

## ***TABLA DE CONTENIDO***

<b><i>TABLA DE CONTENIDO</i></b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>2</b>
<b>OBJETIVO</b> .....	<b>2</b>
<b>ALCANCE</b> .....	<b>2</b>
<b>1. ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
1.1. VÍAS Y ESPACIO PÚBLICO .....	3
1.2. REDES DE SERVICIO PÚBLICO – HIDRÁULICA Y SANITARIA .....	3
1.3. REDES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN.....	3
1.4. REDES DE COMUNICACIÓN VOZ Y DATOS .....	4
1.5. REDES DE GAS.....	4
1.6. CONCRETOS.....	4
1.7. ESTRUCTURAS .....	4
<b>2. ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONSTRUCCION PARA LA VERIFICACIÓN Y CONTROL DURANTE Y AL FINAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.</b> .....	<b>¡ERROR!</b>
MARCADOR NO DEFINIDO.	
2.1. INTRODUCCIÓN.....	5
2.2. OBJETIVO .....	6
2.3. ALCANCE .....	6
2.4. NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES PARA OBRAS GENERALES Y DE REDES .....	7
2.4.1. Generalidades.....	8
2.4.2. Particularidades .....	13
2.5. NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES DE OBRAS DE ESPACIO PÚBLICO Y MOBILIARIO URBANO. ....	16
2.5.1. Objetivo .....	16
2.5.2. Alcance .....	16
2.5.3. Generalidades.....	17
2.5.4. Materiales.....	17
2.5.5. Equipo.....	18
2.5.6. Ejecución de los Trabajos y Controles de Calidad.....	18
<b>3. ESPECIFICACIONES PARA VERIFICACIÓN, CONTROL Y RECIBO DE OBRA</b> .....	<b>34</b>
3.1. INTRODUCCIÓN.....	34
3.2. ESPECIFICACIONES PARA VERIFICACIÓN, CONTROL Y RECIBO DE OBRA A LA TERMINACIÓN DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	34
3.3. ESPECIFICACIONES PARA VERIFICACIÓN, CONTROL Y RECIBO DE DESVÍOS .....	35
3.4. LIMITACIONES .....	35

## INTRODUCCION

El Anexo B contiene los parámetros para la Etapa de Construcción que definen los aspectos técnicos de la construcción y que el Contratista debe tener en cuenta para el desarrollo del proyecto, contando con las Especificaciones Generales y Particulares para verificación y control al final de la Etapa de Construcción de aquellas obras que el Contratista no puede modificar, y las Especificaciones Particulares para verificación, control y recibo de obra.

El Anexo B esta dividido en los siguientes tres (3) Capítulos:

- Capítulo 1      ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN.
- Capítulo 2      ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONSTRUCCION PARA LA VERIFICACIÓN Y CONTROL DURANTE Y AL FINAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCION
- Capítulo 3      ESPECIFICACIONES PARA VERIFICACIÓN, CONTROL Y RECIBO DE OBRA

## OBJETIVO

Las especificaciones aquí incluidas tienen como objetivo definir los aspectos técnicos de la construcción del Proyecto TransCaribe, en el Corredor Troncal del Sistema Integrado de Transporte Masivo de la Ciudad de Cartagena.

Los límites físicos del alcance de los trabajos están indicados en los planos de diseño de cada uno de los componentes, y comprenden las obras descritas en el Anexo A. El tramo a construir corresponde a la Avenida Venezuela y Avenida Blas de Lezo, desde el sector de La India Catalina hasta La Glorieta del Monumento a Santander. El plano general de límites es el No. 56-DG-PL-01,

## ALCANCE

Se entiende por Especificaciones Modificables aquellas que pueden ser objeto de cambio dentro del proceso de ajuste a los diseños del proyecto que se realicen durante la Etapa de Preconstrucción.

Como se mencionó anteriormente, el tramo objeto de la intervención está comprendido entre La India Catalina hasta la Glorieta de Santander, incluyendo las vías circundantes al Camiellón de los Mártires..

## **1. ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

Cuando el Contratista considere oportuno realizar algún ajuste a los diseños durante la Etapa de Preconstrucción deberá cumplir con lo establecido en las normas, códigos y/o reglamentos de diseño y construcción nacionales e internacionales aplicables a todos y cada uno de los materiales, actividades y procesos por desarrollar dentro del objeto del presente Contrato de Construcción.

