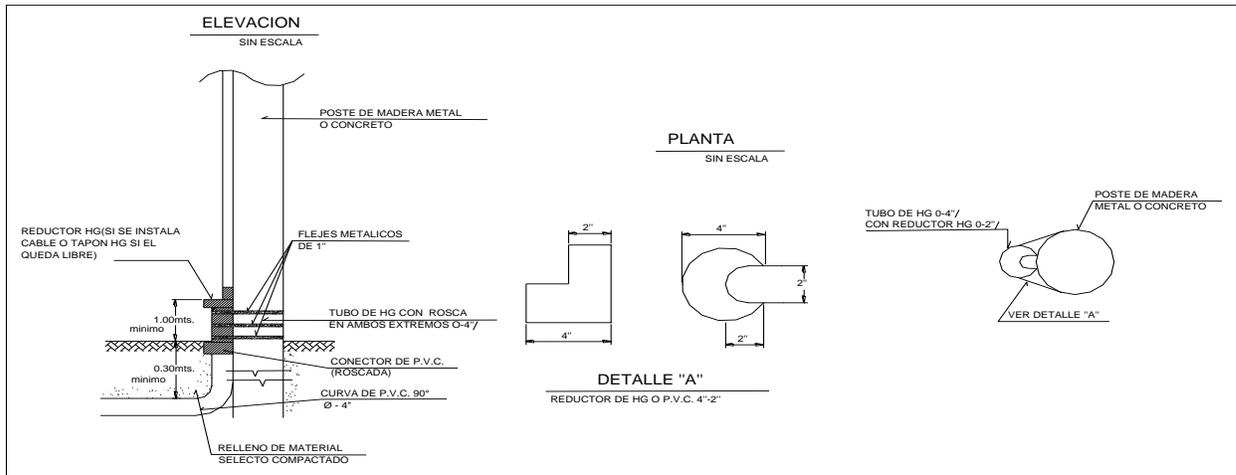


Fig. 109

### Cruce de puentes

En estos cruces, los ductos serán unidos y soportados por una estructura de hierro, esta estructura deberá ser instalada en el lado del puente donde la corriente del río no haga contacto con la estructura en caso de una crecida del mismo.

### Señalización

Se deberá de proveer señales de seguridad, iluminación, señales de precaución que sean requeridas durante la excavación, construcción de cámaras, tendidos de ductos y cualquier otro trabajo de construcción e instalación, como se muestra en la Fig. 110, 111, 112, 113 y 114.

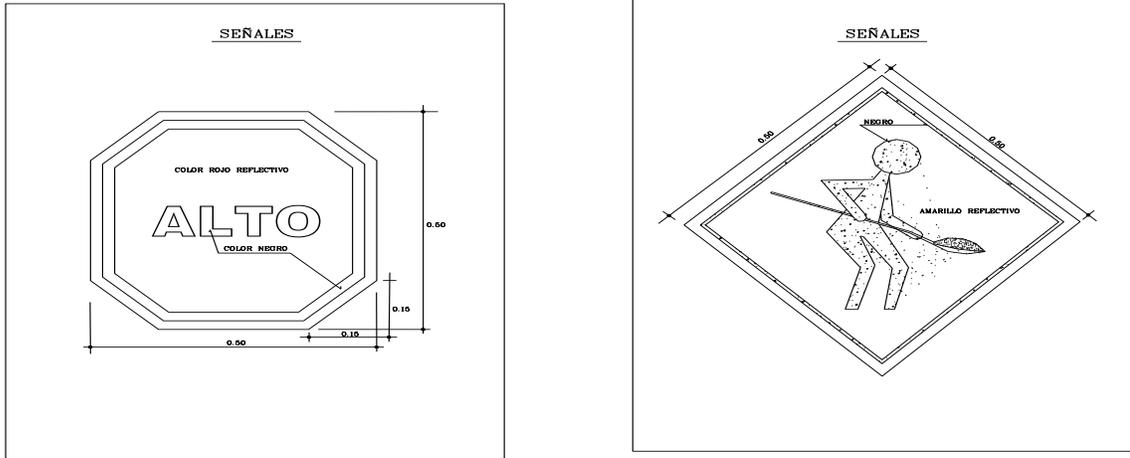


Fig. 110

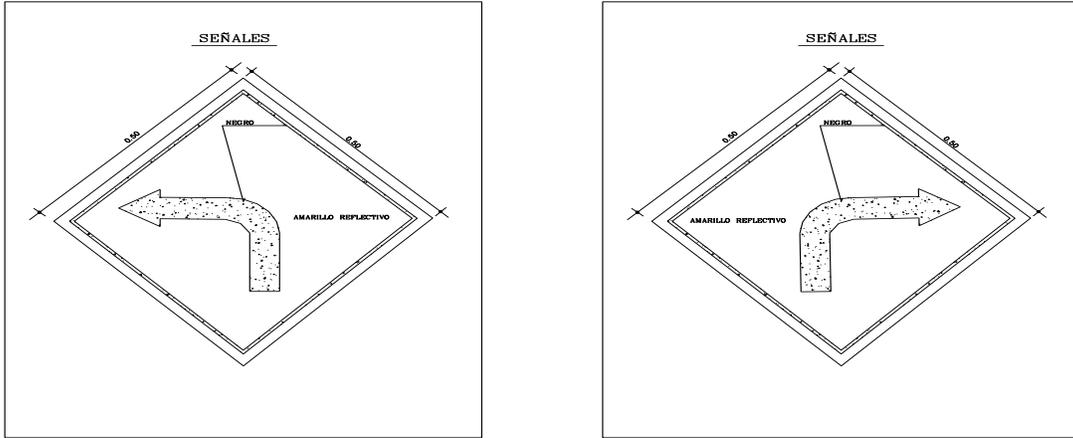


Fig. 111

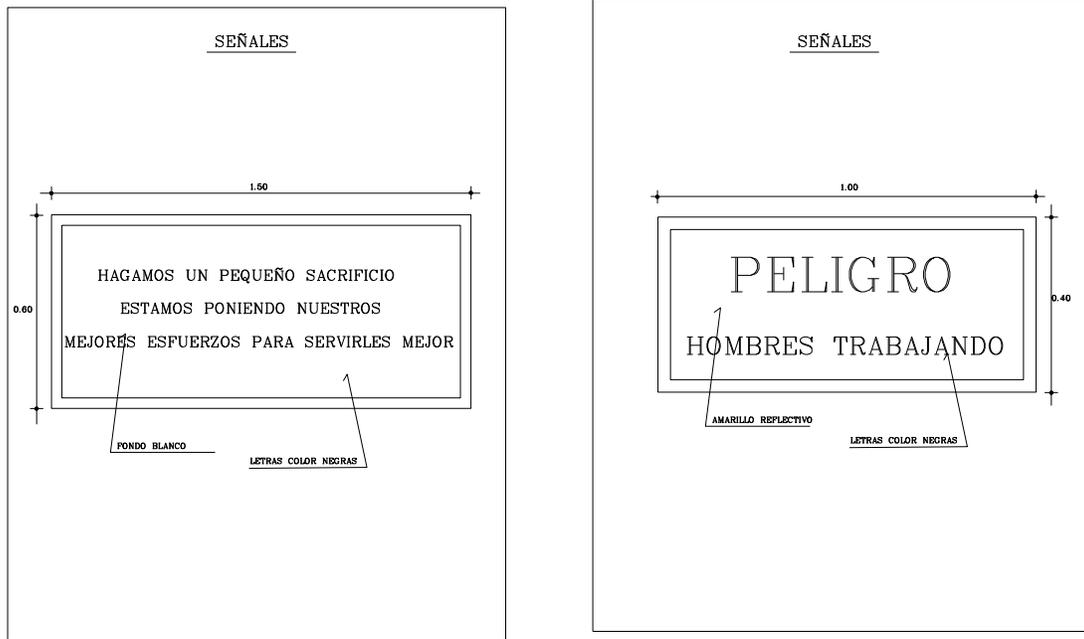


Fig. 112

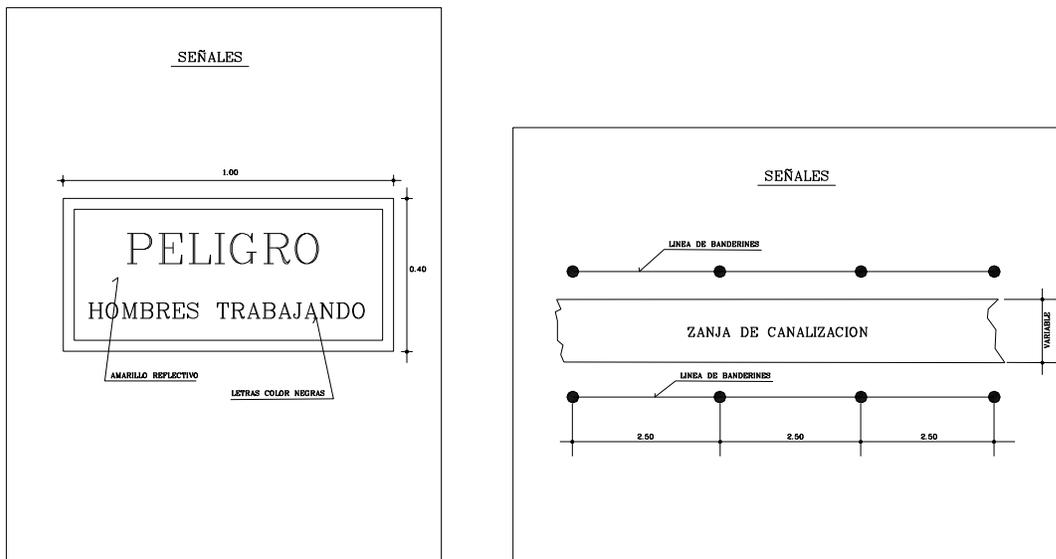


Fig. 113

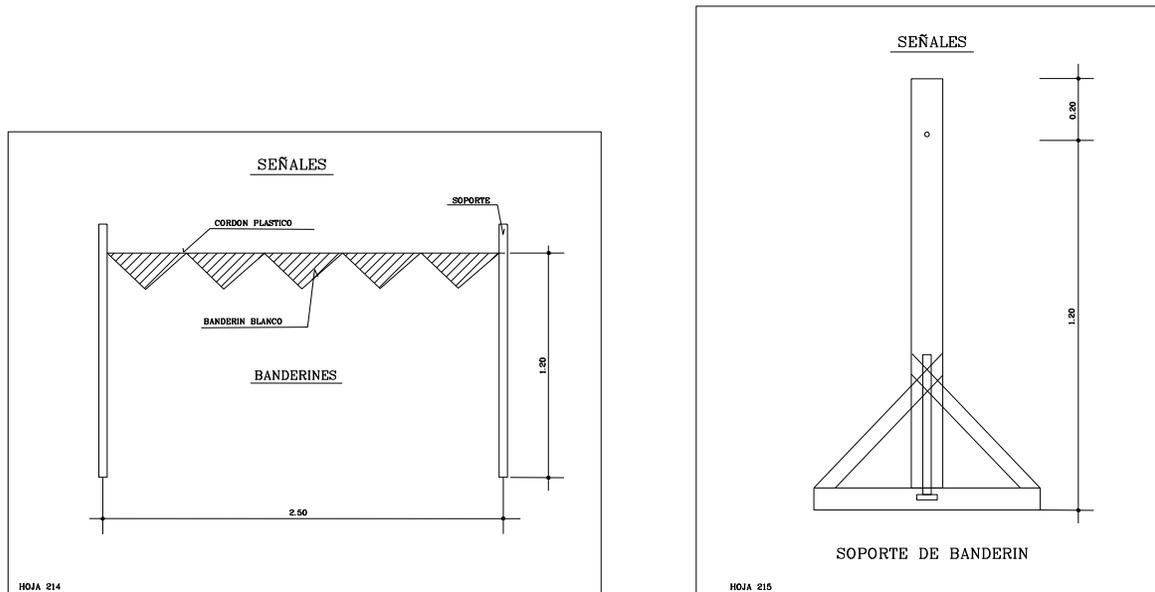


Fig. 114

## EMPOTRADO DE CABLES EXISTENTES

### A. Descripción

Este trabajo consiste en la instalación de cables de HONDUTEL en ductos sub terraneos previstos normalmente de 2 a 4 pulgadas de PVC cedula 40.

### B. Proceso constructivo

Esta tubería se debe instalar a una profundidad minima de 60 cm de la superficie del nivel de la acera, con cajas de inspección espaciadas a 30 m aproximadamente.

La colocación del cableado deberá hacerlo un técnico con experiencia para evitar los danos al mismo. Cuando se trate de fibra igualmente es preferible que sea instalado por personal de HONDUTEL o por una empresa privada con experiencia.

El Contratista tomara todas las acciones para que la instalación del cableado sub terraneo y sus conexiones ejecutados de acuerdo con las normas internacionales.

### C. Forma de pago

El pago se hará por metro línea de ducto y de cable según los diámetros y requerimientos de cable a instalarse, de acuerdo con los diseños e instrucciones del Ingeniero Supervisor.

## MEDIDAS DE MITIGACION Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

### MEDIDAS DE MITIGACIÓN SOCIO-AMBIENTAL Y CONTINGENCIAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

#### A. Actividades De Seguridad Industrial Y Ocupacional

##### Seguridad Ocupacional y Tráfico en Construcción

En el proyecto se realizarán nuevos accesos y rutas alternas para desviar el tráfico.

Las medidas de Seguridad Ocupacional deberán ajustarse al Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (Acuerdo Ejecutivo No. STSS-053-04).

Además de que se requerirán medidas específicas para controlar el nivel de seguridad dentro de la obra y evitar accidentes para el personal del Contratista y terceros.

Las medidas de seguridad a seguir durante la duración de todo el proyecto están indicadas en forma de fichas las cuales están incluidas dentro del Programa de Seguridad Industrial y Tráfico en las Actividades de Construcción.

Las fichas que componen este programa de Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción (SOTC) son las siguientes:

- Equipo de protección personal,
- Equipo para trabajo en alturas,
- Señalización y delimitación de zonas de trabajo y plantel,
- Prevención contra incendios y ruta de evacuación,
- Equipo de salvamento e higiene,
- Trabajo con riesgo eléctrico y
- Sanciones por incumplimiento.

En general, el Contratista o Contratistas deben observar y aplicar todo el tiempo buenas prácticas de ingeniería en todas las actividades constructivas que desarrollen dentro del proyecto. Se recomiendan charlas de 5 minutos por la mañana antes de comenzar los trabajos con temas de índole ambiental y de seguridad.

### Requerimientos Mínimos para Solventar Desvíos Provisionales, Rotulación Preventiva y Seguridad en la Obra

Equipo Vial	Cantidad mínima
Polines o postes con base (altura mínima 1.2 m) incluye cinta reflectiva. Polines pueden ser fabricados de tubo de pvc con	350 unidades (según su ubicación a cada 3 metros como distancia máxima.)
Malla Plástica anaranjado de polietileno.	30 rollos de 30.5 metros
Barreras New Jersey	10 unid
Rótulos de Desvió Provisional (Ruta)	15 unid
Rotulo Hombres trabajando	16 unid
Rotulo de No Estacionar	10 unid
Rotulo Reduzca la Velocidad	10 unid
Rotulo Velocidad Máxima	8 unid
Rotulo de Mantenga su Derecha	6 unid
Rotulo de No Rebasar	6 unid
Rotulo para Indicar Direcciones y rutas	3 unid
Rotulo de Precaución Túmulos	4 unid
Rótulos para desvió de Peatones	6 unid
Anuncio en el Diario de mayor circulación por Cierre de	6 anuncios
Policías de tránsito	6
Túmulos de Polipropileno con cinta	10 unid

El tamaño de los rótulos son los siguientes:  
Cuadrados: 0.75m. X 1.20m

Excepto los rótulos de peatones que podrán ser de 60 cm. y los rótulos que indican rutas alternas, como mínimo, de 2 m.

Todo vehículo de carga o descarga, realizando trabajos nocturnos, tiene que tener una luz intermitente colocada en el techo para trabajos de noche además de sus respectivas cinta reflectiva.

El Supervisor tiene que evaluar los tramos que requieran uso de boyas o túmulos para disminuir la velocidad de los vehículos.

Los costos de lo arriba indicado, deben incluirse en los gastos administrativos. Si se ocupase más de lo solicitado, se analizará el precio de cada adicional y se pagará

por la modalidad de administración delega, siempre y cuando no sean reposiciones por destrucción o robo, ya que será responsabilidad del contratista velar por cada implemento.

## **B. Actividades De Control Ambiental**

**Medidas Generales en la Etapa de Construcción** Sin perjuicio de lo establecido en la Guía Ambiental de Construcción vigente en el Municipio del Distrito Central y dadas las características del entorno donde se insertará este proyecto, se recomienda particularmente exigir al contratistas y subcontratistas seguir el plan de consideraciones ambientales mínimas que tiene como propósito garantizar el adecuado manejo de los aspectos ambientales que la construcción de obras generará, así como las de seguridad ocupacional brindada durante la fase de construcción del mismo; estas consideraciones ambientales se presenta en forma de fichas ambientales.

- Toda actividad de construcción deberá mantenerse dentro de los límites establecidos para la construcción. Esta medida reducirá cualquier impacto a áreas que se encuentren cerca de las áreas de construcción.
- Exigir al contratista de obras, la implementación de BUENAS PRÁCTICAS DE INGENIERÍA e incorporarlas en el contrato, incluyendo especificaciones técnicas ambientales cumpliendo con las Directrices Ambientales de Construcción de la UGA de la Alcaldía Municipal del Distrito Central y lo establecido en el Contrato de Medidas de Control Ambiental que eventualmente se firme con la UGA/AMDC.
- Señalización y/o demarcación de áreas de trabajo, almacenamiento de materiales y áreas de riesgo.

## **NORMATIVA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL - HIGIENE Y AMBIENTAL**

### ***1. CONSIDERACIONES GENERALES DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y TRAFICO EN CONSTRUCCION***

#### **1. A. Definiciones:**

1. A.1. “EL REGLAMENTO”: Las medidas de Seguridad Ocupacional deberán ajustarse al Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP por sus siglas (Acuerdo Ejecutivo No. STSS-053-04). En tal sentido, el Contratista y Subcontratistas tienen la obligación de preparar su oferta tomando en cuenta todos los lineamientos contemplados en dicho reglamento el cual regirá como documento de base legal para definir responsabilidades de los involucrados a lo largo del proyecto, de acuerdo a las leyes de la Republica de Honduras. (Documento de referencia)

1. A.2. “LA NORMATIVA”: Documento creado por el Contratante .- Está conformado por conceptos, criterios técnicos y de procedimiento, así como el protocolo a seguir desde el inicio de las obras para garantizar los objetivos de seguridad ocupacional, higiene, salud, medio ambiente y manejo de tránsito del proyecto. El Contratista incluirá estos conceptos de forma íntegra y no limitativa a las propuestas que considere complementarias para el Programa de Seguridad y Salud que debe preparar y someter a revisión y aprobación. Además, esta normativa incluye los Formatos Prediseñados de las diferentes inspecciones y actividades que deben documentarse para ser presentadas como elemento probatorio de cumplimiento.