A continuación se relacionan las principales normas técnicas que debe cumplir el Contratista en desarrollo del presente Contrato de Construcción:

### **1.1. Vías y Espacio Público**

- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS adoptadas por el INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS mediante Resolución No. 8068 del 19 de Diciembre de 1996 y Resolución No. 005866 de noviembre 12 de 1998; adoptadas por el Ministerio de Transporte mediante Resolución No. 2073 del 23 de abril de 1997, actualizadas mediante Resolución INVIAS No. 002662 del 27 de junio de 2002.
- NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS – NTC.
- MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO PARA CARRETERAS, INVIAS, 1.998.
- NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS – INVIAS, Resolución No. 8067 del 19 de Diciembre de 1996, actualizadas mediante Resolución 002661 del 27 de junio de 2002.
- PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS – AASHTO.
- METODOLOGÍA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DE LOS ESTADOS UNIDOS, PARA LA AUSCULTACIÓN DE PAVIMENTOS – PCI (Pavement Condition Index).
- GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS – INVIAS, 2002.
- MANUAL SOBRE DISPOSITIVOS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO EN CALLES Y CARRETERAS. INVIAS, Resolución 5866 de 1998.
- LEY 769 DE 2002. CODIGO NACIONAL DE TRANSITO TERRESTRE.

### **1.2. Redes de Acueducto y Alcantarillado**

- Normas y especificaciones técnicas emitidas por AGUAS DE CARTAGENA S.A. ESP

### **1.3. Redes Eléctricas y de Iluminación**

- Normas y especificaciones técnicas emitidas por ELECTRO COSTA S.A. ESP.

#### **1.4. Redes de Comunicación Voz y Datos**

- Normas y especificaciones técnicas emitidas por TRANSCARIBE.
- Normas y especificaciones técnicas emitidas por PROMITEL.
- Normas y especificaciones técnicas emitidas por COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A.
- Normas y especificaciones técnicas emitidas por DISTRISSEGURIDAD.
- Normas y especificaciones técnicas emitidas por COSTAVISION y demás empresas prestadoras de este servicio.

#### **1.5. Redes de Gas**

- Normas y especificaciones técnicas emitidas por SURTIGAS
- NORMA NTC 2505 – GASODUCTOS, INSTALACIONES PARA SUMINISTRO DE GAS EN EDIFICACIONES RESIDENCIALES Y COMERCIALES, en los casos que sean pertinentes.

#### **1.6. Concretos**

- AMERICAN STANDARDS FOR TESTING AND MATERIALS - ASTM
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE - ACI
- PUBLICACIONES TÉCNICAS DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO - ICPC, versiones 2001
- PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA PORTLAND CEMENT ASSOCIATION – PCA

#### **1.7. Estructuras**

- CÓDIGO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES. NORMA SISMO RESISTENTE NSR98.
- CÓDIGO COLOMBIANO DE DISEÑO SÍSMICO DE PUENTES CCP-95.
- CODIGO DE SOLDADURA PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS, DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE SOLDADURA, AWS D.1.1

## **2. ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONSTRUCCION PARA LA VERIFICACIÓN Y CONTROL DURANTE Y AL FINAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

### **2.1. Introducción**

El presente Capítulo contiene las Especificaciones Particulares de Construcción y las Especificaciones para la verificación y control, durante y al final de la Etapa de Construcción para aquellas obras en las cuales el Contratista debe respetar los diseños y planos suministrados por TransCaribe.

TransCaribe ha elaborado sus propios diseños, aplicando los criterios mínimos que se resumen en el presente Anexo; el Contratista podrá adoptar dichos diseños, adecuarlos o modificarlos, siempre con el objeto de la obtención de los resultados exigidos en el Contrato de Construcción.

Sin embargo, el Contratista deberá respetar la geometría en planta, presentada en los planos suministrados, en lo que se relaciona a línea de proyecto de acuerdo con el plano 56-DG-PL-01, anchos de carriles, calzadas, separadores, así como el diseño de espacio público en planta presentado en los planos suministrados, en lo que se relaciona con ubicación de estaciones, materiales de andenes y plazoletas y amoblamiento urbano.

El Contratista podrá, introducir cambios en los diseños geométricos y de espacio público, pero teniendo en cuenta que deberá mantener inmodificable la línea de proyecto aprobada y establecida en el plano 56-DG-PL-01, las características plásticas del urbanismo diseñado, los anchos de carriles, calzadas, separadores, la ubicación de estaciones y el acceso a predios sobre el corredor. Por lo tanto, no podrá modificar las especificaciones de los materiales de andenes y plazoletas (en cuanto a arquitectura, fitotectura, fitotextura y geotextura), ni de los elementos de amoblamiento urbano (en cuanto a calidad, densidad y acabados de los materiales).

De acuerdo con lo establecido en el Contrato de Construcción, el Contratista, a más tardar al vencimiento de los primeros cuarenta y cinco (45) días calendario contado desde la Fecha de Iniciación, deberá haber elaborado y entregado al Interventor sus propios estudios y diseños de detalle para la ejecución de las Obras de Construcción. Los estudios podrán (i) ser los mismos que TransCaribe puso a disposición de los Proponentes durante la Licitación, caso en el cual deberán, en todo caso ir suscritos por los ingenieros o personas responsables del Contratista; (ii) consistir en la adaptación o modificación de los estudios y diseños que TransCaribe puso a disposición de los Proponentes durante la Licitación, caso en el cual deberán, en todo caso ir suscritos por los ingenieros o personas responsables del Contratista; (iii) ser estudios y diseños propios, los cuales deberán ir suscritos por los ingenieros o personas responsables del Contratista; o (iv) la combinación de cualquiera de los anteriores. En todo caso, una vez presentados al Interventor en los términos de este numeral, se entenderá que los diseños son propios y por lo tanto la responsabilidad de los mismos será asumida en su totalidad por el Contratista. En todo caso, los estudios y diseños entregados por el Contratista al finalizar la Etapa de Preconstrucción deberán estar acompañados del Certificado de Conformidad al que se refiere la Cláusula 16 del Contrato de Obra.

En cualquier caso y para efectos de verificación durante y a la finalización de la Etapa de Construcción, el Contratista deberá presentar como parte de los estudios y diseños de la Etapa de Pre-construcción, la totalidad de las especificaciones generales y particulares de construcción que utilizará para la construcción de las Obras de Construcción, manteniendo como obligatorias las especificaciones particulares contenidas los Anexos A, B y C. La obligatoriedad está referida a las características y calidades de los materiales y elementos por utilizar.

Así, cuando el Contratista considere oportuno realizar algún ajuste a los diseños durante la Etapa de Preconstrucción deberá cumplir también con las especificaciones particulares señaladas en el presente Anexo.

## 2.2. Objetivo

Las Especificaciones Particulares, contienen el alcance físico de las Obras de Construcción del corredor del Sistema Integrado de Transporte Masivo de la ciudad de Cartagena, correspondientes a la estructura de vías, espacio público y obras complementarias, que incluyen los pavimentos, tanto de la calzada de sólo bus como la calzada mixta, andenes, plazoletas, cunetas, sardineles, mobiliario urbano, señalización, muelle, cimentación de las estaciones, así como las excavaciones y rellenos necesarias para la ejecución de todas esas obras.

Además de las obras que deben ejecutarse, estas especificaciones particulares plantean los resultados que se deben obtener, las calidades mínimas que serán aceptables y los criterios generales de trabajo, los procedimientos y otras instrucciones que son de obligatorio cumplimiento para quien suscriba la minuta del Contrato de Obra, del cual este Anexo forma parte. Su incumplimiento constituirá incumplimiento del Contrato, haciéndose aplicables las sanciones previstas en el mismo.

Los límites físicos del alcance de los trabajos están indicados en el plano de límite de proyecto No. 56-DG-LP-01.

## 2.3. Alcance

El tramo considerado corresponde al denominado “India Catalina – Glorieta Santander”, según lo detallado en los planos.

Estas especificaciones determinan las actividades necesarias para la construcción de los corredores del SITM, especifica la clase de materiales, equipos, procedimientos constructivos, controles de calidad, seguridad industrial y manejo ambiental mínimos y básicos para la ejecución de los trabajos. Estas especificaciones deben complementarse con los demás documentos de referencia, entre otros, con los planos de diseño, normas de empresas de servicios públicos, incluidas las indicadas en el numeral 6 – Alcance, de las Especificaciones para la Etapa de Preconstrucción (Anexo A), Especificaciones para la Etapa de Construcción (Anexo B), Redes de Servicios Públicos (Anexo C), Plan de Manejo Ambiental y Gestión Social (Anexo D), Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos (Anexo E), Cronograma de Obras (Anexo F) e Ítems de Pago (Anexo G).