Finalmente, el Contratista podrá visualizar el alcance de los parámetros a evaluar dentro del ámbito de seguridad ocupacional del proyecto. (Se adjuntan en los documentos base para ofertar)

1. A.3. “LAS FICHAS”: Las Fichas Ilustrativas de Seguridad Ocupacional y Tránsito en Construcción (SOTC) que ha definido El Propietario, describen las características mínimas y especificaciones del equipo e implementos de Seguridad y su área de aplicación como referencia para que el contratista tome en cuenta al momento de preparar su oferta económica (Se adjuntan como parte de LA NORMATIVA en los documentos base para ofertar.- Ver Anexos)

1. A.4. “EL PROGRAMA” : Siguiendo lo descrito por EL REGLAMENTO en su Artículo # 44 , el Programa de Seguridad y Salud es el documento elaborado por el Especialista en Seguridad del Contratista tomando como base íntegra LA NORMATIVA recibida y lo estipulado en EL REGLAMENTO, con la finalidad primordial de definir las políticas y compromisos de su empresa en el área descrita.- Dicho Programa será entregado a la AMDC dentro de los 15 días calendario después de adjudicado el proyecto, antes de proceder con la entrega de la Orden de Inicio y además, será remitido a la Supervisión para revisión, aprobación e implementación inmediata en este proyecto.- Como complemento deberá presentarlo ante los organismos gubernamentales relacionados a que se refiere EL REGLAMENTO.

Finalmente, y no de menor importancia, servirá como documento permanente de consulta para todas aquellas disposiciones que se dicten en el futuro durante el desarrollo de las obras.

La revisión de este Programa y sus ajustes continuarán las veces que sea necesario hasta que el documento sea aceptado en forma definitiva y no eximirá al contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar y controlar las obras para cumplir los objetivos técnicos definidos en el programa de Construcción de Obras.

1. A.5. PLAN DE GESTION AMBIENTAL (PGA): Es un documento contractual que describe los procedimientos para la ejecución de obras de infraestructura conforme a la Guía de Buenas Prácticas Ambientales para la construcción de la Secretaría Mi Ambiente (antes SERNA) programando la realización de actividades enlazadas al cronograma de construcción de obras de proyecto, asignando recursos humanos y económicos para su implementación. Una vez entregada la Licencia Ambiental, deberán integrarse las cláusulas de protección ambiental establecidas. Este

documento deberá presentarse a la AMDC dentro de los 15 días calendario después de adjudicado el proyecto, antes de proceder con la entrega de la Orden de Inicio y además, será remitido a la Supervisión para revisión, aprobación e implementación inmediata en este proyecto.

La revisión y ajustes del Plan de Gestión Ambiental del Contratista por parte de la Supervisión continuaran las veces que sea necesario hasta que el documento sea aceptado en forma definitiva sin paralizar los procedimientos administrativos correspondientes.- De igual manera no eximirá al contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar y controlar las obras para cumplir los objetivos técnicos definidos en los documentos del contrato.

1. A.6.”NORMAS OFICIALES”: Todo lo contemplado en los documentos mencionados y la toma de decisiones no consideradas se regirá por las normas reguladoras de seguridad oficialmente aceptadas, que la Supervisión estimara aplicar a cada caso, como ser:

- ✓ Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales
- ✓ Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, SIECA, Año 2000, Catálogo de Señales Verticales
- ✓ Reforma No.STSS-053-04
- ✓ Artículo 10,11 y 12, Capítulo IV, Acuerdo 0094, Secretaria de Salud Pública, Agua para consumo Humano
- ✓ Manual SIECA, Capítulo 6 “Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito para la Ejecución de Trabajos en las Vías”
- ✓ Normas OSHA-1926 para la Construcción.

**1. B. Objetivo General:** El Propietario incluye estas medidas como parte de las cláusulas de contrato de la ejecución de las obras del Proyecto: \_\_\_\_\_ y delega en la supervisión la estricta verificación de su cumplimiento y la definición y/o aprobación de requisitos de seguridad según estándares mencionados anteriormente.

**1.C.Aplicación de Responsabilidad:** Queda establecido que en lo sucesivo todas las medidas y regulaciones así como las responsabilidades y sanciones que se mencionan para El Contratista aplican de igual manera para los Subcontratistas que participen en las obras de ejecución del proyecto ( Art. 4 de EL REGLAMENTO ) Como parte de las medidas a implementar se desarrolla en este documento un amplio contexto de requisitos específicos que se suman con carácter de obligatorio cumplimiento para el Contratista y Supervisor (Sección 8.4 de Anexos), según las funciones asignadas en este documento, para controlar el nivel de seguridad dentro de la obra y evitar accidentes para el personal del contratista y/o terceros.

Esta Normativa pretende elegir entre un amplio conjunto de medios de protección que existen, sin limitar el uso de las que se puedan implementar en la obra y que no están contenidas en este documento.- Sin embargo **cualquier medida, equipo o procedimiento que no está definido en estos documentos, debe ser sometido a revisión y aprobación del Supervisor de la obra**, incurriéndose en responsabilidad directa de las repercusiones en caso de no cumplimiento de este concepto claramente preestablecido por El Propietario.

Se incluyen además en este documento los criterios que regulen las sanciones y/o multas que se aplicaran en caso de incumplirse lo definido en los términos de Referencia de este campo. (Ver Anexos de LA NORMATIVA)

1. D. **Estrategia y Política:** El Contratista debe definir una clara política de seguridad e Higiene e implementar estrategias que pongan en primer plano la Seguridad y Salud integral de los trabajadores, transeúntes y los vecinos a lo largo y ancho del territorio de cobertura del proyecto y aproximaciones de acceso. (Ref. Capítulos I al IV de EL REGLAMENTO).

1. E. **De las Obligaciones de los Trabajadores:** Según la normativa del país el Contratista debe contar con un Reglamento Interno de Trabajo, sin embargo, para este fin específico regirá lo dispuesto en el Capítulo V de El REGLAMENTO que estipula las obligaciones de los trabajadores, además de las contenidas en el Código del Trabajo y la ley de Seguridad Social vigente.

1.F. **Permanencia de Cobertura de Medidas :** Queda establecido además, que El Contratista es el responsable de mantener las medidas de seguridad ocupacional- vial- ambiental y de higiene (incluyendo la cobertura obligatoria de los seguros acá mencionados) con carácter permanente en el área total de influencia del Proyecto tanto en cobertura al personal laboral, así como a personas y vehículos que circulen transitoriamente o de visita y se responsabiliza por las consecuencias de daños ocasionados por no asignar personal capacitado para vigilar el cumplimiento de dichas medidas las 24 horas del día , los 7 días de la Semana , así como la señalización y delimitación aprobada .- Dicha cobertura deberá ser extendida a raíz de cualquier ampliación de obras y/o tiempo del contrato original.

Las áreas desatendidas de medidas de seguridad por más de 48 horas (incluye personal, señalizaciones, delimitación, dispositivos individuales y colectivos, etc.) que fueran reportadas por escrito por parte de la Supervisión y documentadas ante El Propietario serán sancionadas con multas definidas en este documento. (Inc. Tipo L)

## 1. PROTOCOLO DE SEGURIDAD OCUPACIONAL

### 2. A. **Reunión Informativa Inicial:**

Para iniciar la implementación del Programa de Seguridad y Salud (previamente aprobado), el especialista de Seguridad del Contratista hará la presentación del mismo

en una Reunión Preparatoria a los involucrados en su implementación tanto a nivel interno como externo del proyecto, en la que se expone por parte del contratista como se ejecutarán las medidas antes, durante y después de la ejecución de las actividades de campo.

## **2. B. Reunión Semanal de Seguridad Ocupacional:**

La Supervisión documentará las reuniones semanales convocadas por el especialista de seguridad del contratista en la cual participaran además del Contratista, Subcontratistas activos y un representante del Propietario para abordar el seguimiento y evaluación de asuntos relacionados a la seguridad ocupacional, salud y medio ambiente y sus avances en la ejecución del proyecto. El Contratista presentará los avances y logros definidos en el Programa, así como la formulación de los retos y oportunidades de mejora detectados por la supervisión en recorridos de campo.

La asistencia de parte de los convocados es de carácter obligatoria, pudiéndose involucrar los invitados que la Supervisión y Contratista estimen conveniente a los intereses del proyecto.

**2. C. Especialista en Seguridad.-** Con el objetivo de asegurar el cumplimiento de la normativa de higiene y seguridad ocupacional, la ejecución del plan de mitigación ambiental y la seguridad vial, el contratista debe incluir en el rubro de personal clave, un especialista en seguridad ocupacional-vial, quien se dedicará exclusivamente a estos temas durante la construcción de las obras. Si El Supervisor o Propietario detectan deficiencias en el área de Seguridad ocasionadas por asignación de otras funciones al Especialista en Seguridad, se considerará como incumplimiento Moderado sujeto a la sanción económica definida en este documento. (Inc. Tipo M)

Como parte de la estructura de personal de seguridad, el Especialista en Seguridad deberá contar con un Inspector de Seguridad Ocupacional permanente en campo para verificar el cumplimiento de las normas y condiciones establecidas por el Propietario a través de los documentos contractuales, así mismo, reportar de inmediato al Especialista de Seguridad quien tendrá la autoridad suficiente para suspender temporal o permanentemente cualquier procedimiento atentatorio a la seguridad de propios y extraños a la obra.

El Especialista de Seguridad del Contratista participará constantemente junto al personal de seguridad de la Supervisión en reuniones periódicas para analizar y discutir los problemas de seguridad y brindar soluciones con el fin de prevenir accidentes. Preferiblemente, los especialistas en seguridad formarán parte en lo posible de reuniones técnicas para valorar los alcances de las actividades que se van a desarrollar y sus posibles riesgos.

El especialista en seguridad será responsable primordialmente de las siguientes actividades:

2. C.1 La formulación, control y seguimiento del Programa de Seguridad y Salud de la Obra.
2. C.2. La formulación, control y seguimiento del Plan de Control Temporal de Tránsito.
2. C.3. La formulación, control y seguimiento del Plan de Contingencia de la Obra
2. C.4. La implementación, control y seguimiento del Plan de Mitigación de Impacto Ambiental. (En caso de no tener asignado en el proyecto un responsable del Área).
2. C.5.- Todas las atribuciones en el área de seguridad ocupacional asignadas al Contratista en los documentos Contractuales proporcionados por El Propietario y el REGLAMENTO.

Queda claramente definido que por delegación directa del Propietario, será la Supervisión quien aprobará el profesional que asumirá esta responsabilidad bajo el perfil requerido (Currículo Vitae), tanto al inicio como en caso de reemplazo de esta posición durante el tiempo de ejecución de las obras (será la supervisión quien apruebe el profesional, pero será el contratista quien se encargara del pago del mismo por lo que lo deberá incluir dentro de sus costos indirectos).

No se permitirá la ausencia de esta posición en más de 15 días calendario a partir de que la Supervisión o el Propietario detecten la ausencia del especialista de seguridad o de la notificación por escrito de su separación del proyecto, incurriendo en falta grave sujeta a las sanciones pertinentes y a la paralización temporal o permanente de obras que la Supervisión considere como peligrosas al personal de la obra y/o terceros sin reconocimiento de costos. (Inc. Tipo G)

## 2. D. De los Dispositivos de Protección Personal y Colectiva;

2. D.1. **Tanto Contratista como Subcontratistas son responsables por el suministro de todos los dispositivos de protección personal y colectiva que requieran los trabajadores bajo su dirección por lo que deberá considerar estos gastos en sus costos indirectos ya que no se pagara como ítem aparte en el presupuesto del proyecto.-** Este contempla: Equipo de Protección Personal, delimitación y señalización, personal auxiliar como vigilantes (en plantel de oficinas, bodegas y puntos estratégicos que El Propietario solicite a lo largo del proyecto), banderilleros y todo aquello relacionado a garantizar la seguridad de obreros, vehículos, peatones e instalaciones y propiedad pública o privada que corran riesgo por ejecución de las obras.

2. D.2. En general, todo empleado permanente o temporal no podrá ingresar al proyecto sin uso de casco, chaleco y zapato de trabajo (terminantemente prohibido el uso de tenis), este incumplimiento dará lugar al retiro inmediato de la obra.

Así mismo, el especialista en seguridad del contratista o de la supervisión, asegurarán que se cumpla esta medida con sus visitas respectivas. La reincidencia comprobada (3 al mes o 6 acumuladas) será sujeta a sanción económica. (Inc. Tipo L)

2. D.3. Bajo ningún argumento se permitirá que el Contratista cobre por el Equipo de Protección a los empleados, salvo daño y/o pérdida comprobada.- Su incumplimiento está sujeto a sanción económica. (Inc. Tipo M)

2. D.4. Entre los dispositivos de Protección Colectiva se encuentran: Escaleras, conos refractivos, pasamanos, líneas de vida, barreras, redes, lonas ignifugas, andamios, protección contra derrumbes, delimitaciones perimetrales, extintores, botiquines, etc. Estos dispositivos son de obligatorio cumplimiento e implementación de parte del Contratista y Subcontratistas del proyecto, debiendo considerar la compra y suministro de los mismos como parte del concepto de Herramientas y Equipo de las fichas de costo de cada actividad que forma parte del presupuesto de construcción de la obra, con excepción de las actividades cuyo criterio de medición y pago se identifiquen por separado y tengan un renglón presupuestario con unidades de medición indicadas en las especificaciones técnicas de construcción.

Las fichas de los sistemas y medidas de seguridad colectiva se muestran en la Sección de Anexos adjunto ( Sección 8.2 ), las que forman parte integral de este documento y no limitan al contratista para que incluya en el Plan de Seguridad y Salud otras actividades que se identifiquen para la prevención del riesgo ocupacional.

2. D.5. **Líneas de Vida:** Uno de los principales dispositivos a utilizar en este proyecto es la línea de vida horizontal, la cual es un componente del sistema de protección anti caídas consistente en un cable de acero galvanizado instalado en forma horizontal, tensada y sujeta entre dos puntos de anclaje fijos a instalación existente, para otorgar facilidad y seguridad de movilidad al personal que trabaja en áreas elevadas. Como características y requisitos mínimos se deben considerar los siguientes:

- Permitir la fijación o enganche en forma directa o indirecta a la línea de sujeción, al arnés completo para el cuerpo, o a un dispositivo de absorción de impacto o amortiguador.
- Estar construidas por un solo cable continuo.- En casos excepcionales que se deba unir cables se utilizarán prensas para fijación de los mismos según el tipo y norma definido por estándares aprobados por la Supervisión.
- Los anclajes a los cuales se fijarán las líneas de vida deben resistir al menos 5,000 libras por cada persona o sistema/ equipo de protección personal que se conecte.
- Las líneas de vida horizontales se mantendrán tensas ( con un elemento tensador de Línea verificado por personal calificado) y para el cierre de aseguramiento se usarán al menos tres prensas en cada extremo.
- El extremo libre de las líneas de vida se deberá someter a una terminación que evite el deshilachado (evitar el contacto con aristas de vigas u otros elementos).
- Se prohíbe el uso de cordeles de fibra u otros elementos de sujeción en trabajos de altura para reemplazar cables de acero.

- Se deberán instalar tantas líneas de vida según defina la evaluación del personal delegado a esta función.
- El personal que instale líneas de vida deberá protegerse de caídas en todo momento.  
El especialista de seguridad del contratista deberá someter a aprobación el procedimiento de instalación.
- Las líneas de vida deberán ser usadas como máximo por cuatro personas entre soportes.
- Antes de su utilización se deberán hacer y documentar las pruebas necesarias que garanticen su correcta instalación y funcionamiento (aprobación del Supervisor).
- Deberán ser instaladas y mantenidas solo por personal competente.
- En caso de verificar daños o presenten señales de deterioro, deberán ser retirados inmediatamente de servicio y restituidos.
- El Especialista en seguridad del Contratista deberá someter a aprobación el plan de manejo de rescate en caso de presentarse caída de un empleado y estar sujeto a línea de vida. Así mismo, la Supervisión verificara permanentemente la disponibilidad en sitio de los elementos requeridos para dicho rescate. En caso de incumplimiento se considerara como falta grave con sanción económica y suspensión de la actividad hasta superar el peligro detectado. (Inc. Tipo G).

2. D.6. El Especialista de Seguridad del Contratista deberá tener la autoridad suficiente para ordenar la corrección inmediata de cualquier deficiencia de los dispositivos mencionados que se detecten en la obra, incluso si se requiere suspender el trabajo hasta que la deficiencia sea superada.

2. D.7. El hecho de suministrar un ítem de seguridad personal a un trabajador del proyecto significa que El Contratista a través de su Especialista en Seguridad o responsable de la Cuadrilla, haya previamente explicado mediante inducción y Charlas de Capacitación al trabajador sobre la correcta forma de usar los dispositivos y el riesgo que con lleva el uso inadecuado de estos (Art. 9, pago. 3, inciso n / Art. 272 de EL REGLAMENTO)

2. D.8. La existencia de andamios, redes, líneas de vida entre otras similares deberán garantizar un nivel de seguridad adecuado, si por el contrario se presentan deficiencias en su composición, conservación o instalación, el contratista incurrirá en una falta grave al crear en el trabajador una convicción de que cuenta con protección apropiada, cuando en realidad carece de ella, lo que, en algunos casos, podría aumentarse el nivel de riesgo que ante la no existencia de la protección.

En caso de deficiencia reiterada, documentada y desatendida por más de 24 horas de los dispositivos de seguridad individual o colectiva, el Contratista incurrirá en sanción económica definida en el Anexo de este documento. (Inc. Tipo M)

2. D.9. Todos los elementos de protección personal y colectiva estarán sujetos y bajo la responsabilidad de revisión periódica por parte del Especialista en Seguridad del Contratista, quien además programara inspecciones coordinadas con la Supervisión, especialmente antes de iniciar cada nueva actividad o cuando se defina según el programa de Seguridad que presentara El Contratista al inicio del proyecto. (Ref. Capítulo XX .Sección I. de EL REGLAMENTO) En tal sentido, El Contratista debe considerar el renglón presupuestario requerido para la compra de todos estos implementos indistintamente de las veces que sea reemplazado.

2. D.10. Se presentan en la Sección de Anexos de esta Normativa de Seguridad un grupo de Fichas de Equipo de Protección Personal a manera de referencia mínima. No deberá limitarse la cantidad o calidad del equipo de protección personal o colectiva a usar en la obras. (Art. 272 de EL REGLAMENTO)

## 2. E. Inspecciones de Campo:

2. E.1. Equipo Mayor: Toda maquinaria y equipo mayor que se utilice en el proyecto debe ser inspeccionada y evaluada por el especialista en seguridad del Contratista y la Supervisión previamente a operar en el proyecto.

2. E.2. Operarios de Equipo y Maquinaria: En igual medida, el especialista en seguridad del contratista tiene la responsabilidad directa de constatar y documentar la capacitación del operador a cargo del mismo; en su defecto, gestionar y certificar la capacitación de los empleados que estarán relacionados a su operatividad.