Además de los otros componentes que aparezcan en este Anexo o en cualquiera de los documentos del Contrato (pliego, anexos, planos e informes), la construcción de la Troncal incluye, entre otros:

- Construcción en el tramo indicado, India Catalina -Glorieta Santander, de calzadas para el carril exclusivo para el SITM y carriles para tráfico mixto. Los carriles del solo-bus se construirán en concreto hidráulico MR-50 y los carriles para tráfico mixto en concreto hidráulico MR-45.
- Adecuación y construcción de las obras de espacio público en los andenes y en el separador central y laterales de la avenida, que comprende entre otros la construcción de andenes, plazoletas, sardineles, drenajes y cunetas, empradización, arborización y mobiliario urbano.
- Demolición de obras como construcciones del corredor de las obras, separadores, andenes, cunetas, señalización.

- Adecuación, construcción, renovación, rehabilitación, recuperación y traslado de las redes de servicios según Anexo C.
- Suministro y colocación de la señalización horizontal y vertical en las Calzadas del Sistema, calzadas de tráfico mixto, andenes, separadores, separación entre Calzadas de Tráfico Mixto y Calzadas solo-bus, entre otros.
- Cimentación de las Estaciones de parada.

Las especificaciones, planos y anexos que se entreguen al Contratista se complementan entre sí y tienen como objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales.

Cualquier detalle que se haya omitido en éstas especificaciones, en los planos o en ambos, pero que debe formar parte de la construcción no exime al Contratista de su correcta ejecución. El Contratista deberá efectuar todas las actividades y emplear los procedimientos adecuados para él completar satisfactoriamente esta parte de la obra.

Debido a que el alcance general del Contrato, incluye la construcción o modificación de redes de servicios públicos, cuyas especificaciones se encuentran en el Anexo C, el Contratista deberá planear sus trabajos de una manera integral y funcional para obviar interferencias dentro de sus propias actividades. Dentro de esto, el Contratista deberá programar la ejecución de los trabajos de redes para efectuarlas con antelación a las actividades de pavimentos y andenes de las áreas aledañas. Esto con el fin de permitir que la construcción de las redes no deteriore o dañe los trabajos ya realizados de esas obras. Dentro de esa secuencia, el Contratista debe tener en cuenta que las demoliciones y rotura de andenes y pavimentos, que se tengan que efectuar están incluidas dentro del alcance de la suma global del Contrato de Obra, excepto en situaciones puntuales que específicamente se indiquen en los planos o establezca el Interventor, previa aprobación por parte del Contratante.

El Contratista debe considerar la posibilidad que se encuentren obras subterráneas de servicios tales como instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, gas u otras, por lo que deberá ubicar esas líneas, obras o instalaciones existentes para asegurarse que la ejecución de sus trabajos no las afecte. El Contratista hará la localización de las obras que requiera ejecutar, según lo indicado en los planos y los datos adicionales e instrucciones que indique el Interventor.

En caso que encuentre que las obras a construir interceptan o afectan de alguna manera a las existentes, deberá comunicarlo al Interventor para que este determine la acción a seguir.

El Contratista será responsable por los daños o afectaciones que se causen a las líneas de servicios existentes. En caso que se presenten daños o afectaciones, deberá proceder de manera inmediata a comunicarlo al Interventor, al afectado (empresa de servicios correspondiente y usuarios) y efectuar su reparación inmediata si es el caso, o asumir los costos que de ella se deriven si es la empresa de servicios afectada la que realiza la reparación. Las consecuencias en costo y tiempo que se deriven de estas acciones deberán ser asumidas por el Contratista.

Dentro del alcance y responsabilidad del Contratista se tiene la coordinación de los permisos requeridos con las entidades públicas o privadas que requiera para la ejecución de sus trabajos.

## **2.4. Normas y Especificaciones para Construcción y Materiales para Obras Generales y de Redes**

En cada uno de los capítulos del presente Anexo, se incluyen las especificaciones aplicables a las actividades necesarias para la construcción del corredor del SITM.

## **2.4.1. Generalidades**

### **2.4.1.1. Localización, Replanteo de las Obras y Protecciones**

El Contratista deberá efectuar la correcta localización y replanteo de todos los diseños objeto del alcance. Deberá colocar la señalización necesaria y suficiente para identificar en el terreno los ejes y cotas de las obras a construir.

El Contratista hará la localización de las obras según lo indicado en los planos y los datos adicionales e instrucciones que indique el Interventor.

Será responsabilidad del Contratista confirmar la localización de todas las tuberías y ductos existentes, de cualquier tipo y servicio, así como todas las demás estructuras enterradas, con el fin de prevenir y evitar daños que puedan llegar a producirse por la ejecución de las obras del SITM.

Los daños derivados de las obras del SITM, en cualquiera de sus etapas de construcción o frentes de trabajo, serán completa responsabilidad del Contratista. Todas las consecuencias generadas por cualquier daño, serán por cuenta y costo del Contratista y resueltas de manera inmediata por él mismo.

Para protección de las obras y de los transeúntes, durante la construcción, se colocarán vallas y señales apropiadas. Adicionalmente, se deberán seguir los requerimientos que determine el Plan de Manejo Ambiental y de Gestión Social, el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos y las demás autoridades competentes.

### **2.4.1.2. Precisión en las Cantidades de Obra**

El Contratista deberá estimar, sobre la base de la información entregada, y con la visita al sitio de los trabajos, las cantidades de obra necesarias para la construcción del corredor del SITM.

### **2.4.1.3. Materiales**

Las especificaciones de los materiales representan los estándares mínimos establecidos por los diseños. No se admitirán sustituciones de los materiales especificados sin la autorización escrita del Interventor del proyecto.

Todos los materiales que se empleen para ser instalados en la obra, deberán ser nuevos.

Todos los materiales que se empleen para la construcción, como concretos y materiales de cantera, además de cumplir con las especificaciones técnicas, deben satisfacer los requerimientos ambientales y legales pertinentes.

### **2.4.1.4. Manejo de Aguas Durante la Construcción**

El Contratista deberá efectuar el manejo de las aguas durante la ejecución de las obras. Dentro de este manejo, se incluyen las aguas subterráneas y superficiales producto de lluvias o presencia del nivel freático, y las residuales provenientes de las redes permanentes o provisionales de acueducto y alcantarillado construidas por la comunidad y Aguas de Cartagena en la zona.

El manejo de agua comprende el suministro y aplicación de todos los medios, equipos, materiales, organización, mano de obra y equipos necesarios para mantener libres de agua las obras en ejecución que así lo requieran.

EL Contratista deberá ejecutar las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones superficiales e infiltraciones subterráneas las zonas de construcción y demás sitios, donde la presencia de agua afecte la calidad, el rendimiento o la economía de la construcción, aún cuando ellas no estuvieran indicadas en los planos ni hubieren sido determinadas por el Interventor.

Los trabajos y obras provisionales servirán para desviar, contener, evacuar y/o bombear las aguas, de modo tal que no interfieran con el adelanto de las obras por construir, ni su ejecución y conservación adecuadas, ni produzca daños a construcciones o zonas vecinas. El Contratista deberá mantener continuamente estas condiciones de trabajo durante el tiempo que sea necesario para la correcta ejecución de la obra.

EL Contratista deberá efectuar todos los trabajos necesarios para remover las obras de control de aguas o anular su efecto cuando no se requieran o el Interventor lo ordene. En general deberá adelantar los trabajos que sean necesarios para que las zonas afectadas por las obras de control queden en el estado más conveniente de acuerdo con los fines que persigue el proyecto.

El Contratista deberá prever y mantener suficiente equipo en la obra para mitigar las consecuencias que por emergencias puedan afectar el normal desarrollo de los trabajos.

El Contratista deberá tener en cuenta que en la zona del proyecto existen redes de acueducto, alcantarillado, teléfono y otros servicios, las cuales deberá manejar adecuadamente en la construcción y restituir en caso de daño. El Contratista deberá realizar inspección y reconocimiento del terreno para determinar el tipo de tuberías, redes, o construcciones enterradas que existan en el área de sus trabajos, con el fin de preparar su plan de ejecución que evite daños en dichas tuberías, redes o construcciones.

#### **2.4.1.5. Equipos**

El Contratista deberá disponer en todo momento de equipos y herramientas adecuadas para cada una de las actividades. No se permitirá el uso de esos equipos o herramientas en tareas para las cuales no han sido diseñadas o para las cuales no posean la capacidad suficiente requerida para cada tarea específica.