2. E.3. Equipo Menor: En el caso del equipo menor, deberán incluirse en el Programa de Seguridad y Salud las inspecciones periódicas que realizaran en conjunto los especialistas en seguridad involucrados. Se dará especial atención a las conexiones eléctricas, sistema de guardas y dispositivos de seguridad de cada equipo.

2. E.4. Formatos de Inspección : Dichas evaluaciones serán documentadas y presentadas como parte de los Permisos Escritos de Trabajo ( PET / PETAR ) que se presentan para aprobación de la Supervisión.- Como complemento protocolario de seguridad el especialista deberá documentar dichas inspecciones con la ayuda de Formatos Prediseñados que proporciona El Propietario en los Anexos de esta NORMATIVA .

Como resultado de cada inspección de maquinaria mayor, menor o equipo e instalaciones, la Supervisión enviara un oficio respectivo en el cual, se estipula el tiempo acordado para superar incumplimientos detectados, y que condicionan la aprobación para uso en el proyecto.

El uso de Maquinaria no inspeccionada ni aprobada por la Supervisión será sujeta a paralización temporal de los trabajos en que está involucrada, si a criterio de la

Supervisión implica riesgo inminente, y además se hará la respectiva sanción económica. (Inc. Tipo M)

Así mismo, si no se realizan los correctivos a las instalaciones y equipo menor que se han definido por escrito a raíz de las inspecciones entre Supervisor y Contratistas, se aplicaran sanciones definidas en este documento si es por primera vez ( Inc. Tipo L ) o de forma reiterada ( Inc. Tipo M )

Así también, deberán incluirse toda la documentación escrita y fotográfica de inspecciones y capacitaciones en los Informes Mensuales correspondientes como medio de verificación para auditorias futuras del proyecto.

2. E.5. Inspecciones de la Supervisión: La Supervisión presentara un Informe de las Inspecciones de campo de las áreas de trabajo.- Estos Informes serán documentados y discutidos en las Reuniones Semanales de Seguridad Ocupacional y Ambiente para indicar los avances, retos y actividades desatendidas por parte del Contratista.- Además deberá agendar para dichas sesiones los temas que requieren seguimiento continuo a través del tiempo de ejecución de obras. Los resultados de dichas inspecciones podrán ser presentados a través de formatos predefinidos, con sustentación fotográfica y estadística (Ver Formatos de Inspección de Campo Anexo).- En caso de desconformidades o reincidencia de incumplimientos la Supervisión aplicara las sanciones correspondientes definidas en esta Normativa.

## 2. F. Programa de Capacitaciones:

Las capacitaciones se realizarán dependiendo del programa general de la obra, sin embargo se presentarán programas de trabajo semanales de las actividades que se desarrollarán y las capacitaciones previas a impartirse, por lo que debe presentarse una Calendarización de Capacitaciones a la Supervisión dentro del primer mes de iniciado el proyecto.

Se deberá impartir capacitación a todos los niveles: Dirección, supervisores, subcontratistas y trabajadores. El Especialista de Seguridad del Contratista se asegurará de que todos los trabajadores reciban las capacitaciones necesarias ya que distintos equipos de trabajadores especializados pueden afectar su seguridad mutua. Los trabajadores especializados de subcontratistas deberán estar sujetos a los mismos reglamentos de seguridad que el personal de planta. Se deberá tener reuniones previas al inicio de trabajos con este personal para asegurarse que cuando se presenten al sitio de la obra tengan el entrenamiento necesario y el EPP requerido. Este será requisito obligatorio para los Permisos Escritos de Trabajo que aprobara la Supervisión.

Los contenidos y temas serán aprobados por la Supervisión (quien podrá agregar temas que considere necesarios) antes de impartirse en las inducciones de nuevo personal.

**Las Capacitaciones Generales (CG)** estarán basadas en reuniones de una hora máxima y estarán dirigidas a todo el personal del proyecto.-

**Las Capacitaciones Específicas (CE)** están dirigidas al personal expuesto a un riesgo particular identificado a esa actividad constructiva, por lo que debe enfatizarse más en detalles complementarios a los riesgos generales.

Ambas capacitaciones son de carácter obligatorio y serán documentadas (control de asistencia y fotografías) a la Supervisión para aprobación de permisos escritos de trabajo (PET / PETAR) así como en los Informes Mensuales que entregara el especialista en seguridad del contratista. Dentro del periodo de Inspecciones de Campo y como parte del trabajo conjunto entre Supervisión y Contratista, se podrán generar nuevos temas de importancia para capacitar a los empleados del proyecto, diferentes a los propuestos en este documento, por lo que deberán incluirse a petición escrita de la Supervisión, las que serán impartidas por el Especialista de Seguridad del Contratista o Instructor Calificado aprobado por la Supervisión.

Las Capacitaciones a programar abordarán los siguientes temas:

<b>Temas</b>	<b>Frecuencia de Tiempo. (Tipo : CG-CE)</b>
Inducción del Programa de Seguridad Ocupacional y Salud / Uso de EPP.	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Primeros Auxilios	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Uso de extintores	Durante el primer mes después de la orden de inicio y a los 4 meses de ejecución.
Brindar las instrucciones de señalización vial dentro del proyecto.	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Salud e Higiene Personal y en Áreas de Trabajo	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Recordatorio de las medidas de control de Seguridad en las Áreas de Trabajo	Quincenalmente(CG)
Uso de Andamios	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto.(CG)
Alertar al personal del control de ingreso de personas ingeridas de alcohol y drogas.	Quincenalmente y en Operativos con personal de IHADFA (CG)
Procedimientos y las medidas correctivas que se deben practicar en caso de	Mensualmente (CG)

<b>Temas</b>	<b>Frecuencia de Tiempo. (Tipo : CG-CE)</b>
Inducción del Programa de Seguridad Ocupacional y Salud / Uso de EPP.	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Primeros Auxilios	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Uso de extintores	Durante el primer mes después de la orden de inicio y a los 4 meses de ejecución.
Brindar las instrucciones de señalización vial dentro del proyecto.	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Salud e Higiene Personal y en Áreas de Trabajo	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
accidentes. ( Plan de Contingencias )	
Materiales y Residuos Peligrosos	Cuando se requiera impartirla. ( CE )
Riesgos Eléctricos en el Proyecto	Cuando se requiera impartirla. (CE)
Riesgos por Trabajos en Caliente ( soldadura – esmerilado)	Cuando se requiera impartirla. (CE)
Riesgos en excavaciones y Zanjas	Cuando se requiera impartirla. (CE)
Riesgos por Uso de Equipo pesado y maquinaria en áreas de Construcción.	Cuando se requiera impartirla. (CE)
Riesgo por Trabajos en Altura	Cuando se requiera impartirla. (CE)
Riesgos por Izajes y Grúas.	Cuando se requiera impartirla. (CE)
Riesgo de Incendios	Cuando se requiera impartirla. (CE)

## 2. G. **Fichas de Especificaciones:**

La Sección de Anexos (Sección 8.1) incluye una serie de Fichas de Especificaciones que sirve para definir los conceptos técnicos y sitios de aplicaciones de los diferentes equipos, sistemas de protección Colectiva, y todo aquel elemento que se concibe como opción para fortalecer las medidas que debe considerar el Contratista como parte de su Plan de Seguridad- Higiene y Ambiente.

Las fichas de Seguridad Ocupacional abarcan los siguientes componentes:

- Equipo de protección personal,

- Equipo para trabajo en alturas,
- Señalización y delimitación de zonas de trabajo y plantel,
- Prevención contra incendios y ruta de evacuación,
- Equipo de salvamento e higiene
- Trabajos Nocturnos
- Trabajo con riesgo eléctrico

Las fichas contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación, no limita o sustituye la obligatoriedad que tiene el contratista para la elaboración del Programa de Seguridad y Salud que deberá indicar las acciones concretas a efectuar en campo para la prevención, evaluación de riesgos, y planificación de actividades preventivas, ni exime al contratista de sus deberes de información a los trabajadores según la normativa vigente.

Toda propuesta distinta a la propuesta por esta Normativa debe ser aprobada por la Supervisión.

## 2. H.- **Suspensión Temporal y/o Permanente:**

En caso de no cumplir los procedimientos definidos y documentando los recursos probatorios de riesgo, la Supervisión queda autorizada para suspender de inmediato las actividades que considere como peligro inminente a los trabajadores y/o terceros, sin reconocimiento de tiempo ni económico para el Contratista, siempre y cuando sean incumplimientos verificados con las medidas asumidas por el Contratista en los respectivos permisos escritos de Trabajo (PET-PETAR) o por la no presentación de los mismos, en cuyo caso el Contratista asume toda la responsabilidad de las consecuencias en materia de seguridad de empleados y danos a terceros.- Se reiniciarán labores hasta verificación y documentación que haya sido superado el riesgo que ocasiono la suspensión.

Si se presenta reincidencia comprobada de la misma falta de procedimientos de seguridad definidos en los documentos contractuales, por tercera vez consecutiva acumulada (Inc. Tipo M) o segunda vez en el mismo mes (Inc. Tipo L), se aplicarán sanciones económicas al contratista, y de ser necesaria la suspensión permanente y el reemplazo del empleado o subcontratista si lo aprueba el Propietario a solicitud de La Supervisión.

### 2. I. **Formatos de Soporte:**

La presente Normativa contiene en Anexos (Sección 8.3) los Formatos de Soporte que regulan las distintas medidas preventivas que deben cumplirse y acompañarán los respectivos permisos de trabajo que se detallan en lo sucesivo. También se incluyen los distintos formatos de Inspección, Permisos de Trabajo, Capacitaciones, etc. (Sección 8.1) con el fin de que El Contratista valore los alcances de las medidas que deberá cumplir en el área de Seguridad Ocupacional.

Estos formatos pueden ser revisados y adaptados periódicamente en caso que las condiciones lo requieran y las propuestas sean evaluadas y aprobadas por la Supervisión del proyecto.

## 2. J. **Inspección de Condiciones de Seguridad**

El Especialista en Seguridad de El Contratista tiene la obligación de realizar una Inspección de Condiciones de Seguridad previo al inicio de cada nueva actividad del Programa de Trabajo del Contratista , para valorar entre otras las medidas de seguridad ocupacional-vial requeridas para esa situación específica.- Si el especialista en seguridad lo considera , puede solicitar una evaluación conjunta con la Supervisión para preparar el Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR) definidos en esta normativa y someterlo a revisión/aprobación.

Esta Inspección contempla también todas las medidas de seguridad ocupacional-vial requeridas para la Descarga de materiales de Construcción tanto en las bodegas o planteles del proyecto, como en los diferentes frentes de trabajo, las cuales deben estar autorizadas previamente por escrito por la Supervisión.- También aplica para la movilización y/o traslado de Maquinaria Pesada y Equipos estacionarios que se requiere en las obras.

## 2. K. **Permiso Escrito de Trabajo (PET):**

Se debe presentar a la Supervisión para revisión y aprobación el Permiso Escrito de Trabajo (PET) con un mínimo de 48 horas de anticipación al inicio de cada nueva actividad, el que incluirá entre otras lo siguiente:

1. Descripción, Conclusiones y Recomendaciones derivadas de la Inspección de Condiciones de Seguridad.
2. Los Formatos requeridos según el Plan Básico de Seguridad ( Sección Anexos ) como ser Capacitaciones, EPP, Inspecciones de Equipo, Avisos Escritos y Notificaciones a entes Público- Privados relacionados, etc.
3. Cualquier otra documentación probatoria o información requerida por la Supervisión surgida de la Inspección de Condiciones de Seguridad en campo.

La supervisión deberá dar respuesta en las 24 horas siguientes que recibió la solicitud del permiso.

## 2. L. **Permiso Escrito de Trabajos de Alto Riesgo (PETAR):**

El Especialista en seguridad del contratista debe presentar a la supervisión para revisión y aprobación (en un periodo no menor de 48 horas previas a la ejecución de la actividad) el Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo en las actividades siguientes:

1. Trabajos en Altura
2. Trabajos en Caliente
3. Trabajos de Izaje y Grúas
4. Excavaciones y Zanjas
5. Trabajos con Materiales y Residuos Peligrosos
6. Trabajos con Riesgo de Incendios
7. Trabajos de Soldadura.

Que deberán incluirse según el Programa de Seguridad, o bien aquellas definidas por la Supervisión en la Inspección de Condiciones de Seguridad Ocupacional que se desarrollara entre ambos previa de ejecución de dicha actividad.

Es preciso enumerar que no se reconocerán los tiempos ni costos que se generen a la ejecución de las Obras, como consecuencia de los atrasos en la gestión de los permisos de Trabajo PET y/o PETAR que se han definido ampliamente por El Propietario en este documento.

La no presentación de los Permisos Escritos de Trabajo de forma reincidente será documentada por la Supervisión mediante oficios al Contratista, hasta un máximo de tres acumulados, en cuyo caso se considerara como falta Moderada sujeta a sanciones definidas en este documento. (Inc. Tipo M)

Si las faltas continúan podrán convertirse en tipo G y si la supervisión y el cliente creen conveniente podrán hacer efectivas las fianzas contractuales previa notificación al contratista.

## **2. M. Informes Mensuales de Seguridad:**

Como parte de la Documentación de soporte en relación al cumplimiento de procedimientos y medidas ofrecidas por el Contratista en el área de Seguridad Ocupacional e Higiene a través del Programa de Seguridad y Salud, el Especialista en Seguridad del Contratista presentara ante la Supervisión un Informe Mensual de Seguridad, el cual deberá entregarse el día 30 de cada mes transcurrido de ejecución.

## **2. N. Informes Mensuales Ambientales:**

Así mismo, el especialista ambiental o en su defecto el de seguridad ocupacional del Contratista, formulara y presentara un Informe Mensual Ambiental similar en condiciones al anterior, pero enfocado específicamente en la documentación de pruebas de soporte de los indicadores de cumplimiento y desempeño descritos en lo sucesivo (ICMA), que garanticen la Mitigación de Impactos descrita en el Plan de Gestión Ambiental del Proyecto.

## **2. O. Planillas de Personal del Contratista y Subcontratistas:**

Es de obligatorio cumplimiento para el Contratista y Subcontratistas a través del Especialista en Seguridad, remitir semanalmente un Listado de Nuevos Empleados que laboraran en las obras del proyecto; a fin de verificación de medidas de seguridad y capacitación de Inducción.- También debe incluir en el Informe Mensual la Planilla completa de Empleados propios y de Subcontratistas que laboraron en el mes transcurrido de ejecución de obras del proyecto.- Dicho listado incluirá como mínimo: Nombre completo del empleado, numero de identidad, cargo, fotografía digital, Área de Actividad y Subcontratista del frente de trabajo cuando aplique.

Queda entendido que todo empleado que ingrese al proyecto debe ser verificado previamente por el Contratista en cuanto a gozar de buena salud y no tener

antecedentes policiales ni penales, cuyo incumplimiento, corre por responsabilidad del Empleador.

### **3.- PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD.**

#### **3. A. Objetivos:**

El Especialista en Seguridad deberá estudiar y analizar el correcto desarrollo de medidas que complementaran las aquí contenidas, en función del sistema de ejecución constructiva propia del Proyecto : \_\_\_\_\_ para formular y someter a aprobación de la Supervisión el Programa de Seguridad y Salud , proponiendo las medidas alternativas que considere adecuadas , con debida justificación técnica y nivel de protección aquí previsto según los documentos de referencia técnica , legal y manual de seguridad adjuntos ( Art. 44 de EL REGLAMENTO).

En consecuencia, el Programa de Seguridad y Salud desarrollara las medidas de implementación permanentes para asegurar las condiciones mínimas de un ambiente de trabajo saludable y seguro, así como controlar los impactos a la salud y bienestar de los trabajadores y la exposición a circunstancias y sustancias peligrosas.-( Ref. Capítulo IX de EL REGLAMENTO y referencias de esta NORMATIVA proporcionada).

#### **3. B. Alcances:**

El Contratista proporcionara los medios que faciliten la implementación permanente del Programa mencionado en los componentes siguientes:

##### **3. B.1. Sistemas de Protección Personal:**

Se deberá proporcionar gratuitamente el equipo de protección personal establecida en la normativa laboral y sanitaria nacional (Art. 9, inciso f, y Art. 272 de EL REGLAMENTO). Solo en caso de deterioro o pérdida no justificada el empleado se comprometerá a pagarlo quedando definido y advertido previamente.

Cada empleado recibirá su equipo de protección personal (EPP) según el área y tipo de actividad (Ref. Fichas de Especificaciones adjuntas en Anexo Sección 8.2) y suscribirá un Acta de Recepción, donde especifica el equipo recibido además de la instrucción debida para su uso y quede claramente establecido que de no usarlo de conformidad con las especificaciones del fabricante, será suspendido ese día de las actividades laborales hasta considerarse como falta grave en situaciones de reincidencia comprobada.

Estos equipos deberán revisarse de manera periódica y sustituirse al encontrarse defectuoso o no funcionales (promedio cada 3 meses) quedando documentada la cantidad y tipo de equipo a descartar en la obra.

##### **3. B.2. Servicios de Higiene:**

3. B.2.a. Todo centro de trabajo dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable, en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.- (Art. 68 de EL REGLAMENTO).

Queda terminantemente prohibido el uso de vasos comunes y deberá establecerse las medidas que eviten contacto y contaminación del agua de los botellones.- Además se deberá ubicar en lugares accesibles, identificados y protegidos de tal manera que eviten su exposición al sol. La Supervisión deberá evaluar las condiciones particulares y pronunciar se por escrito en caso de ajustes para garantizar la cantidad y calidad de este servicio básico y gratuito al trabajador.

3. B.2.b. La Supervisión verificara el cumplimiento de esta medida de forma permanente en los recorridos de campo y recibirá como medio probatorio de El Contratista una Constancia Periódica del proveedor de agua potable o bien los comprobantes de compra del producto así como los Certificados de Calidad del Agua potable o en su defecto se podrán realizar pruebas de Laboratorio que demuestren su calidad para la salud.

3. B.2.c. Así mismo, se proporcionará agua para higiene en contenedores cerrados que eviten criaderos de zancudos (tipo barril elevado con grifo) y se dotarán con jabón para higiene de las manos.

### 3. B.3. **Manejo de Aguas Residuales y Excretas:**

3. B.3.a Para evitar la contaminación del suelo por aguas residuales y que se favorezca la proliferación de vectores transmisores de enfermedades por almacenamiento o vertido de aguas no tratadas, se proveerá de instalaciones portátiles a todos los frentes de trabajo y sitios donde se generen aguas residuales según la normativa vigente (Artículo 70 de EL REGLAMENTO).-

3. B.3.b El Contratista dará capacitaciones periódicas al personal (con carácter obligatorio a los nuevos empleados que se incorporen al proyecto), sobre el buen uso del agua y no hacer sus necesidades fisiológicas al aire libre.-

3. B.3.c En caso de letrinas portátiles, la empresa arrendadora debe asegurar el mantenimiento mediante 3 visitas a la semana, para la succión y limpieza del tanque, tratamientos y disposición final de los efluentes, suministro de agua para lavado de manos, reubicación de unidades y papel higiénico. El contratista se encargará de documentar la legalidad de la empresa y la periodicidad de los servicios de limpieza y reubicación de los sanitarios móviles y presentarlo en los Informes Mensuales.