Todos los equipos y herramientas deberán estar y permanecer en condiciones óptimas de trabajo, tanto en aspectos técnicos como en los relacionados con la seguridad y control ambiental. Se debe contar con el equipo de seguridad que garantice la integridad de sus operarios.

El Contratista deberá garantizar el adecuado y oportuno mantenimiento de sus equipos y herramientas. Ese mantenimiento deberá efectuarse periódicamente, en sitios diferentes al área de los trabajos. No se permitirá el uso de equipos en condiciones de inseguridad, o que presenten algún tipo de escape o pérdida de electricidad, gases ó líquidos tipo aceites, combustibles u otros. El Interventor podrá solicitar al Contratista los documentos que avalen o certifiquen que los equipos cumplen a cabalidad los requerimientos técnicos, de seguridad y ambientales necesarios para su utilización dentro de la obra.

Si el Interventor considera que alguno de los equipos ó herramientas en uso por parte del Contratista no cumplen con las condiciones requeridas, podrá ordenar el retiro de la obra de esos equipos ó herramientas. El Contratista deberá proceder a su reemplazo de manera inmediata.

Los equipos mecánicos y eléctricos deben ser inspeccionados periódicamente de modo que mantengan condiciones de operación seguras.

La maquinaria pesada que se requiere para la ejecución de la obra (Grúas, retroexcavadoras, remolques, etc.) solamente podrá ser operada por personal calificado y autorizado. El Interventor podrá solicitar al Contratista la documentación que avale la calificación de sus operarios de equipos o de labores específicas. En caso que el Interventor encuentre que las certificaciones de algún funcionario del Contratista no garantizan la adecuada calidad y seguridad de los trabajos, el Contratista deberá remplazar al funcionario correspondiente.

#### **2.4.1.6. Manejo Ambiental, Control de Calidad y Seguridad Industrial**

Todos los trabajos deberán efectuarse con altos estándares de calidad, y manteniendo la normativa vigente y buena práctica en los aspectos de seguridad y manejo ambiental.

##### **2.4.1.6.1. Manejo Ambiental**

Se deberán considerar los lineamientos y requisitos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto. Al hacer la intervención del espacio público para la instalación de las redes de servicios públicos debe tenerse especial cuidado de respetar el entorno.

##### **2.4.1.6.2. Control de Calidad**

En los procedimientos de construcción, se deberán incluir capítulos independientes donde se detalle la manera como se efectuará el control y aseguramiento de calidad de los trabajos. Para cada actividad, se deberá describir los equipos, personal, ensayos, inspección, pruebas, formatos de seguimiento y trazabilidad, verificación de materiales, verificación del trabajo y demás aspectos relacionados, para garantizar la calidad de los trabajos.

##### **2.4.1.6.3. Seguridad Industrial**

El Contratista deberá presentar al Interventor, dentro del procedimiento de construcción de cada actividad, el detalle del análisis de riesgos de esa actividad, así como las tareas y equipos necesarios para el control de los riesgos correspondientes. Especial énfasis deben tener los trabajos que involucren manejo con cargas eléctricas, equipos de izaje y carga, y trabajos en altura.

Todo el personal del Contratista debe permanecer uniformado en el sitio de las obras y debe estar dotado con elementos para protección personal. Estos deben ser de buena calidad y permanecer en buen estado y en caso de que sufran desperfectos que reduzcan el nivel de protección, deben ser inmediatamente reemplazados por otros en buen estado. Así mismo, todos los equipos y vehículos deben estar provistos de los accesorios que garanticen la seguridad de sus usuarios y de los equipos mismos.

Dentro de los elementos de protección se incluyen:

- Cinturones de seguridad. Su uso es obligatorio siempre que se trabaje en sitios elevados como postes, árboles, etc. Los cinturones deben estar condicionados en cuero, nylon u otro material de buena calidad y buenas características mecánicas, fabricados en trozos de una sola pieza, sin añadiduras. Las hebillas y herrajes deben tener bloqueadores que eviten que se desenganchen accidentalmente.
- Cascos de seguridad. Los cascos deben ser de material plástico, de baja conductividad eléctrica y de suficiente resistencia al impacto para garantizar protección efectiva. Al ser colocado se debe lograr un perfecto ajuste para garantizar comodidad en el trabajo y evitar que se caiga.

- Guantes. Todo el personal que manipule materiales rugosos, ásperos, con filos, que puedan producir erosión o cortes en la piel, debe trabajar con guantes de cuero.
- Calzado de seguridad. Todo el personal de campo debe utilizar botas de cuero, con puntera de seguridad para evitar golpes o magulladuras en los pies. Si se trabaja en lugares húmedos, se deben usar botas impermeables.
- Extintores de fuego. De acuerdo con el tipo de equipo o ubicación del riesgo, deben proveerse extintores debidamente aprobados y certificados. Todos los equipos de trabajo y vehículos deben estar provistos de sistema de extintor.

Cuando se desarrollen trabajos nocturnos, debe proveerse iluminación suficiente y adecuada para garantizar una adecuada visibilidad, así mismo se debe proveer señalización que impida accidentes y que permita alertar al personal, transeúntes y demás terceros de los trabajos en desarrollo.

Los equipos rodantes deben ser bloqueados para evitar que se desplacen accidentalmente. No debe dejarse expuesto material de empaque suelto con puntillas, filos o cubiertas deslizantes. Este material debe ser recogido y organizado para ser desechado adecuadamente, al finalizar el trabajo, en los basureros o sitios de disposición final.

#### **2.4.1.7. Procedimientos de Construcción**

El Contratista como conocedor del objeto de los trabajos, es responsable de implementar los procedimientos constructivos necesarios para llevar el trabajo a término, dentro de los plazos establecidos en el Contrato y bajo las normas y condiciones indicadas en las especificaciones y el Contrato. El Contratista deberá presentar al Interventor, procedimientos constructivos para todas las actividades a efectuar. En ese procedimiento se debe incluir la descripción y detalle de:

- Personal para acometer los trabajos.
- Clase y tipo de equipos a utilizar
- Secuencia de construcción o de instalación de la actividad, involucrando las sub- actividades necesarias.
- Manejo de materiales
- Manejo de aguas
- Manejo de equipos dentro de la obra y fuera de ella. Aprobaciones y requisitos para movilización de maquinaria.
- Análisis de riesgos de la actividad y las actividades, equipos, herramientas y dotaciones necesarias para el adecuado control (se puede referenciar a otro documento explícito del Contratista).
- Ensayos, pruebas, formatos y demás aspectos necesarios para garantizar la calidad de los trabajos ejecutados y el cumplimiento de las normas aplicables (se puede referenciar a otro documento explícito del Contratista).
- Relaciones con Terceros
- Gestión de permisos
- Cumplimiento de requisitos del Plan de Manejo Ambiental y Plan de Manejo de tráfico.
- Cumplimiento de legislación aplicable

La presentación de los procedimientos al Interventor no exime al Contratista de las demoras, fallas u otras consecuencias derivadas de sus actividades.

Previamente a la ejecución de los trabajos el Interventor exigirá al Contratista la presentación de las licencias y permisos necesarios para el desarrollo de las actividades, copia de los cuales deberá permanecer en todo momento en los frentes de trabajo para poder ser presentados a los funcionarios competentes que los requieran.

El Contratista deberá desarrollar su programa de trabajo, teniendo en cuenta las limitaciones de espacio disponible. Por ello deberá planear sus actividades haciendo un uso óptimo de las áreas disponibles tanto de almacenamiento temporal de materiales como de acopio de sobrantes. En general, deberá retirar del sitio de obra, de manera pronta, todos los materiales en exceso, cables, tuberías, etc, así como los correspondientes a demoliciones. De ser posible, los materiales sobrantes al final de la jornada serán retirados y los que permanezcan en el sitio deberán colocarse en forma que no impidan la circulación. Los equipos y herramientas de trabajo deberán almacenarse en el campamento que el contratista debe haber levantado para tal fin.

Deberá señalizarse la obra para seguridad del tráfico peatonal y vehicular y se procurará que el tráfico vehicular sufra la menor interrupción posible. En cruces de vías y entradas a edificaciones se construirán sobre las zanjas pontones de madera de suficiente resistencia para permitir el paso. En las entradas asignadas a peatones se protegerá su tránsito mediante barandas. Se deberán seguir los lineamientos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y en el Plan de Manejo de Tráfico.