Como medios de verificación El Contratista documentara ante la Supervisión lo siguiente:

- Recibos de arrendador de letrinas
- Evidencias y registros sobre capacitaciones al personal
- Instalación, reubicación inmediata y mantenimiento periódico de letrinas portátiles

### 3. B.4. **Instalaciones Sanitarias de Urgencia**

(Artículo 73 de EL REGLAMENTO)

En este sentido el Contratista dispondrá de Botiquines Fijos o Portátiles (Ver contenido mínimo según normativa), bien señalizados y convenientemente situados que estarán a cargo de una persona capacitada y en caso de accidentes o dolencias menores, después de recibir los primeros auxilios el afectado deberá ser evaluado por un médico asignado por el contratista, quien decidirá su remisión al Centro Médico correspondiente.

Como mínimo se dispondrá de un botiquín por cada frente de trabajo con los implementos mínimos para atención inmediata de golpes y heridas.- En segunda instancia se asignara personal de campo que porte en su vehículo los medicamentos complementarios de atención y finalmente se dispondrá de un Dispensario Médico en el plantel del Contratista con el equipamiento definido según normativa de EL REGLAMENTO.

### 3. B.5. **Cobertura de Seguros de Accidentes**

Todo empleado (sin excepción) del Contratista y Subcontratistas del proyecto deberá recibir protección a través de:

3. B.5.a. Inscripción y Cobertura del Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) según lo establece el Capítulo IV, Artículo 9, inciso d de EL REGLAMENTO.

3.B.5.b. Póliza de Seguro de Accidentes Personales: la cual, contendrá al menos las siguientes coberturas : a) Muerte b) Incapacidad Permanente c) Incapacidad Temporal y d) Gastos Médicos.- Dicha Póliza debe estar vigente en un máximo de 15 días desde el inicio de las obras , y será presentada a la Supervisión cada vez que sea renovada o presente variaciones y/o actualizaciones durante el proyecto, incurriéndose en falta grave el no cumplimiento de este requisito y sujeto a las sanciones y/o multas por cada día de atraso y en su defecto a la paralización del proyecto parcial o totalmente sin reconocimiento económico de parte del propietario. (Inc. Tipo G)

3. B.5.c Póliza de Seguro contra Daños a Terceros: especialmente para cobertura de vehículos y peatones que cruzan eventualmente por la zona de trabajo.

### 3. B.6. **Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas**

Todo el personal laborando en el Proyecto será capacitado acerca de la salud, los riesgos de trabajo que se incurren con el uso de las drogas y alcohol. En caso de conocerse que un empleado use drogas y/o alcohol y requiera una especial ayuda, será remitido a la institución de Alcohólicos Anónimos (A.A.) o al Instituto Hondureño

contra el Alcoholismo, Drogadicción y Fármaco-dependencia (IHADFA) manteniéndose estricta vigilancia conductual y advirtiéndose en general que cualquier empleado será despedido del proyecto en caso de presentarse en estado de ebriedad o bajo efecto de drogas.

Todo aquel empleado que sea detectado bajo la influencia de estas sustancias por primera vez tendrá un llamado de atención por medio de un memorando y será suspendido temporalmente y reportado ante el Ministerio de Trabajo ; no se deberá asignar trabajos peligrosos a esta persona mientras no se compruebe su estado normal para este tipo de labores.

La detección por segunda vez será razón suficiente para despedir al empleado, siguiendo los procedimientos establecidos por la normativa que dicta el Código de Trabajo.

Se tramitarán Inspecciones de campo predefinidas según agenda disponible con personal del IHADFA para efectuar, en conjunto con el contratista (sin previo aviso al personal de campo) con la finalidad de verificar la condición de cada empleado.

### 3. B.7. **Trabajos Eléctricos:**

3.B.7.a El especialista en Seguridad del contratista deberá considerar todas las regulaciones estipuladas en el Capítulo XII de EL REGLAMENTO, que comprende al tema de Electricidad, específicamente las secciones que se refieren a Normas Generales, Baja y Alta Tensión, que se describen en las secciones I, II y III.

3. B.7.b. El Especialista de Seguridad debe asegurar que todo trabajo eléctrico cuente con el PETAR utilizando los formatos preestablecidos.- Así mismo, se deberá detener cualquier trabajo eléctrico si las condiciones bajo las que se llenó el PETAR han cambiado, hasta que se verifique que se han restablecido las condiciones de seguridad y se cuente con un nuevo PETAR.

3. B.7.c Para la realización de trabajos en tensión en instalaciones eléctricas de alta tensión el Contratista debe presentar Autorización Escrita de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

3.B.7.d El Contratista es el encargado de investigar, documentar y gestionar por su cuenta los procedimientos y requisitos que defina la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), excepto aquellas obligaciones que dicha empresa asigna específicamente a la Supervisión o la AMDC. En este sentido no se justificaran atrasos atribuibles a la falta de programación y antelación por dichas gestiones.

3. B.7.e No se realizarán trabajos en instalaciones eléctricas a la intemperie, cuando exista lluvia o tormentas próximas.- La decisión de la suspensión de los trabajos será tomada por el Jefe de trabajo de la ENEE y la Supervisión.

3. B.7.f El Contratista publicará un anuncio en un periódico local (no menor de ¼ de página y únicamente con el logo de la AMDC) aprobado por la Supervisión, notificando las fechas de corte de energía por Despejes programados con la ENEE con el fin de reducir el impacto a los vecinos de la zona afectada.

### 3. B.8. **Excavaciones y Zanjas:**

Este concepto debe ser priorizado en cuanto a medidas de prevención ya que representa un alto porcentaje de riesgo por descuido de los elementos básicos de seguridad.- Por esta razón, se ha categorizado con permiso PETAR para su ejecución y cualquier variante que altere las condiciones de dicho permiso son causa suficiente para suspender temporal o permanentemente dicha actividad, hasta que se verifique haber superado el riesgo detectado sin que se reconozcan costos ni tiempo al contratista si se documenta que ha sido por negligencia o descuido de su parte, aun con advertencia verbal o escrita de la Supervisión .-

Tomando como base los estándares oficiales establecidos el Contratista deberán implementar los siguientes lineamientos:

3. B.8.a. Antes de iniciar a excavar, deberá realizarse un estudio y plano de la ruta de excavación incluyendo (si la Supervisión lo requiere) sondeos de terreno para determinar la clase de tierra en la ruta, nivel freático y posible contaminación del suelo por tanques subterráneos de almacenamiento.

3. B.8.b. Dicho estudio incluirá además temas como:

- Estorbos en la superficie (arboles, señales, postes, paredes, estacionamientos, etc.),
- Servicios subterráneos tales como alcantarillas, agua potable, comunicaciones, en cuyo caso el contratista es el responsable de sostener, proteger o quitar el servicio y hará los contactos con las empresas responsables con la debida anticipación para coordinar su traslado al momento requerido para la excavación.
- Acceso y salida de Excavaciones: cualquier zanja o excavación con 1.50 metros o más de profundidad debe tener una manera de salida, ya sea rampas o escaleras ubicadas a un máximo de 5.00 metros de cualquier obrero dentro de la excavación.- Dichas escaleras deberán extenderse un mínimo de 0.90 metros sobre la superficie y estar amarradas preferiblemente.
- Exposición a objetos en desplome: bajo ninguna condición se permite a los trabajadores estar debajo de objetos manipulados por máquinas de levantar o excavar. Los trabajadores tienen que alejarse de vehículos subiendo o bajando cargas.
- Toda maquinaria móvil debe estar equipada con sistema de aviso como alarma de reversa.- Si el operador no tiene vista clara y directa del borde de la excavación deberá ser auxiliado por un señalador, troncos de paro, barricadas u otras señales mecánicas aprobadas por la Supervisión.
- Atmosferas Peligrosas: en excavaciones de más de 1.20 metros de profundidad con potencial atmosfera peligrosa o deficiencia de oxigeno se deberán realizar Pruebas de Aire antes que ingresen los obreros, y tan frecuente como sea necesario para asegurar una atmosfera segura.- La ventilación o protección respiratoria puede ser necesaria para proteger los trabajadores de atmosferas dañinas.(Véase Espacios Confinados)
- Acumulación de Agua: Se prohíben los trabajos donde se está acumulando agua sin tomar las precauciones suficientes que garanticen la seguridad de los

- involucrados. Estas implican apuntalamientos específicos, eliminación de agua (para controlar el nivel de agua que se acumula), cuerdas de vida, arneses y monitoreo meticuloso por una persona competente del contratista.
- Estabilidad de Estructuras adyacentes: No se permite excavar debajo de bases o pies de muros, paredes, banquetas, pavimentos y otras estructuras salvo que:
    - ✓ Estén definidos los apuntalamientos y contra apoyos que prevengan derrumbes.
    - ✓ La excavación se hace en roca estable
    - ✓ Un profesional autorizado por la Supervisión determina que la estructura está a suficiente distancia que no afecta la excavación y que la misma no representa amenaza para los obreros.
  - La tierra excavada (escombros), materiales, herramientas y equipo se colocara a un mínimo de 0.60 metros del borde de la excavación. Las piedras y tierra deben raspase de las paredes de la excavación o contenidas mediante puntales u otro método aprobado para prevenir que el material caiga y golpee los obreros.
  - No se permite ninguna persona trabajando en el declive o escalonada de la excavación arriba de otros obreros, salvo que los de abajo estén protegidos de material de desplome.( de ser posible inclinar el declive en dirección contraria a la excavación para dirigir la lluvia fuera de la misma o evitar que la maquinaria entren accidentalmente en la misma)
  - Es obligatorio realizar una inspección de la excavación después de cada temporal de lluvia para evaluar ajustes y medidas antes de retomar los trabajos de excavaciones.
  - Cuando la Supervisión y/o Inspectores del Contratista encuentra pruebas de una situación que podría resultar peligrosa para los obreros, estos deberán ser alejados del área peligrosa hasta que las precauciones necesarias sea implementadas para garantizar su seguridad.
  - Donde el personal , equipo o terceros tengan que atravesar una excavación, un pasaje o puente será diseñado por el contratista y aprobado por la Supervisión considerando la carga máxima esperada.( provisto de guardarrieles estándares )
  - Todas las excavaciones en lugares remotos o desatendidos deberán tener barreras aprobadas y/o protección física para prevenir que personas caigan en la excavación. Así mismo, al finalizarse deben rellenarse todas las zanjas, pozos, fosas o huecos tan pronto sea posible.

### 3. B.9. **Izajes, Aparejos y Grúas:**

El Contratista deberá considerar lo estipulado en el Capítulo XV de EL REGLAMENTO; así como incluir en su Programa de Seguridad los lineamientos referidos en el Manual de Seguridad en cuanto al procedimiento a seguir para que dichas actividades se respalden adecuadamente tales como permiso PETAR, equipo de protección , dispositivos de canalización, inspecciones y capacitación entre otros.

### 3. B.10. **Trabajos en Altura:**

Existe una amplia normativa para garantizar la seguridad de los empleados en esta actividad de un alto porcentaje de ejecución en este proyecto.- El Programa de Seguridad deberá abarcar el Capítulo XVI de EL REGLAMENTO y como complemento lo definido en el Manual de Seguridad proporcionado por El Propietario el cual incluye normas y procedimientos oficiales.

### 3. B.11. **Prevención de Incendios:**

El Contratista aplicara las normas que para prevención y extinción de incendios se establecen en el Capítulo XVII de EL REGLAMENTO, especialmente la relativa a disponer de un plan de actuación contra incendios y evacuación aprobado por el Cuerpo de Bomberos de Honduras ( Art. 200-201 de El Reglamento ) y lo dispuesto para Almacenamiento, manipulación y transporte de materiales inflamables (Art.211).

### 3. B.12. **Trabajos en Caliente:**

Consiste en trabajos de soldadura eléctrica-autógena y corte o esmerilado de metales contemplados en el Capítulo XXI de EL REGLAMENTO, además de ser considerado como trabajo de alto riesgo por lo que requiere de permiso PETAR y otras posibilidades de medidas adicionales al realizarse en espacios confinados, alturas o la necesidad de aplicar bloqueo y etiquetado.

En este campo el contratista debe considerar el uso obligatorio de lonas ignífugas para el control de caída desde alturas de desechos de soldadura en caliente sobre tránsito vehicular y peatonal en la zona de trabajo, además de definir la delimitación adecuada y ubicar personal auxiliar como banderilleros para orientar vehículos y transeúntes hacia os pasos peatonales previamente diseñados para este caso.

### 3. C. **Lineamientos Básicos del Programa de Seguridad y Salud:**

El Programa de Seguridad y Salud deberá incluir como mínimo los elementos básicos abajo detallados , aclarando que de existir diferencia de dirección significativa entre los documentos , el Supervisor será el encargado de definir el concepto final a poner en práctica.- Los temas a incluir sin limitar otros que el contratista proponga a consideración son :

- a. Declaración de la Política de Seguridad e Higiene del Contratista
- b. Objetivos del Programa de Seguridad, Salud e Higiene
- c. Marco Legal
- d. Estructura Organizativa y Responsables de la Gestión
- e. Uso de los Dispositivos de Protección Personal y Colectiva
- f. Medidas de Prevención de Accidentes en la Zona de Trabajo
- g. Capacitación e Inducción a los Trabajadores (Cronograma)
- h. Programa de Prevención de Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas
- i. Servicios de Medicina / Primeros Auxilios
- j. Higiene y Saneamiento en las Zonas de Trabajo
- k. Prevención de Incendios

- l. Programa de Inducción de Contingencias
- M. Inspección de Equipo, Maquinaria e Instalaciones Temporales
- n. Control y Manejo de Materiales Peligrosos o Tóxicos
- o. Protección del Entorno y Público en General
- p. Identificación del Personal de Contratista y Subcontratistas
- q. Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo
- r. Documentación y Archivos.

### 3. D. **Comisión Mixta de Higiene y Seguridad:**

#### 3. D.1. (Art.11-12 y 18, Capítulo VI de EL REGLAMENTO):

En cada institución, empresa pública o privada donde se emplean 10 o más trabajadores permanentes se organizara una Comisión Mixta de Higiene y Seguridad, integrada por igual número de representantes del empleador y los trabajadores con su respectivo suplente.-Los miembros serán preferentemente personas con conocimientos básicos en materia de prevención de riesgos profesionales

3. D.2. Este es un organismo de promoción y vigilancia de las normas y reglamentos de salud y seguridad dentro de la empresa (Art.11 y 25).- No se ocupara por tanto de tramitar asuntos referentes a la relación contractual- laboral propiamente dicha.- Los problemas de personal, disciplinarios o sindicales se ventilarán en otras instancias.

3. D.3. Esta comisión deberá constituirse en un plazo no mayor de 30 días a partir del inicio de la obra, debiéndose registrar ante la Secretaria de Trabajo y Seguridad Social quienes harán del conocimiento del empleador o su representante la fecha de la inscripción, número y nombre de los representantes. (Art.15-16)

3. D.4.- Además de constituirse, esta Comisión tendrá reuniones mensuales y elegirá las posiciones de Presidente y Secretario, cuyas funciones define El Reglamento Art 26-27.

## **4.- PLAN DE CONTROL TEMPORAL DE TRANSITO**

Dado que los trabajos en la Vía Pública generan una alteración a las condiciones normales de circulación, es muy importante que su existencia y características sean advertidas a los usuarios con la debida anticipación para permitirles reaccionar de manera segura y oportuna

Es por esto, que el Especialista en Seguridad del Contratista está obligado a diseñar y someter a aprobación el Plan de Control Temporal de Trafico que contemple la utilización adecuada de señalización y conducción del tránsito por personal competente con la debida información a los usuarios en esa zona de la ciudad.

### 4.1. **Objetivos:**

El Plan de Control Temporal de Tránsito tiene los siguientes objetivos:

- a. Establecer la Señalización y Dispositivos de Canalización adecuados a manera de minimizar la ocurrencia de accidentes o situaciones de riesgo para los obreros y cualquier persona que ingrese a las zonas de trabajo y planteles del proyecto.
- b. Mantener una estrecha comunicación con la UNIDAD DE MOVILIDAD URBANA DE LA AMDC. (UMU-AMDC) y la DIRECCION GENERAL DE TRANSITO (DGT) a fin de coordinar la planificación de cierre de vías y habilitar las rutas alternas previamente aprobadas y publicadas que mejor adecuan el tráfico de vehículos por la zona, especialmente en las horas pico.
- c. Establecer mecanismos de información tendientes a notificar a la comunidad en tiempo y forma acerca de las limitaciones de tránsito, tiempo y riesgos que conlleva la obra.
- d. Comprometer las Autoridades del Proyecto a garantizar a la seguridad de los peatones que circulen por las obras, dándole prioridad a la canalización, señalización y limpieza de los senderos peatonales del proyecto y aproximaciones.

#### 4.2. **Elementos Clave del Control de Tránsito:**

Para garantizar la seguridad del trabajador El Contratista deberán ser considerar los siguientes elementos clave de la administración de control de tránsito:

4.2.a Adiestramiento - Todos los trabajadores deberán recibir adiestramiento sobre cómo trabajar cerca del tránsito de tal forma que se minimice su vulnerabilidad. Además, los trabajadores con responsabilidad de control de tránsito específica deberán ser capacitados en técnicas de control de tránsito y colocación y uso de dispositivos.

4.2.b Vestuario de trabajo - Los trabajadores expuestos al tránsito deberían vestir con colores brillantes, altamente visibles, similares a los que deberán utilizar los abanderados. Como mínimo, los trabajadores deberán usar chalecos retroreflectivos de seguridad, preferiblemente de color amarillo, anaranjado, amarillo limón fuerte, plateado o blanco retroreflectivo de alta intensidad, o una combinación de estos colores.

4.2.c Barreras - Las barreras deberán ser colocadas a lo largo de los espacios de trabajo, dependiendo de factores como claro lateral entre los trabajadores y el tránsito adyacente, velocidad del tránsito, duración de las operaciones, hora del día y volumen de tránsito.

4.2.d Reducción de velocidad - En situaciones altamente vulnerables, se deberá dar consideración a la reducción de la velocidad del tránsito a través de señales reglamentarias que definan una zona de velocidad reducida; la disminución gradual del ancho de los carriles (efecto de túnel); regulación de la policía de tránsito; o uso de abanderados.

4.2.e Control por Agentes de Movilidad Urbana y/o la Policía de Tránsito - En situaciones de trabajo altamente vulnerables, en particular aquellas de relativa corta

duración, el emplazamiento de unidades policiales resalta la atención de los usuarios y es muy probable que cause una reducción en la velocidad de marcha.

4.2.f Iluminación - Para trabajos nocturnos la iluminación de las aproximaciones y el área de trabajo permiten al conductor una mejor comprensión de las restricciones que se han impuesto. Se debe tener cuidado para asegurar que la iluminación no cause deslumbramiento.

4.2.g Información al público - El comportamiento de los conductores en las zonas de trabajo puede ser mejorado a través de información previamente difundida al público por los medios de comunicación.

Esta actividad como mínimo debe incluir la naturaleza del trabajo, el tiempo y duración de su ejecución y los efectos anticipados sobre la corriente de tránsito y las posibles rutas alternas o modos alternos de viaje. Tales programas de relaciones públicas generalmente provocan una disminución significativa del tránsito, con lo cual se reduce la frecuencia de conflictos y hasta puede permitir el cierre temporal de un carril para aumentar el área de amortiguamiento.

4.2.h Cierre de vías - Si existen rutas alternas adecuadas para manejar el tránsito desviado, la carretera o camino puede ser cerrado temporalmente durante las horas de mayor riesgo para los trabajadores. Con esta medida no solo se ofrece mayor seguridad laboral para el trabajador sino que también se facilita la pronta terminación del proyecto, reduciéndose así la vulnerabilidad de la fuerza laboral.

Como con otras disposiciones establecidas en este Capítulo para las zonas de trabajo, las distintas técnicas de control de tránsito deberán ser aplicadas por personal calificado, respaldados por estudios de ingeniería, acompañado de sentido común y un sólido criterio ingenieril.

#### **Normativa:**

La normativa a aplicar es la siguiente:

- a) el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito (capítulo 6)
- b) Capítulo XIX de EL REGLAMENTO.
- c) Ley General de Tránsito.

#### **Trabajos Nocturnos:**

Por la ubicación de los proyectos dentro del área urbana de más alto tráfico vehicular y peatonal, existe un alto porcentaje de posibilidades de realizar trabajos nocturnos, los cuales, al cambiar el entorno laboral, modifican el sistema de señalamiento en construcción y las medidas de seguridad ocupacional deben cumplir las exigencias del caso, sin descartar su efectividad bajo condiciones climatológicas difíciles.

Entre las consideraciones de la normativa oficial más importantes destacan:

#### **La Iluminación Temporal:**

- El Contratista asegurara que su especialista en Seguridad coordine con una persona competente para diseñar el Plan de Iluminación Temporal que detalle cómo asegurar una buena visibilidad de vehículos de trabajo, equipos, peligros

en la obra y materiales.- La Supervisión hará las evaluaciones de campo periódicamente para solicitar por escrito los ajustes que considere necesarios para garantizar la seguridad y definirán en conjunto el plazo convenido para realizarlo, en caso de incumplimiento documentado se ejecutarán las sanciones correspondientes. (Inc. Tipo M)

- Se deberá supervisar la instalación y el ajuste de colocación de la Iluminación para evitar el resplandor (ya que reduce el contraste, disminuye la visibilidad) y no cegar a los conductores y trabajadores (puede causar accidentes)
- Las luces montadas no pueden crear sombras en la obra donde deben estar los trabajadores.- Si se usaran torres de luz, evitar los cables de alta tensión.
- Se debe iluminar el equipo para los motoristas y los trabajadores.- Además, iluminar el radio donde operan maquinarias como retroexcavadoras y otros equipos giratorios aumentando la seguridad.
- Control del Reflejo: colocando las fuentes de luz lo más alto posible, hacia el pavimento, en sentido perpendicular al tránsito manteniéndola dentro de la zona de trabajo, no apuntando las fuentes de luz hacia el tránsito.

#### **Vehículos y Equipos de Trabajo:**

- Deben tener focos convencionales y luces de advertencia: estroboscópicas, intermitentes o giratorias. Al circular, debe fijarse en la ubicación de trabajadores y señales.
- Estar provistos de cintas reflectivas (min. de 2 pulgadas) que definan su forma y tamaño.
- Usar luces especiales para trabajo temporal, no focos de vehículos para iluminar el trabajo.
- Guardar el equipo lejos de la zona de trabajo o protegerlo con barreras, cojines anticolidión o dispositivos de direccionamiento.

#### **Implementos:**

Se deberá proveer a todo el personal de campo de vestimenta de seguridad de alta visibilidad y retro reflectora (tipo 2 como mínimo o tipo 3, según Normas ANSI/ISEA 107) a través de colores fluorescentes en el fondo (anaranjado, amarillo, verde) y materiales retro reflectores como anaranjado, amarillo, blanco, plateado o verde; que permita su visibilidad a no menos de 1,000 pies de distancia.

**Señalización:** La señalización para trabajo nocturno es muy diferente al de la señalización de día debido a factores como: visibilidad reducida(es más difícil manejar con seguridad dentro de la obra), aumento de riesgos, mayor tránsito de camiones, el volumen reducido de tránsito en la zona se refleja en velocidades más altas, los trabajadores son menos visibles para los operadores de equipo y conductores, etc.- Se debe considerar lo siguiente:

- ✓ Se debe diseñar un Plan de Control Interno de Trafico que incluya : a) las rutas del equipo y maquinaria del proyecto con su respectiva señalización b) rutas de acceso a planteles y bodegas provisionales del proyecto, áreas de aseo y estacionamientos c) cuales son los procedimientos para entrar y cruzar los

carriles abiertos a la circulación d) procedimiento de inspección cada noche para evaluar variables originales.( probar el sistema manejando un vehículo antes de habilitar una nueva zona de trabajo)

- ✓ Usar pizarras de anuncios y flechas de luces, generando contraste entre las luces de trabajo con las luces de advertencia.
- ✓ Las señales y dispositivos de orientación de tránsito dentro de la obra deben considerar que el tiempo de reacción del motorista es mucho más dilatado en la luz baja. Se recomienda colocar los tambores y conos reflectivos más cerca.
- ✓ Para señalar de noche se emplearán personas solo si es necesario, además, proveer buena capacitación, luz temporal y vestimenta tipo 3 a los encargados de señalar.

### **Medidas de Comunicación y Gestión Social:**

Como parte del Plan de Control Temporal de Tránsito el Contratista debe considerar las siguientes medidas:

- a. Se publicará un anuncio en un periódico local (no menor de ¼ de página) notificando el inicio de las obras una semana antes del arranque.
- b. Se deberá realizar al menos una publicación mensual para informar si se mantienen o cambian las rutas alternas para tráfico vehicular.
- c. Campaña informativa sobre el alcance del proyecto: se diseñará un panfleto con la información básica del proyecto, sus componentes, plazos de ejecución, beneficios locales, regionales, nacionales e internacionales. Este panfleto será aprobado por el Contratante y definirá el canal de entrega a los vecinos de la zona de influencia del proyecto.
- d. Cuando el Contratista justifique ante la Supervisión y la UMU-AMDC el cierre temporal de algunas vías(al menos una semana antes del cierre), este deberá informar al público en un medio escrito (periódico) para comunicar esta situación en un plazo no menor de 3 días previos al cierre, incluyendo croquis de vías alternas. La UMU-AMDC definirá si los avisos de cierres temporales requieren medios adicionales de comunicación como noticieros radiales o televisados, o bien, vallas informativas en la cercanía del proyecto.

### **Señalización Temporal y Tráfico**

Debido a la localización del proyecto en la zona urbana de alto tráfico vehicular y peatonal

Se dará énfasis especial a los siguientes temas:

- 1.No se permitirá la acumulación de desperdicios de construcción por más de 24 horas, sobre todo cuando obstaculizan la circulación de personas y vehículos. El no cumplimiento de este requisito dará lugar a sanciones y multas predefinidas.(Inc. Tipo L)
- 2.Los materiales de construcción, equipos y herramientas deben colocarse en lugares adecuados que no impliquen riesgo a los usuarios de vías de circulación

- permanentes o temporales del proyecto. Caso contrario serán reubicados donde apruebe la Supervisión del proyecto.
- 3.El contratista será responsable de colocar señales y rótulos dentro del área de construcción para alertar a los trabajadores y público sobre los peligros y riesgos en la obra.- Estas señales deberán revisarse periódicamente (por lo menos cada 2 meses) y cambiarse si se encuentran deterioradas. Se deberá regir por la normativa oficial definida en el Capítulo XIX de EL REGLAMENTO, implementando no solo la señalización prohibitiva (rojas) sino los 3 tipos complementarios : advertencia, obligatoriedad y salvamento o auxilio. (por colores: amarillo, azul y verde respectivamente) (Art. 222-236 de EL REGLAMENTO y MANUAL )
  - 4.El equipo pesado , volquetas y vehículos usados en el proceso constructivo deben utilizar y respetar los sentidos de circulación vehicular existentes , y solo se permitirán las maniobras contrarias al tráfico si estas son auxiliadas por personal capacitado en manejo de tráfico como agentes de tránsito, personal de la UMU-AMDC y en última instancia banderilleros del Contratista
  5. Mantener habilitados y seguros todos los pasos peatonales existentes. Construir, señalizar y mantener en buen estado pasos peatonales provisionales con dimensiones y capacidad adecuadas, principalmente frente a intersecciones, parada provisional y sitios de accesos.

#### **Reporte de Accidentes:**

El Contratista debe documentar todo accidente de tráfico vehicular y peatonal ocurrido en la zona territorial del proyecto y aproximaciones en un radio de 200 metros al acceso de la obra, ya sea que involucre o no al personal bajo su responsabilidad. Así mismo, debe repórtalo verbalmente de inmediato a la Supervisión y por escrito en un máximo de 24 horas para valorar las condiciones que lo provocaron y la Supervisión emitirá las medidas requeridas para evitar su reincidencia, las cuales toman carácter de obligatoriedad de implementación inmediata.

El Contratista llevara un Registro de Accidentes que será remitido en el Informe Mensual para la Supervisión y será presentado a la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad para apoyar los antecedentes y brindar medidas para evitar la repetición de incidentes presentados

#### **Banderilleros:**

El Contratista deberá contar con la cantidad de banderilleros capacitados que se defina en el Permiso Escrito de Trabajo Aprobado (de carácter obligatorio de presentación a la Supervisión) antes de cada actividad del proyecto.-

Además, los Especialistas en Seguridad verificaran de forma constante que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Cada banderillero deberá portar silbato, banderilla y radio de comunicación interna dependiendo de su ubicación estratégica para dirigir un sector crítico de tránsito.

- b) Deberá estar siempre visible a todos los conductores por lo que deberá usar vestimenta especificada para esta actividad,
- c) ubicarse con suficiente anticipación al área de trabajo, frente al tránsito que se acerca al área de actividad.
- d) Sera ubicado detrás de barreras u otros elementos de protección, excluidos conos y cilindros
- e) Durante la noche el puesto de trabajo debe iluminarse apropiadamente.
- f) Se prohíbe el uso de teléfonos celulares personales y reproductores de música.
- g) La máxima velocidad permitida en la vía donde se ubica un banderillero no deberá exceder los 30 Km/h.
- h) El banderillero debe permanecer solo, a una distancia que permita advertir a los demás trabajadores de un peligro inmediato o un conductor fuera de control.

La Supervisión en los recorridos de campo rutinarios , definirá por escrito los puntos críticos donde se deben asignar banderilleros de carácter permanente y/o el tiempo que deben permanecer hasta que se supere el peligro en puntos temporales .En este sentido, el Especialista de Seguridad del Contratista debe pedir autorización verbal de la Supervisión para retirar la cobertura de banderilleros , especialmente en los puntos críticos de tráfico vehicular y peatonal que fueron asignados por el Supervisor.

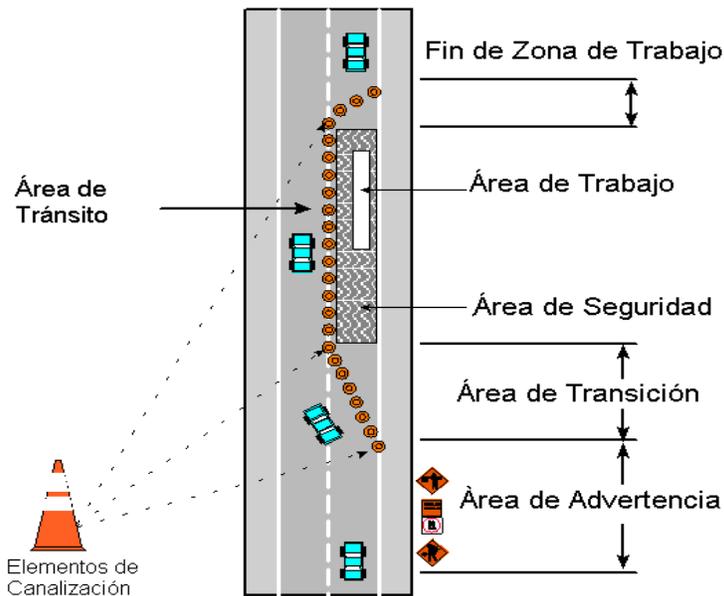
En caso de negligencia en la asignación de banderilleros, la Supervisión enviara oficio al Contratista definiendo un plazo de espera no mayor a 1 semana para que se ubiquen los banderilleros solicitados, caso contrario se aplicara sanción económica. (Inc. Tipo M)

Queda definido que los costos que implique la asignación de banderilleros, su equipo, alimentación y cualquier otro gasto en que se incurra deberá ser contemplado por El Contratista en sus costos de operación.

### **Componentes de la Zona de Control Temporal de Transito**

Para el desarrollo eficiente de un control temporal de transito se requiere un **Planos de Control de Tránsito**, esto para facilitar la ejecución de las obras pertinentes al proyecto.

La zona de control temporal de tránsito incluye la sección completa de carretera entre la primer señal de prevención hasta el último dispositivo de control de tránsito, donde el tránsito retorna a sus condiciones normales. La mayoría de las zonas de control temporal de tránsito pueden ser divididas en cuatro áreas: el área de prevención, el área de transición, el área de actividad, y el área de finalización.



Cada una de estas áreas posee especificaciones particulares las cuales se describen a continuación:

### **Área de Advertencia o Prevención**

En el área de prevención, los conductores son informados de lo que les espera. En autopistas y vías rápidas, donde las velocidades generalmente son de 70 km/h o más altas, las señales pueden ser ubicadas entre 150 m a 400 m. antes de la zona de control temporal de tránsito. La verdadera prueba de lo adecuado que resulta el espaciamiento entre señales consiste en evaluar cuanto tiempo requiere el conductor para percibir y reaccionar ante la condición que se le presentará adelante. La velocidad de operación, la condición del camino y las expectativas del conductor deberán ser consideradas con el propósito de determinar una distancia práctica de separación del señalamiento.

El espaciamiento entre las señales de prevención que se colocan antes del área de transición normalmente varían de 0,75 a 1,5 veces la velocidad (km/h ) en metros, con el valor más alto del rango siendo el escogido cuando las velocidades son relativamente altas. La selección del límite superior tiene que hacerse porque si se usa cualquier velocidad inferior a 80 km/h se obtiene una distancia menor de 60 metros. Por ejemplo, a 50 km/h el espaciamiento mínimo de 0,75 veces la velocidad sería 37 metros. Cuando dos o más señales de prevención son empleadas en calles de alta velocidad, como en el caso de arterias principales, el área de prevención deberá extenderse a una distancia mayor.

### **Área de Transición**

Cuando se requiere re direccionar la trayectoria normal de los vehículos, el tránsito deberá ser canalizado desde su trayectoria normal hasta una nueva trayectoria. Este re direccionamiento debe estar al principio del área de transición.

En operaciones móviles, esta área de transición se mueve con la zona de trabajo. El acomodo de áreas de transición generalmente implica el uso estratégico de disminuciones graduales del carril.

### **Área de Actividad**

El área de actividad es la zona de la vía donde tiene lugar la ejecución de las obras. Se compone de la zona de trabajo y el área para el tránsito y puede contener uno o más espacios de amortiguamiento.

#### **1. Zona de Trabajo:**

La zona de trabajo es la parte de la vía cerrada al tránsito y asignada para los materiales el equipo y los trabajadores. La zona de trabajo puede ser fija o puede moverse en función del avance del trabajo. Las zonas de trabajo de obras de larga duración están delineadas por dispositivos de canalización o protegidas por barreras físicas para excluir el tránsito vehicular y peatonal.

#### **2. Área para el Tráfico**

El área para el tráfico es la parte del camino en la cual el flujo vehicular es encaminado a través del área de actividad.

#### **3. Espacio de Amortiguamiento**

El espacio de amortiguamiento es una parte opcional del área de actividad que permite separar el flujo vehicular de la zona de trabajo o un área potencialmente peligrosa, y que también sirve como espacio de recuperación para cualquier vehículo que se salga de la vía sin control. Ninguna actividad de trabajo ni el almacenamiento de equipo, vehículos o materiales debe tener lugar en este espacio. Los espacios de amortiguamiento pueden ser longitudinales o laterales con respecto a la dirección de avance de la corriente de tránsito.

El Contratista presentara las propuestas del diseño de área de amortiguamiento con sus respectivos dispositivos para que sean evaluados y aprobados por la Supervisión antes de presentarlos ante la Unidad de Movilidad Urbana de la AMDC.

### **Área de Finalización**

El área de finalización se utiliza para devolver al tránsito a su trayectoria normal. El área de finalización se extiende desde el extremo aguas abajo de la zona de trabajo hasta la señal de “FINAL DE CONSTRUCCIÓN”, O de “FINAL DE TRABAJOS EN LA VÍA”, si se instala cualquiera de estas señales informativas. Las condiciones pueden ser tales que instalar la señal “FINAL DE TRABAJOS EN LA VÍA” no sea útil. Por ejemplo, la señal “FINAL DE TRABAJOS EN LA VÍA” no deberá utilizarse si existe otra zona de control temporal de tránsito a menos de 400 m en áreas urbanas. Para operaciones normales de mantenimiento en horas del día la señal “FINAL DE TRABAJOS EN LA VÍA” es opcional.

### **Seguridad de los Trabajadores y Peatones**

Hay tres aspectos fundamentales que deben ser considerados en la planificación de la seguridad de los peatones en las zonas de trabajo temporal:

- Los peatones no deberán dirigirse hacia conflictos directos con las operaciones, equipo o los vehículos de trabajo.
- Los peatones no deberán ser dirigidos hacia conflictos con el tránsito principal que se mueve a través o alrededor del sitio de trabajo.
- Los peatones deben contar con pasos o senderos seguros y convenientes que reproduzcan hasta donde se pueda las características de las aceras.

Para satisfacer las necesidades de los peatones en sitios de trabajo, siempre se deberá recordar que el tipo de peatón esperado es muy amplio, incluyendo ciegos, sordos y aquellos con discapacidades para caminar. Todos los peatones necesitan protección de cualquier peligro potencial y un paso o sendero para caminar claramente delineado y libre de escombros.

## **5. PLAN DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

El especialista en Seguridad del Contratista formulara dentro del Programa de Seguridad

Ocupacional las actividades y medios a implementar para mitigar el Impacto Ambiental de

las obras, considerando al menos los siguientes aspectos:

### **5.1. Medidas Generales en la Etapa de Construcción**

Sin perjuicio de lo establecido en la Guía Ambiental de Construcción vigente en el Municipio del Distrito Central y dadas las características del entorno donde se insertará este proyecto, se recomienda particularmente exigir a contratistas y subcontratistas seguir el plan de consideraciones ambientales mínimas que tiene como propósito garantizar el adecuado manejo de los aspectos ambientales que la construcción de obras generará, así como las de seguridad ocupacional brindada durante la fase de construcción del mismo; estas abarcan entre otras las siguientes consideraciones ambientales :

5.1. a. Es responsabilidad del contratista – supervisión; exigir al proponente la copia de la licencia Ambiental del proyecto así como el plan de gestión ambiental; previo a iniciar cualquier actividad de la etapa constructiva; esto con el fin de dar cumplimiento a cabalidad a todas las medidas de mitigación establecidas en estos documentos.

5.1. b. Cualquier cambio del diseño o ampliación que no fue previsto en el diseño original deberá notificarse a la UGA para que sea esta la que informe a MIAMBIENTE

del nuevo diseño. Toda esta información deberá entregarse por escrito con el fin de que sea añadida al expediente de la Licencia Ambiental del proyecto.

5.1. c. El contratista deberá contar con un profesional encargado del cumplimiento de las medidas establecidas en el Contrato de Medidas de Mitigación y el Plan de Gestión Ambiental. Dicho profesional deberá presentar ante la supervisión informes de cumplimiento de las medidas de mitigación de carácter mensual.

5.1. d Si por las actividades de construcción se afectara la cobertura forestal existente en la zona el contratista estará en la obligación de informar en un plazo máximo de 15 días antes de la intervención en la zona, al supervisor para que en conjunto se tramite el permiso de corte o trasplante de árbol ante la UGA de la AMDC. Por ningún motivo se permitirá cortar o trasplantar un árbol sin el permiso respectivo extendido por la autoridad UGA y bajo el acompañamiento de la supervisión.

5.1. e. Toda actividad de construcción deberá mantenerse dentro de los límites establecidos para la construcción. Esta medida reducirá cualquier impacto a áreas que se encuentren cerca de las áreas de construcción.

5.1. f. Exigir al contratista de obras, la implementación de Buenas Prácticas de Ingeniería e incorporarlas en el contrato, incluyendo especificaciones técnicas ambientales cumpliendo con las Directrices Ambientales de Construcción de la UGA de la Alcaldía Municipal del Distrito Central y lo establecido en la Resolución de la Licencia Ambiental del Proyecto la cual brinda el Contrato de Medidas de Control Ambiental que eventualmente se firma con la UGA/AMDC/MIAMBIENTE.- Así mismo el contratista estará en la obligación de cumplir con lo establecido en la Ley General del Ambiente, sus normas y reglamentos complementarios.

5.1.g. Se debe considerar la señalización y/o demarcación de áreas de trabajo, almacenamiento de materiales y áreas de riesgo.- A dicha señalización o demarcación se le deberá dar un mantenimiento periódico e inspecciones para asegurar que las mismas se encuentren en óptimo estado.

5.1.h. Estas medidas se refieren principalmente a buenas prácticas de construcción y por ende, los costos asociados a éstas, se incorporan en los costos operativos del contratista.

5.1.i. Las medidas deben ser aplicadas durante toda la etapa de construcción en los puntos y sitios donde se requiera- El personal del contratista deberá ser capacitado en la aplicación permanente de estas medidas ambientales.

5.1.j. Es entendido que estas disposiciones rigen para todas las vías internas por donde circulen vehículos, volquetas, equipos y maquinaria relacionados con la ejecución del proyecto, así como en todos los frentes de trabajo donde se localicen equipos y maquinaria.

## **5.2.- Control de Emisiones Atmosféricas por Material Particulado y Ruido.**

### **5.2. A. Objetivos:**

Este componente tiene los siguientes objetivos:

- 1) Establecer las medidas de prevención y mitigación de las emisiones de polvo
- 2) Mejorar las condiciones de manejo de la maquinaria y equipo.
- 3) Prevenir y controlar el ruido de bocinas, parlantes del equipo y maquinaria en zonas de circulación de equipos, áreas operativas y planteles.
- 4) Prevenir y controlar las vibraciones producto de la actividad vehicular operación de equipos y maquinaria pesada.
- 5) Evitar afecciones a la salud de empleados y población expuesta al ruido.

### **5.2. B. Medidas de Prevención:**

En este sentido todo el personal de Contratista y Supervisión deberán tomar las siguientes medidas de prevención:

1. Evitar la operación innecesaria de vehículos y maquinaria móvil, a fin de reducir las molestias al medio provocados por levantamiento de polvo y ruido.
2. La emisión de partículas producidas durante el transporte del material excedente, será prevenida por el Contratista, aplicando las siguientes medidas:
  - Realizar el transporte en vehículos adecuados para este fin, como volquetas.
  - Las volquetas no deben sobrecargarse. La carga no debe sobrepasar la capacidad de la paila establecida por el fabricante del equipo.
  - Las pailas de las volquetas que transporten materiales susceptibles a derrame o dispersión por viento, deben contar con un dispositivo para cubrir con lona o toldos los cuales deberán tapar la totalidad de la carga. Esto con el fin de disminuir la cantidad de material particulado y las enfermedades causadas por el mismo.
  - La cobertura, lona o toldo, deberá ser material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del camión o volqueta, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm. a partir del borde superior o toldo integrado a la volqueta. El supervisor aprobará el tipo de lona y la seguridad del dispositivo para fijarla.
  - La velocidad máxima de las volquetas durante el transporte de materiales no excederá de 40 km/h.
  - El material apilado al aire libre temporalmente (material de relleno,

- escombros, etc.) deberá ser cubierto con lonas, para evitar su dispersión. Las pilas de material no deben ser mayores a 2.0 m de altura.
3. El engrase y lubricación de todas las partes metálicas debe garantizar que no se presenten ruidos excesivos por la fricción entre ellas.
  4. Restringir el uso de equipo y maquinaria pesada al horario diurno (6:00 am – 6:00pm). Cuando los trabajos deban ser ejecutados por la noche, previo permiso de las autoridades municipales, éstos se limitarán a actividades poco ruidosas. Es necesario informar al público con la debida anticipación.
  5. Establecer zonas de circulación interna dentro del proyecto, con la finalidad de evitar la compactación en áreas aledañas ajenas al mismo; dichas zonas deberán señalizarse y colocar señalización, banderilleros y rotulación de advertencia para peatones y vehículos que circulen cerca del área del proyecto.

#### 5.2.C. Medidas de Mitigación:

Así mismo, se tomaran de forma permanente y obligatoria las siguientes medidas de mitigación:

1. La caída libre de materiales (especialmente agregados) debe efectuarse a una altura adecuada o conveniente, en caso de que la misma produzca grandes cantidades de polvo deberá regarse o humedecerse a fin de minimizar la emisión de polvo.
2. El Contratista deberá implementar un sistema de riego periódico con agua, a intervalos necesarios, para evitar la re-suspensión de polvo en las superficies de trabajo, especialmente de aquellas que han sido rellenadas o se encuentran expuestas al viento; para determinar la frecuencia de riego, el contratista tomará en cuenta el tipo de material, las condiciones climáticas (período seco o lluvioso) y recomendaciones del supervisor. No será permitido el riego de superficies con aceite quemado para el control de polvo.
3. Los motores de combustión interna que posee la maquinaria utilizada para el movimiento de tierras (buldócer, niveladoras, excavadoras) y otros equipos (plantas generadoras, compresores de aire, grúas, etc.) deben estar provistas de silenciadores. Para minimizar los problemas causados por exceso de ruido, se deberá garantizar el buen estado de los silenciadores de los motores.
4. En los niveles de presión sonora que excedan 85 dB, los trabajadores deberán utilizar protección sonora o auditiva.

#### 5.2. D. Indicadores de Cumplimiento y Desempeño:

Como principales indicadores de cumplimiento de medidas se verificaran: el riego de áreas potenciales según calendario acordado y aprobado previamente, el uso de toldos en buen estado y con cobertura completa en las volquetas y la verificación de velocidades permitidas para la maquinaria del proyecto entre otras que defina la supervisión por escrito al especialista en este campo.

### 5.3. Manejo de Desechos

#### 5.3. A. Objetivos:

Este componente tiene los siguientes objetivos:

1. Implementar un manejo adecuado de los residuos sólidos resultantes de las operaciones de construcción, para evitar riesgos sobre la salud pública y la contaminación del suelo, aire, aguas y contaminación visual por una incorrecta disposición de estos.
2. Reducir la producción de residuos sólidos y ahorrar costos en la prestación del servicio de recolección transporte y disposición.
3. Implementar las medidas adecuadas para la recolección, transporte y disposición de los residuos sólidos resultantes de las actividades de construcción.

### 5.3. B. Medidas de Prevención:

Todo el personal de Contratista y Supervisión deberán tomar las siguientes medidas de prevención:

1. El contratista junto con la supervisión, identificarán los componentes de obras con producción de residuos sólidos y escombros durante el proceso de construcción. Ambos propondrán los sitios de acopio temporal y someterán a la municipalidad con jurisdicción sobre las autorizaciones respectivas.
2. Los desechos de construcción deben manejarse de manera que no afecte la salud o seguridad de los trabajadores y público, estos desechos no deberán ser vertidos en cursos o reservorios de agua o sitios ambientalmente vulnerables a la contaminación.
3. Los residuos se dispondrán en forma separada según su tipo: orgánicos, inorgánicos y escombros de construcción.
4. Para el manejo de residuos sólidos con características domésticas (de tipo orgánico e inorgánico), el contratista colocará recipientes los cuales deberán ser de material resistente, contar con tapadera y estar debidamente rotulados o identificarlos por colores por ejemplo: verde para orgánicos, negro para inorgánicos; etc. en cada frente de trabajo, planteles de bodega y oficinas y/o según lo defina el Supervisor de Seguridad Ocupacional y ambiental. La distribución de los recipientes en los frentes de trabajo no deberá de exceder los 50 metros en cada frente los mismos podrán ser colocados en áreas de descanso o campamentos en donde se concentra la mayor cantidad de trabajadores.
5. Los residuos sólidos domésticos serán recolectados por el contratista a diario. Estos residuos se dispondrán en el sitio de disposición final autorizado por la AMDC.
6. El incumplimiento a este requisito (incluida la dotación del número de recipientes requeridos) estará sujeto a multas si se manifiesta de forma comprobada y reiterada. ( Inc. Tipo L )
7. Para el manejo de los residuos peligrosos, tales como: trapos y suelos contaminados con grasa y otros residuos químicos, recipientes con residuos de productos químicos (solventes, epóxicos, grasas, aceites, pinturas, espray, etc...), el contratista establecerá un sitio en su plantel para el acopio temporal de estos residuos. Esta área deberá contar con un piso de concreto y estar debidamente cercada con malla y su acceso será completamente restringido. No será permitido por la supervisión, la disposición directa de estos residuos en el relleno sanitario

municipal o directamente en el suelo de los frentes de trabajo, plantel o zonas aledañas al área del proyecto.

8. Los escombros de construcción que incluyen: residuos de concreto, piezas de madera, residuos de varilla, lámina, bloques, y otros materiales de construcción, se consideran como residuos inertes y por lo general son muy voluminosos y se producen en grandes cantidades. El contratista debe identificar un sitio para su disposición temporal y al menos una vez por semana, deberá limpiar el área. Dicha área deberá mantenerse rotulada, ordenada y limpia manteniendo los espacios de circulación libres de cualquier escombros de construcción. En ningún momento se podrá combinar los residuos inertes entre sí por lo que deberá clasificarlos en el área destinada para la disposición temporal.
9. El contratista presentará evidencias al supervisor de los permisos y autorizaciones para el transporte y la utilización de sitios especiales de disposición de residuos de construcción clasificados.
10. Todo material de trabajo y escombros debe ser manejado por el Contratista. Este debe tomar las medidas necesarias para impedir que se disemine por cualquier forma, o que limite la circulación de vehículos o peatones y debe señalizar apropiadamente la zona.
11. La Recolección y Transporte deberá realizarse en contenedores de alta resistencia a la corrosión, impermeables, y deben estar provistos de cierre hermético en el caso que sea necesario.
12. El contratista estará en la obligación de dotar de sanitarios portátiles a los trabajadores en una relación de 1 por cada 10 empleados que se encuentren en los frentes de trabajo. Estos deberán ser reubicados a medida avancen los frentes de trabajo.

5.3. C. **Medidas de Mitigación:** Así mismo, se tomaran de forma permanente y obligatoria las siguientes medidas de mitigación:

- a. Está prohibido mezclar materiales y elementos de construcción con otro tipo de residuos líquidos o peligrosos y basuras, entre otros.
- b. Está prohibida la quema de desechos.
- c. Está prohibida la disposición final de materiales de construcción en áreas de espacio público, lotes baldíos, cuerpos de agua o en el sistema de alcantarillado sanitario o pluvial.

Se deberá seguir lo establecido en la tabla complementaria de CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS Y SU MANEJO EN LA OBRA

5.3. D. **Indicadores de Cumplimiento y Desempeño:**

Como principales indicadores de cumplimiento de medidas se verificaran:

- Ausencia de residuos y escombros en lugares no autorizados
- Recipientes de basura en buen estado y rotulados
- Áreas de acopio temporal para residuos inertes debidamente identificadas y rotuladas.
- Factura de pago por uso del relleno sanitario

- Contratos y facturas con gestores de residuos

#### **5.4 SANCIONES POR INCUMPLIMIENTOS AMBIENTALES Y DE SEGURIDAD OCUPACIONAL E HIGIENE**

Cualquier incumplimiento de las medidas ambientales y de seguridad definidas en la Licencia Ambiental, el Plan de Gestión Ambiental y las normativas de seguridad ocupacional e higiene establecidos en este documento, será documentada por la Supervisión mediante oficio escrito y reportada al Contratante como elemento probatorio con la respectiva sanción económica: la reincidencia comprobada en una semana se considera como un incumplimiento del tipo leve (Inc. Tipo L) dos semanas será un incumplimiento del tipo moderado (Inc. Tipo M) y desatendida después de dos semanas será un incumplimiento del tipo grave (Inc. Tipo G) y si el incumplimiento sobrepasa el mes se hará efectiva la garantía de cumplimiento de contrato.

### **6.- PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS DE LA OBRA**

#### **6.1. Definición:**

El Plan de Emergencias y Contingencias establecen los procedimientos y acciones básicas de respuesta que El Contratista tomara en cuenta para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva en caso de un accidente, incidente o estado de emergencia durante las etapas de construcción de las obras. Este contempla además las medidas de apoyo que involucran entidades externas públicas o privadas de control de emergencias como Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja Hondureña, Policía Nacional, COPECO, CODEM, etc.

#### **6.2. Alcances:**

El Contratista proporcionara los medios que faciliten la implementación permanente del

Plan mencionado en los componentes siguientes:

##### **6.2.a. Establecer políticas formales y procedimientos de reacción a contingencias y emergencias en el lugar de trabajo:**

Este paso se deberá definir con el Programa de Seguridad Ocupacional presentado por el Contratista donde define y enumera la secuencia programada que deberá implementarse con el fin de prevenir accidentes en el lugar de trabajo.

Aquí se incluirán indicaciones claras de la forma de almacenar los elementos peligrosos y tóxicos, rotulación según normativa donde estarán almacenados dichos productos, señalización de seguridad vial, uso de equipo de protección, sanciones, incentivos, reglas internas de seguridad, Plan de Capacitaciones, Plan de Emergencia, Plan de Rescate Médico, etc.

6.2.b. Delegar en una persona Certificada la formulación, implementación y seguimiento del Plan de Contingencias, así como su presentación a todo el personal del proyecto, supervisión y representantes del propietario de la obra:

El Especialista de Seguridad nombrado por el Contratista formulará las políticas de seguridad ocupacional y con la Supervisión trabajarán conjuntamente en el seguimiento del Programa de Seguridad formulado para garantizar su estricto cumplimiento.

El Contratista asignara en campo al menos 2 empleados calificados para atención de Primeros Auxilios, de los cuales debe permanecer uno en el proyecto durante se ejecuten trabajos de su personal o bien cada subcontratista deberá reportar por escrito quien es la persona preparada para este momento, y el medio expedito de comunicación asignado.

Los empleados entrenados en Primeros Auxilios deberán demostrar a la Supervisión haber recibido la capacitación necesaria antes de iniciar funciones en el proyecto.

6.2. c. Comunicar a todos los empleados a través de reuniones periódicas o medios escritos, las expectativas para un ambiente de trabajo seguro y cómo manejar situaciones inesperadas que expongan sus vidas. Esto incluye identificar las instituciones, clínicas o personal de contacto en caso de una emergencia.

Es importante dar a conocer al empleado que la seguridad es una preocupación importante dentro de la empresa. Para ello se utilizaran medios verbales y escritos para concientizar todos los empleados y visitantes de la obra. Igualmente se deberá contar con un medio eficiente de comunicación (al menos charlas informativas al iniciar labores), para mantener a los empleados informados en relación a las últimas decisiones e indicaciones plasmadas en el Programa de Seguridad Ocupacional.

Como complemento se debe concientizar a los involucrados en la seguridad de la obra para comprometer su apoyo y que todos los niveles jerárquicos (Jefes de Proyecto, Residentes, Jefes de Cuadrilla, Personal de Supervisión, Subcontratistas, etc.) asuman con su ejemplo practicar las medidas de seguridad establecidas en este documento.

6.2. d. Implementar periódicamente revisiones en campo de las medidas, procedimientos equipos y dispositivos preestablecidos en formatos y capacitaciones para este fin.

Para asegurar que el personal de campo sigue el Programa de Seguridad Ocupacional ofrecido por el Contratista, se harán recorridos diariamente en los cuales se revisarán las áreas de interés por su nivel de riesgo para asegurar de que las medidas preventivas se cumplan.

Si en el recorrido se detecta un peligro inminente a los trabajadores o terceros por no cumplir las medidas del Permiso Escrito aprobado, se deberá documentar y reportar verbalmente a los Jefes de Proyecto, con la responsabilidad directa del especialista en seguridad del contratista de suspender temporalmente la actividad el tiempo necesario para demostrar y documentar que se ha superado el riesgo detectado (sin reconocimiento de tiempo ni costos por parte del propietario). Así mismo, deberá

realizar una reunión informativa con el personal involucrado en la actividad para comunicar las razones y correctivos a implementar para garantizar que no ocurran accidentes.

El especialista en seguridad del Supervisor elaborará un Informe de Suspensión Temporal de Actividades, el cual será entregado al Contratista y Propietario dentro de las 48 horas después de la inspección, explicando los incumplimientos del Permiso Escrito de Trabajo detectados en recorrido de campo y las acciones que se deberán tomar para corregirlos.

En caso de riesgos detectados por mala ubicación de materiales, instalaciones inadecuadas, reubicaciones de equipo o instalaciones temporales que requieran ajustes constructivos, la Supervisión recibirá por escrito el tiempo en que el Contratista se compromete a realizar dicho ajuste, sujeto a sanciones o multas por no atenderlo con la prioridad debida.

Complementariamente, se llevará un Registro de Accidentes, que será remitido en el Informe Mensual para la Supervisión y también se presentará a la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad para apoyar los antecedentes y brindar medidas para evitar la repetición de incidentes presentados. Cabe señalar que la Supervisión elaborará su propio informe de las inspecciones de campo para documentar actividades positivas, incumplimientos y oportunidades de mejora de la seguridad ocupacional que se presentará en las sesiones regulares de Seguridad Ocupacional.

- 6.2. e. Programar entrenamientos regulares (si es necesario con apoyo externo) tomando en cuenta todos los escenarios que representan un riesgo de provocar accidentes.
- 6.2. f. Realizar brigadas médicas y visitas al proyecto de instituciones de prevención para salvaguardar la vida de los trabajadores.
- 6.2. g. Formular y divulgar un Reglamento Interno para definir normas de conducta de respeto a la vida y estipular sanciones y procedimientos a incumplimientos del personal de la obra.
- 6.3.h. Presentar para aprobación los distintos Permisos de Trabajo con las medidas que garanticen la integridad física de los obreros, identificadas en los formatos preestablecidos en este documento y complementado con las medidas requeridas que se identifican en la Visita de Inspección previa de cada actividad del Programa de Trabajo.

### ***7.- Causales de Sanciones por Incumplimientos de Seguridad***

- 1) Las áreas desatendidas de medidas de seguridad por más de 48 horas (incluye personal, señalizaciones, delimitación, dispositivos individuales y colectivos, etc.), que fueran reportadas por escrito por parte de la Supervisión y documentadas ante El Propietario serán sancionadas con multas definidas en este documento (Inc. Tipo L)

- 2) Si el Supervisor o Propietario detectan deficiencias en el área de Seguridad ocasionadas por asignación de otras funciones al Especialista en Seguridad, se considerara como falta grave sujeta a las sanciones y/o multas (Inc. Tipo M)
- 3) No se permitirá la ausencia del Especialista en Seguridad del Contratista en más de 15 días calendario a partir de la notificación por escrito de su separación del proyecto, incurriendo en falta grave sujeta a las sanciones pertinentes y a la paralización parcial de obras (Inc. Tipo G)
- 4) Bajo ningún argumento se permitirá que el Contratista cobre el Equipo de Protección a los empleados, salvo daño y/o pérdida comprobada.- Su incumplimiento está sujeto a sanción económica (Inc. Tipo M)
- 5) En general, todo empleado permanente o temporal no podrá ingresar al proyecto sin uso de casco, chaleco y zapato de trabajo (terminantemente prohibido el uso de tenis).- Este incumplimiento será sujeto a retiro inmediato de la obra. Así mismo el especialista en seguridad del contratista o de la supervisión, aseguraran que se cumpla esta medida con sus visitas respectivas. La reincidencia comprobada será sujeta a sanción económica (Inc. Tipo L)
- 6) En caso de deficiencia reiterada, documentada y desatendida por más de 24 horas de los dispositivos de seguridad individual o colectiva, el Contratista incurrirá en sanciones y/o multas definidas en Anexo de este documento (Inc. Tipo M)
- 7) Suspensión Temporal: En caso de no cumplir este procedimiento, la Supervisión queda autorizada para suspender las actividades que considere como riesgo inminente a los trabajadores y/o terceros, documentando ante El Propietario las faltas y sin reconocimiento de tiempo ni económico para El Contratista, quien retomara labores hasta verificación y documentación que ha sido superado el riesgo que ocasiono la suspensión ( Suspensión )
- 8) Si se presenta reincidencia comprobada de la misma falta de procedimientos de seguridad definidos en los documentos contractuales, por tercera vez consecutiva acumulada (Inc. Tipo M) o segunda vez en el mismo mes (Inc. Tipo L), se aplicaran sanciones económicas al contratista, y de ser necesaria la suspensión permanente y el reemplazo del empleado o subcontratista si lo aprueba el Propietario a solicitud de La Supervisión.
- 9) La no presentación de los Permisos Escritos de Trabajo de forma reincidente será documentada por la Supervisión mediante oficios al Contratista, hasta un máximo de tres acumulados, en cuyo caso se considerara como falta Moderada sujeta a sanciones definidas en este documento ( Inc. Tipo M )

- 10) Es preciso enumerar que no se reconocerán los tiempos ni costos que se generen a la ejecución de las Obras, como consecuencia de los atrasos en la gestión de los permisos de Trabajo PET y/o PETAR que se han definido ampliamente por El Propietario en este documento
- 11) Cada empleado recibirá su equipo de protección personal (EPP) según el área y tipo de actividad (Ref. Fichas de Especificaciones en Anexo) y suscribirá un Acta de Recepción, donde especifica el equipo recibido además de la instrucción debida para su uso y quede claramente establecido que de no usarlo de conformidad con las especificaciones del fabricante, será suspendido ese día de las actividades laborales hasta llegar a su despido en situaciones de reincidencia comprobada
- 12) Póliza de Seguro de Accidentes Personales , la cual, contendrá al menos las siguientes coberturas : a) Muerte b) Incapacidad Permanente c) Incapacidad Temporal y d) Gastos Médicos.- Dicha Póliza debe estar vigente en un máximo de 15 días desde el inicio de las obras, y será presentada a la Supervisión cada vez que sea renovada o presente variaciones y/o actualizaciones durante el proyecto, incurriéndose en falta grave el no cumplimiento de este requisito y sujeto a las sanciones y/o multas por cada día de atraso y en su defecto a la paralización del proyecto parcial o totalmente sin reconocimiento económico de parte del propietario. (Inc. Tipo G)
- 13) El uso de Maquinaria no inspeccionada ni aprobada por la Supervisión será sujeta a paralización temporal de los trabajos en que está involucrada, si a criterio de la Supervisión implica riesgo inminente, y además se hará la respectiva sanción económica. (Inc. Tipo M)
- 14) Si no se realizan los correctivos a las instalaciones y equipo menor que se han definido por escrito a raíz de las inspecciones entre Supervisor y Contratistas, se aplicaran sanciones definidas en este documento si es por primera vez (Inc. Tipo L) o de forma reiterada ( Inc. Tipo M )
- 15) No se permitirá la acumulación de desperdicios de construcción por más de 24 horas, sobre todo cuando obstaculizan la circulación de personas y vehículos. El no cumplimiento de este requisito dará lugar a sanciones y multas predefinidas. (Inc. Tipo L)
- 16) Los residuos sólidos domésticos serán recolectados por el contratista a diario. Estos residuos se dispondrán en el sitio de disposición final autorizado por la AMDC. El incumplimiento a este requisito (incluida la dotación del número de recipientes requeridos) estará sujeto a multas si se manifiesta de forma comprobada.(Inc. Tipo L)

- 17) El Contratista asegurara que el especialista en Seguridad coordine con una persona competente para diseñar el Plan de Iluminación Temporal que detalle cómo asegurar una buena visibilidad de vehículos de trabajo, equipos, peligros en la obra y materiales.- La Supervisión hará las evaluaciones de campo periódicamente para solicitar por escrito los ajustes que considere necesarios para garantizar la seguridad y definirán en conjunto el plazo convenido para realizarlo, en caso de incumplimiento documentado se ejecutaran las sanciones correspondientes (Inc. Tipo M)
- 18) En caso de negligencia en la asignación de banderilleros , la Supervisión enviara oficio al Contratista definiendo un plazo de espera no mayor a 1 semana para que se ubiquen los banderilleros solicitados, caso contrario se aplicara sanción económica(Inc. Tipo M)
- 19) El Especialista en seguridad del Contratista deberá someter a aprobación el plan de manejo de rescate en caso de presentarse caída de un empleado y estar sujeto a línea de vida. Así mismo, la Supervisión verificara permanentemente la disponibilidad en sitio de los elementos requeridos para dicho rescate. En caso de incumplimiento se considerara como falta grave con sanción económica y suspensión de la actividad hasta superar el peligro detectado. (Inc. Tipo G).
- 20) Cualquier incumplimiento de las medidas ambientales definidas en la Licencia Ambiental y en el Plan de Gestión Ambiental presentado por el Contratista será documentada por la Supervisión mediante oficio escrito y reportada al Contratante como elemento probatorio con la respectiva sanción económica: reincidencia comprobada en una semana (Inc. Tipo L), un mes (Inc. Tipo M), desatendida después de un mes (Inc. Tipo G).

CRITERIO DE APLICACIÓN:

- ◇ Incumplimiento Tipo L (Leve) ..... 1 Salario Mínimo \*
- ◇ Incumplimiento Tipo M (Moderado)..... 2 Salarios Mínimos \*
- ◇ Incumplimiento Tipo G (Grave) ..... 3 Salarios Mínimos \*

Tomando como base el Salario Mínimo Vigente para el área de Construcción Urbana.

**ANEXOS: Formatos y Obligaciones de la Supervisión**

<b>FORMATO PARA REVISION DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL</b>			
PROYECTO : _____		FECHA: _____	
_____		INSPECTOR: _____	
_____		_____	

ITEM	EQUIPO DE SEGURIDAD	ESTADO			OBSERVACION
		BUENO	MALO	REGULAR	
1	<b>Proteccion de la Cabeza</b> Casco de Seguridad				
2	<b>Proteccion Facial y Visual</b> Lentes de Seguridad Blanco Lentes de Seguridad Oscuro				
3	<b>Proteccion Auditiva</b> Tapones de oido desechables Tipo Orejera				
4	<b>Proteccion Respiratoria</b> Mascaras desechables para polvo Macaras para uso quimico				
5	<b>Proteccion para las manos</b> Guantes para soldar Guantes de cuero Guantes de nitrilo Guantes de Hule Guantes anti-abrasivos Guantes antideslizantes				
6	<b>Proteccion para los pies</b> Calzado de Seguridad Botas de Hule				
7	<b>Para Trabajos en Altura</b> Arnes Completo de seguridad (Eslinga) Eslinga				
	<b>Equipo de Soldador</b>				
	Mascara para soldar				
	Mandil para soldar				
	Guantes para soldar				
9	<b>Vestimenta</b> chaleco reflectivo				

Elaborado por

**LISTADO DE ASISTENCIA DE LA  
CAPACITACIÓN**

**Código:**

Aprobado por:

Ingeniero Seguridad CONTRATISTA

Ingeniero Seguridad SUPERVISION

Gerente de Proyecto CONTRATISTA

Gerente de Proyecto SUPERVISION



LOGOTIPO DE  
SUPERVISOR

LOGOTIPO DEL  
PROPIETARIO

LOGOTIPO DEL  
CONTRATISTA

### PERMISO DE CONSTRUCCION

**Proyecto:**

Sirva la presente para manifestar que yo

\_\_\_\_\_

**Subcontratista** de la empresa

\_\_\_\_\_ **he recibido la Inducción**

**Básica de Seguridad e Higiene, asimismo se ha inspeccionado mi equipo y herramientas** para iniciar mis actividades en este proyecto, con el fin de garantizar la seguridad e higiene del personal que labora a través de mi persona. Me comprometo en ser el primer emisario de informar cualquier riesgo y/o accidente dentro de mi actividad asignada.

Para tal efecto se extiende el Permiso de Construcción en la Actividad :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

20\_\_\_\_\_

Tegucigalpa, M.D.C. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del

\_\_\_\_\_

Ing. de Seguridad Contratista

Ing. de Seguridad Supervisión

\_\_\_\_\_

Gerente Proyecto Contratista

Jefe de Proyecto Supervisión

## Fichas de Equipo de Protección Personal y Dispositivos de Seguridad

No.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
1.	<b>Chalecos</b>	<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> <li>• Cuatro (4) puntos de apoyo.</li> </ul>	
2.	<b>Cascos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barbiquero obligatorio para trabajos en alturas.</li> <li>• Material resistente contra impactos.</li> <li>• Zapatos tipo burro (no se permitirán tenis o zapatillas).</li> </ul>	
3.	<b>Zapatos de Seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suela gruesa de material resistente.</li> <li>• Cordones de amarre en buen estado.</li> <li>• Trabajos Químicos: Doble Filtro</li> </ul>	
4.	<b>Mascarillas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos con Material Particulado: NIOSH N95</li> <li>• Se implementaran según la actividad o por requerimiento del supervisor.</li> </ul>	
5.	<b>Tapones Auditivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo: Audífono y/o Orejera completa.</li> <li>• Material: Hule o Espuma.</li> </ul>	

6. **Guantes**
- Material: Cuero y Hule
  - Se implementaran según la actividad o por requerimiento del supervisor.



No.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
7.	<b>Gafas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistentes al impacto por proyectil.</li> <li>• Tipo: Transparentes y Oscuras</li> </ul>	
8.	<b>Capotes para la lluvia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material impermeable y resistente.</li> <li>• Tipo: Gabardina, Poncho o Cuerpo Entero</li> </ul>	
9.	<b>Botas de Hule</b>	<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.	<b>Conos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensiones: 70cm de Alto con una base de 40x40cm</li> <li>• Color: Naranja fluorescente</li> <li>• Debe contar con dos (2) cintas reflectivas; ancho de las cintas 10-15cm y reflectividad tipo IV.</li> </ul>	
11	<b>Delineadores Verticales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lamina lisa de 16" (30x122cm) y (61x122cm)</li> <li>• Franjas alternadas de color naranja y negro.(Inclinación 45°)</li> <li>• Reflectividad Tipo IV</li> </ul>	

- Tinta serigrafía color negro mate; 10cm de ancho.
- 12 Delineadores Direccionales**
- Lamina lisa de 16” (60x76cm)
  - Simbología de flecha; hacia la derecha y hacia la izquierda.
  - Tinta serigrafica color negro mate sobre fondo reflectante tipo IV color naranja o amarillo.

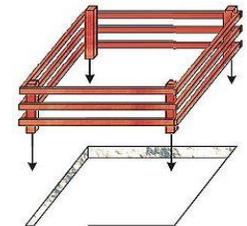


No.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
13.	<b>Barreras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo: Metálica y Plástica (Estilo New Jersey)</li> <li>• Metálica: Lámina galvanizada #26 con tubo industrial cuadrado de 2.54cm (incluye (3) bisagras en la parte superior; tipo “burra”; cadena de 50cm de largo en la parte inferior.</li> <li>• Dimensiones: 1.00m ancho y 60cm alto.</li> <li>• Lamina color naranja con reflectividad tipo IV; letra en tinta serigrafica color negro mate. (incluir logo de AMDC con leyenda “trabajando para usted”)</li> <li>• En las barreras plásticas; debe de contar con cinta reflectiva (1” ancho) a lo largo de todo el contorno por ambas caras.</li> </ul>	 

- |     |                              |   |   |
|-----|------------------------------|---|---|
| 14. | <b>Barriles / Tambores</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material: PVC o similar</li> <li>• Color: Naranja fluorescente</li> <li>• Debe tener dos (2) franjas horizontales blancas reflectivas (Tipo IV) con una altura de 10cm que abarque todo el perímetro del barril. (con luces de advertencia)</li> <li>• Debe de contar con una base de hule para evitar el volteo.</li> </ul>           |    |
| 15. | <b>Cilindros de Transito</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material: PVC</li> <li>• Color: Naranja fluorescente</li> <li>• Dimensiones: 1.00m de alto, diámetro mínimo 10cm con base de hule octagonal de 40cm.</li> <li>• Debe contar con dos (2) franjas horizontales blancas reflectivas (Tipo IV) 8cm de alto.</li> <li>• Focos de luz amarilla</li> <li>• Diámetro mínimo de 18cm</li> </ul> |   |
| 16. | <b>Luces (faros)</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se instalan alternadamente en los elementos de canalización.</li> <li>• Deben contar con luz fija e intermitente.</li> </ul>   |  |

No.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
-----	----------------------	----------------	-------------

17. **Pantallas Electrónica**
- Se utilizaran en la jornada diurna y nocturna.
  - Contaran con una fuente de energía solar o mediante combustión.
  - Debe de presentar tres líneas de texto como mínimo y ser movable.
  - Material y color: Tela; rojo/anaranjado fluorescente
18. **Banderín / Banderola**
- Franjas reflectivas en forma de “X” en ambos lados.
  - Dimensiones: 45x45cm con bastón de 60cm de largo
  - 1.00m de alto
  - Debe contar con: pasamanos de madera rustica, un tablón inter medio y su respectivo rodapié en la parte inferior, sujetos a postes de madera rustica colocados en las esquinas y/o a cada 1.50m
19. **Baranda de Protección (Excavaciones)**
- PVC 2” con (2) cintas reflectivas (medio y extremo superior), altura de 1.20m incluyendo la base de concreto (20x30x15cm) armado con acero de refuerzo 1/4. Fundir hasta 15 cm de tubo y perforar para salida de agua dentro de tubo
20. **Polines (Bolardos)**



- |     |   |  |  |
|-----|---|--|--|
| 21. | <b>Malla Plastificada</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe utilizar la malla plastificada completa para delimitar, no se permitirá utilizar solo la mitad de la malla plastificada.</li> <li>• Color: Naranja fluorescente</li> <li>• Sistema de protección/prevenición contra caídas.</li> <li>• Debe de contar con un riel superior, intermedio y un rodapié.</li> </ul> |   |
| 22. | <b>Barandales (Trabajos en Alturas)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riel superior a 1.20m de la base, riel intermedio a 0.60m de la base y rodapié a nivel de base.</li> <li>• Postes de 1.20m de alto, con separación máxima de 2.4m entre ellos.</li> </ul>   |  |

No.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
23.	<b>Luminaria (Luz Artificial)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sujeto a las especificaciones del plan de iluminación de la obra</li> </ul>	
24.	<b>Andamios Metálicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material: Metálico Tubular</li> <li>• El acceso al andamio será mediante una escalera adosada a los laterales o mediante una escalera integrada.</li> <li>• El andamio deberá estar sujeto de la parte</li> </ul>	

25. **Escaleras Metálicas**

- superior, a otra estructura fija para evitar el volteo.
- Las plataformas de apoyo para caminar sobre el andamio son de 60cm mínimo; estas deberán estar sujetas firmemente al andamio.
- Las bases sobre las cuales se fija el andamio deben ser las establecidas por el fabricante y aprobadas por el supervisor.
- El sistema de andamiaje debe de contar con todas sus crucetas y todos los elementos de acople o ensamble requeridos.
- Material: Metálicas y Aluminio
- Tipo: Extensibles
- No se permitirán escaleras fabricadas en sitio. (Escaleras de madera)



26.

**Escalera Fija Provisional**

- Material: Madera o Metálica
- Dimensiones: Ancho útil de 1.20m, huella de 0.30m y contra huella de 0.17m
- Tablones de 60cm para los descansos y zonas donde se realice alguna actividad.
- Barandales a una altura mínima de 1.00m, con su respectivo pasamano, riel intermedio y rodapié.
- Todo sujeto mediante tornillos y clavos.



No.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
27.	<b>Extintores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo: ABC</li> <li>Material: Polvo Químico</li> <li>Peso: 10 Lbs</li> <li>Manguera, pasador de seguridad, boquilla y manómetro deben de estar en perfectas condiciones.</li> </ul>	
28.	<b>Botiquín de Primeros Auxilios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remitirse al Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales</li> </ul>	
29.	<b>Señalización de Seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar en los frentes de trabajo, oficinas, plantas y bodegas.</li> <li>Remitirse al Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.</li> </ul>	
30.	<b>Arnés y Eslingas</b>	<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> <li>Toda eslinga debe de contar con el sistema de absorción de impacto y sus ganchos de anclaje deben estar en buen estado.</li> </ul>	

31.	<b>Faja Lumbar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe de contar con el sistema de tirantes.</li> <li>• Material resistente</li> <li>• Se utilizaran en trabajos específicos, según lo indique la supervisión.</li> </ul>	
32.	<b>Caretas/ Mascaras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mascara completa para soldador.</li> <li>• Mascara transparente para trabajos específicos según lo requiera la supervisión.</li> <li>• No se permitirá que el soldador utilice lentes para soldar.</li> </ul>	

No.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
33.	<b>Lonas Ignifugas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberán de colocar debajo de cualquier elemento que vaya a ser soldado.</li> <li>• Debe de permaneces en todo momento que se realice dicha actividad.</li> <li>• Material resistente a altas temperaturas.</li> </ul>	
34.	<b>Mandil de Soldadura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El soldador en todo momento que vaya a realizar una soldadura debe de contar con su mandil de cuerpo entero y sus mangas.</li> <li>• Material: Cuero</li> </ul>	

**Formato Tipo de Fichas de Seguridad por Actividad (para Permisos de Trabajo)**

**“Proyecto: Construcción de la Solución Vial Bulevar Suyapa- Supermercado  
La Colonia N°1 y Obras Conexas**



**FICHAS DE SEGURIDAD POR ACTIVIDAD**

Actividades	RIESGO FRECUENTE	ACCIONES DE SEGURIDAD	PERSONAL DE SEGURIDAD	REGISTRO
<b>Trazado y Marcado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Problemas de Salud por no usar EPP</li> <li>* Golpes y Atropellamiento por tráfico vehicular.</li> <li>* Problemas de derrumbes y aplastamiento.</li> <li>* Problema en caídas.</li> <li>* Lesiones y/o cortes en manos y pies</li> <li>* Cuerpos extraños en los ojos.</li> <li>* Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>* Condiciones meteorológicas adversas</li> <li>* Trabajos en zonas húmedas o mojadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señalizar el área de trabajo adecuadamente (usando cinta amarilla de advertencia, letreros, etc.)</li> <li>* Se debe instalar conos en todo el perímetro.</li> <li>* Uso de escaleras y/o andamios.</li> <li>* Línea de vida y uso de arnés.</li> <li>* Iluminación natural o artificial adecuada.</li> <li>* EPP: Cascos, Chalecos, Zapatos de seguridad, anteojos.</li> <li>Capacitación: Espacios confinados/ Riesgo en alturas.</li> </ul>	<p>Ingeniero de Seguridad Asistente de Seguridad Agente de tránsito Banderillos Nota: Según se requiera será la cantidad de banderillos/Agentes.</p>	<p>Permiso de Construcción PETAR-Excavaciones y Zanjas. PETAR- En Alturas Carnet de Identificaciones Checklist de Maquinaria</p>
<b>Excavación Común o Estructural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Problemas de Salud por no usar EPP (respiratorios)</li> <li>* Golpes y Atropellamiento por tráfico vehicular.</li> <li>* Problemas de derrumbes y aplastamiento.</li> <li>* Problemas de caídas</li> <li>* Golpes en mala manipulación de herramientas.</li> <li>* Caída de operarios.</li> <li>* Choques o golpes contra objetos</li> <li>* Lesiones y/o cortes en manos y pies</li> <li>* Sobreesfuerzos</li> <li>* Ruido, contaminación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señalizar el área de trabajo adecuadamente (usando cinta amarilla de advertencia, letreros, etc.)</li> <li>* Se debe instalar polines con malla en todo el perímetro de la excavación ubicados a una distancia no menor a 1 metro del borde de excavación.</li> <li>* Uso de escaleras cuando la excavación sea mayor a los 2 metros. Cada 6 metros de largo se debe colocar escalera.</li> <li>* Línea de vida y uso de</li> </ul>	<p>Ingeniero de Seguridad Asistente de Seguridad Agente de tránsito Banderillos Nota: Según se requiera será la cantidad de banderillos</p>	<p>PETAR-Excavaciones y Zanjas. Carnet de Identificaciones Checklist de Maquinaria</p>

**FICHAS DE SEGURIDAD POR ACTIVIDAD**

<b>Actividades</b>	<b>RIESGO FRECUENTE</b>	<b>ACCIONES DE SEGURIDAD</b>	<b>PERSONAL DE SEGURIDAD</b>	<b>REGISTRO</b>
	acústica * Vibraciones * Cuerpos extraños en los ojos	arnés. * Limpieza de desperdicios * Achique de aguas. * Iluminación natural o artificial adecuada. * Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. * Plataformas de descarga de material. * Evacuación de escombros. * Habilitar caminos de circulación. * No acopiar materiales junto borde excavación. * EPP: Cascos, Chalecos, Zapatos de seguridad, anteojos. * Capacitación: Riesgos en Espacios confinados.	os/Agentes.	

FICHAS DE SEGURIDAD POR ACTIVIDAD

Actividades	RIESGO FRECUENTE	ACCIONES DE SEGURIDAD	PERSONAL DE SEGURIDAD	REGISTRO
<p><b>Excavación (Perforación) para pilotes de concreto</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Problemas de Salud por no usar EPP</li> <li>* Golpes y Atropellamiento por tráfico vehicular.</li> <li>* Problemas de derrumbes y aplastamiento.</li> <li>* Caída de operarios.</li> <li>* Choques o golpes contra objetos</li> <li>* Lesiones y/o cortes en manos y pies</li> <li>* Sobreesfuerzos</li> <li>* Ruido, contaminación acústica</li> <li>* Vibraciones</li> <li>* Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>* Condiciones meteorológicas adversas</li> <li>* Trabajos en zonas húmedas o mojadas</li> <li>* Explosiones e incendios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señalizar el área de trabajo adecuadamente (usando cinta amarilla de advertencia, letreros, etc.)</li> <li>* Se debe instalar polines en todo el perímetro de la excavación ubicados a una distancia no menor a 1 metro del borde de excavación.</li> <li>* Línea de vida y uso de arnés.</li> <li>* Limpieza de desperdicios</li> <li>* Achique de aguas.</li> <li>* Barandillas en borde de excavación.</li> <li>* Escaleras auxiliares adecuadas.</li> <li>* Mantenimiento adecuado de la maquinaria.</li> <li>* Evacuación de escombros.</li> <li>* No acopiar materiales junto borde excavación.</li> <li>* EPP: Cascos, Chalecos, Zapatos de seguridad, anteojos.</li> <li>* Capacitación: Riesgos en Espacios confinados.</li> </ul>	<p>Coordinador de seguridad Asistente de Seguridad Agente de tránsito Banderillos</p> <p>Nota: Según se requiera será la cantidad de banderillos/Agentes.</p>	<p>Permiso de Construcción PETAR-Excavaciones y Zanjas. Carnet de Identificaciones Checklist de Maquinaria</p>

**FICHAS DE SEGURIDAD POR ACTIVIDAD**

Actividades	RIESGO FRECUENTE	ACCIONES DE SEGURIDAD	PERSONAL DE SEGURIDAD	REGISTRO
<p align="center"><b>Relleno Material de Sitio</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Problemas de Salud por no usar EPP</li> <li>* Golpes y Atropellamiento por Maquinarias</li> <li>* Derrumbes</li> <li>* Caída de operarios.</li> <li>* Choques o golpes contra objetos</li> <li>* Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria</li> <li>* Lesiones y/o cortes en manos y pies</li> <li>Sobreesfuerzos</li> <li>* Ruido, contaminación acústica</li> <li>Vibraciones</li> <li>* Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>* Condiciones meteorológicas adversas</li> <li>* Trabajos en zonas húmedas o mojadas</li> <li>* Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria.</li> <li>* Explosiones e incendios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señalizar el área de trabajo adecuadamente (usando cinta amarilla de advertencia, letreros, etc.)</li> <li>* Se debe instalar polines en todo el perímetro de la excavación ubicados a una distancia no menor a 1 metro del borde de excavación.</li> <li>* Limpieza de desperdicios</li> <li>* Achique de aguas.</li> <li>* No acopiar materiales junto borde excavación.</li> <li>* Iluminación natural o artificial adecuada.</li> <li>* Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.</li> <li>* EPP: Cascos, Chalecos, Zapatos de seguridad, anteojos, protectores auditivos.</li> <li>* Uso de escaleras y/o andamios.</li> <li>* Línea de vida y uso de arnés.</li> <li>* Capacitación: Riesgos en Espacios confinados.</li> </ul>	<p align="center">Coordinador de seguridad Asistente de Seguridad Agente de tránsito Banderillos</p> <p>Nota: Según se requiera será la cantidad de banderillos/Agentes.</p>	<p align="center">PETAR- Excavaciones y Zanjas. Carnet de Identificaciones Checklist de Maquinaria</p>

### FICHAS DE SEGURIDAD POR ACTIVIDAD

Actividades	RIESGO FRECUENTE	ACCIONES DE SEGURIDAD	PERSONAL DE SEGURIDAD	REGISTRO
<b>Traslado de Material Sobrante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Problemas de Salud por no usar EPP (respiratorios)</li> <li>* Golpes y Atropellamiento por Maquinarias.</li> <li>* Caída de operarios.</li> <li>* Choques o golpes contra objetos</li> <li>* Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria</li> <li>* Lesiones y/o cortes en manos y pies</li> <li>* Sobreesfuerzos</li> <li>* Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>* Condiciones meteorológicas adversas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señalizar el área de trabajo adecuadamente (usando cinta amarilla de advertencia o malla, letreros, etc.)</li> <li>* Se debe instalar polines en todo el perímetro</li> <li>* Limpieza de desperdicios</li> <li>* No permanecer en radio de acción máquinas.</li> <li>* EPP: Cascos, Chalecos, Zapatos de seguridad, anteojos, protectores auditivos, mascarillas.</li> <li>* Capacitación: Seguridad Vial</li> </ul>	Coordinador de seguridad Asistente de Seguridad Agente de tránsito Banderillos Nota: Según se requiera será la cantidad de banderillos/Agentes.	Permiso de Construcción Carnet de Identificaciones Checklist de Maquinaria

**FICHAS DE SEGURIDAD POR ACTIVIDAD**

Actividades	RIESGO FRECUENTE	ACCIONES DE SEGURIDAD	PERSONAL DE SEGURIDAD	REGISTRO
<p><b>Colocación Sub-Base</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Problemas de Salud por no usar EPP</li> <li>* Golpes y Atropellamiento por Maquinarias</li> <li>* Derrumbes</li> <li>* Caída de operarios.</li> <li>* Choques o golpes contra objetos</li> <li>* Lesiones y/o cortes en manos y pies</li> <li>* Sobreesfuerzos</li> <li>* Ruido, contaminación acústica</li> <li>* Vibraciones</li> <li>* Cuerpos extraños en los ojos.</li> <li>* Condiciones meteorológicas adversas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señalizar el área de trabajo adecuadamente (usando cinta amarilla de advertencia, letreros, etc.)</li> <li>* Se debe instalar polines en todo el perímetro de la excavación ubicados a una distancia no menor a 1 metro del borde de excavación.</li> <li>* Limpieza de desperdicios</li> <li>* Achique de aguas.</li> <li>* Mantenimiento adecuado de la maquinaria.</li> <li>* EPP: Cascos, Chalecos, Zapatos de seguridad, anteojos, protectores auditivos.</li> <li>* Uso de escaleras y/o andamios.</li> <li>* Línea de vida y uso de arnés.</li> <li>* Capacitación: Seguridad Vial</li> </ul>	<p>Ingeniero de Seguridad Asistente de Seguridad Agente de tránsito Banderillos</p> <p>Nota: Según se requiera será la cantidad de banderillos/Agentes.</p>	<p>PETAR-Excavaciones y Zanjas. Carnet de Identificaciones Checklist de Maquinaria</p>

### FICHAS DE SEGURIDAD POR ACTIVIDAD

Actividades	RIESGO FRECUENTE	ACCIONES DE SEGURIDAD	PERSONAL DE SEGURIDAD	REGISTRO
<p align="center"><b>Colado de Concreto</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Problemas de Salud por no usar EPP</li> <li>* Caídas en espacio libre.</li> <li>* Golpes y Atropellamiento por tráfico vehicular/maquinaria.</li> <li>* Golpes por bomba telescópica para tirar el concreto.</li> <li>* Inhalación de sustancias tóxicas</li> <li>* Condiciones meteorológicas adversas</li> <li>* Trabajos en zonas húmedas o mojadas</li> <li>* Caída de operarios.</li> <li>* Choques o golpes contra objetos</li> <li>* Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria</li> <li>* Lesiones y/o cortes en manos y pies</li> <li>* Sobreesfuerzos</li> <li>* Ruido, contaminación acústica</li> <li>* Vibraciones</li> <li>* Cuerpos extraños en los ojos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señalizar el área de trabajo adecuadamente (usando cinta amarilla o malla de advertencia, letreros, etc.)</li> <li>* Se debe instalar polines en todo el perímetro.</li> <li>* EPP: Cascos, Chalecos, Zapatos de seguridad, anteojos, guantes de hule.</li> <li>* Limpieza de desperdicios</li> <li>* Achique de aguas.</li> <li>* Uso de escaleras y/o andamios de seguridad.</li> <li>* Línea de vida y uso de arnés.</li> <li>* Separación tránsito de vehículos y operarios.</li> <li>* Iluminación natural o artificial adecuada.</li> <li>* No permanecer en radio de acción máquinas.</li> <li>* Capacitación: Riesgos en Alturas, Espacios confinados.</li> </ul>	<p>Coordinador de seguridad Asistente de Seguridad Agente de tránsito Banderillos Nota: Según se requiera será la cantidad de banderillos/Agentes.</p>	<p>Permiso de Construcción PETAR-En Alturas Carnet de Identificaciones Checklist de Maquinaria</p>

### **Obligaciones de la SUPERVISION en el Área de SEGURIDAD OCUPACIONAL derivadas de esta NORMATIVA**

1. Reportar por escrito áreas desatendidas en dispositivos por más de 48 horas
2. Verificar que el especialista de seguridad no este asignado a otras funciones
3. Aprobar el Perfil del Profesional propuesto del Contratista para Seguridad
4. Paralizar Obras por falta de sustituto del Especialista de Seguridad
5. Documentar reincidencias por no usar EPP
6. Verificar que no se cobra el EPP al personal del contratista
7. Aprobar Pruebas en Líneas de Vida e Inspeccionarlas periódicamente
8. Verificar y Aprobar Plan de Manejo de Rescate de Caída en Línea de Vida
9. Presenciar Charlas de Capacitación a Personal del proyecto
10. Documentar y Sancionar deficiencia reiterada de Dispositivos de Seguridad más 24 horas
11. Verificar en Campo condiciones de Seguridad definidas en Permiso de Trabajo
12. Inspeccionar Equipo Mayor, Maquinaria, Exp. Operario (definir plazos superar inc.)
13. Revisar Reglamento Interno de Trabajo del Contratista
14. Revisar y Aprobar el Programa de Seguridad Ocupacional que presente el contratista
15. Aprobar los nuevos procedimientos, dispositivos y EPP que se incorpore
16. Supervisar y/o suspender Trabajos en que varíen las condiciones PETAR
17. Revisar y Aprobar documentación que se presenta en los Permisos PET y PETAR
18. Involucrarse en Inspecciones de Campo a solicitud del Especialista en Seg. Contratista
19. Revisar Medidas de Seguridad para Descarga de Materiales en Planteles
20. Revisar Medidas de Seguridad en traslado de maquinaria Pesada en proyecto
21. Revisar, documentar y Aprobar Informes Mensuales de Seguridad del Contratista
22. Verificar en campo Listados de Personal del Contratista y Subcontratistas
23. Solicitar y Verificar Actas de Recepción y Capacitación sobre uso del EPP
24. Inspeccionar periódicamente en Campo condiciones de EPP.- Emitir Dictamen
25. Verificar y documentar dotación de Agua Potable en frentes de Trabajo
26. Verificar y documentar dotación de Agua para Aseo en frentes de Trabajo
27. Inspeccionar dotación de Botiquines Móviles y Dispensario del plantel
28. Verificar y Aprobar las Pólizas y Planillas de Seguros de Accidentes, IHSS, a Terceros.

29. Revisar Plan de Manejo de Extintores y Capacitaciones programadas
30. Revisar y Aprobar ubicación y Manejo de Materiales Peligrosos
31. Solicitar Listado e Inscripción de Miembros de Comisión Mixta de Higiene y Seguridad
32. Revisar y Aprobar el Plan de Control de Trafico
33. Verificar funcionamiento de los Pasos Peatonales nuevos y existentes de la Vía Publica
34. Inspeccionar Medidas de Seguridad en Trabajos Nocturnos
35. Revisar y Aprobar Publicaciones de Cierres de Calles en Periódicos
36. Inspeccionar reubicación de señalización y Banderilleros
37. Analizar Reportes de Accidentes para emitir recomendaciones
38. Inspeccionar reubicación de Banderilleros
39. Revisar y Aprobar el Plan de Contingencias
40. Preparar Informes Mensuales de Seguridad Ocupacional para envío al Propietario
41. Coordinar Reuniones Semanales de Seguridad entre los involucrados del tema
42. El Especialista en seguridad del Contratista deberá someter a aprobación el plan de manejo de rescate en caso de presentarse caída de un empleado y estar sujeto a línea de vida. Así mismo, la Supervisión verificara permanentemente la disponibilidad en sitio de los elementos requeridos para dicho rescate

#### **Obligaciones de la SUPERVISION en el AREA DE MEDIO AMBIENTE Derivadas de esta NORMATIVA**

1. Solicitar y analizar copia de la Licencia Ambiental
2. Solicitar y analizar copia del Plan de Gestión Ambiental
3. Verificar que se notifiquen por escrito Cambios del Proyecto a la UGA
4. Recibir y revisar el Informe Mensual de cumplimiento de Medidas del Contratista
5. Verificar que se reporta 15 días antes como máximo si se afecta Cobertura Forestal
6. Acompañar y documentar el proceso de Corte de Arboles del Proyecto
7. Documentar y reportar al Contratista incumplimientos de Medidas de Mitigación
8. Verificar y documentar buena señalización de áreas de almacenamiento, riesgo
9. Documentar Charlas de Capacitación y Visitas de Organismos Externos de apoyo
10. En el tema de Material y Ruido verificar y documentar lo siguiente

- a. No sobrecargar las volquetas (según la capacidad de la paila)
  - b. Aprobar tipo de lona o toldo para cubrir material dispersable
  - c. Cubrir material apilado y no rebasar los 2 metros de altura
  - d. Verificar Avisos al Público de Trabajos Nocturnos
  - e. Revisar y Aprobar Horarios de Riego
  - f. Verificar uso de silenciadores en equipo del Contratista
11. En el tema de Manejo de Desechos verificar y documentar lo siguiente
- a. Inspeccionar sitio de acopio temporal de desechos
  - b. Verificar ubicación Clasificada de Desechos (Solo en áreas autorizadas)
  - c. Verificar y Aprobar distribución de recipientes en frentes de trabajo (no más de 50 mts)
  - d. Verificar permisos y autorizaciones para transporte y uso de sitios especiales de disposición de residuos de construcción clasificados
  - e. Verificar y documentar lugar preparado para residuos peligrosos

**Final de Especificaciones Técnicas.**