#### **2.4.1.8. Definiciones**

En los capítulos detallados a continuación, se presentan las definiciones de los elementos más representativos requeridos para el desarrollo del proyecto y que debe tener en cuenta el Contratista en la ejecución de los trabajos:

##### **2.4.1.8.1. Concreto Hidráulico**

Mezcla homogénea de cemento hidráulico, agregados finos y gruesos inertes, agua, con o sin aditivos y adiciones, que adecuadamente proporcionados y mezclados, genera una mezcla manejable durante un período de tiempo, posteriormente se fragua para que éste adquiera la resistencia necesaria. El Concreto Hidráulico debe cumplir con lo especificado en la norma NTC 3318.

##### **2.4.1.8.2. Pavimento de Concreto Hidráulico coloreado integralmente**

Tecnología de pavimentación que consiste en losas de Concreto Hidráulico coloreado integralmente, moduladas adecuadamente y que son colocadas sobre bases estables, que pueden ser bases granulares, bases asfálticas, bases cementadas, o estructuras existentes.

##### **2.4.1.8.3. Pavimento Flexible**

Tipo de pavimento conformado por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre una o más capas no rígidas denominadas base y subbase.

##### **2.4.1.8.4. Concreto Asfáltico**

Mezcla en caliente, bien controlada de cemento asfáltico y agregado bien gradado (que cumplan con el artículo 400 de las especificaciones INV 96) muy bien compactada para formar una masa densa y uniforme.

##### **2.4.1.8.5. Mezcla Asfáltica Colocada en Caliente**

Mezcla de material bituminoso, agregados pétreos y llenante mineral producida en planta que debe ser colocada y compactada a temperatura controlada. Para obtener la consistencia adecuada del asfalto, los materiales deben calentarse antes de ser mezclados, dando origen a la expresión mezcla en caliente.

#### **2.4.1.8.6. Mezcla Abierta en Caliente**

Mezcla de agregados y asfaltos producida en planta colocada y compactada a temperatura controlada. Los agregados deberán tener una granulometría de tipo abierto de acuerdo con el artículo 451 de las especificaciones INV de 1996.

#### **2.4.1.8.7. Capas Granulares**

Son aquellas capas del pavimento que están compuestas sólo por agregados pétreos y finos naturales. Su resistencia a las deformaciones está determinada casi exclusivamente por la fricción de los agregados, aunque a veces existe un componente cohesional brindado por los finos plásticos que contenga el material.

#### **2.4.1.8.8. Capas Estabilizadas**

Es la capa del pavimento que ha sido sometida a un proceso de estabilización mediante el cual se trata de modificar un suelo o un agregado procesado para hacerlo apto o mejorar su comportamiento como material constitutivo de un pavimento. El proceso busca, fundamentalmente, aumentar la capacidad portante del material y hacerlo menos sensible a la acción del agua. En ocasiones, el objetivo es también que el material alcance alta rigidez y, en consecuencia, tenga capacidad para absorber tensiones de tracción.

#### **2.4.1.8.9. Subrasante Mejorada**

Subrasante mejorada como plataforma de trabajo mediante: (1) el uso de materiales granulares o estabilizantes como el asfalto, la cal o cemento, o (2) el uso de cualquier capa o capas de material seleccionado o mejorado y colocado directamente sobre el suelo de subrasante existente.

### **2.4.2. Particularidades**

El Contratista establecerá durante la Etapa de Preconstrucción las especificaciones generales y particulares de construcción que utilizará para la construcción de las Calzadas de TransCaribe y las calzadas de tráfico mixto, conectantes, orejas y cualquier otra vía que haga parte del Contrato de Construcción. Este Anexo establece las Especificaciones Particulares de Construcción que pueden ser adoptadas por el Contratista y que servirán para la verificación de las obras una vez terminada la Etapa de Construcción y durante el proceso de recibo de las obras por parte de la Interventoría.

#### **2.4.2.1. Pavimento de Concreto Hidráulico**

A la terminación de la Etapa de Construcción, los pavimentos en Concreto Hidráulico deberán presentar el siguiente Estado de Condición:

##### **2.4.2.1.1. Juntas Longitudinales y Transversales**

La totalidad de las juntas deben estar en perfecto estado de funcionamiento, verificando que por ningún motivo y en ningún caso se presente:

- Falta de Adherencia del sello con las paredes de las juntas
- Ausencia total o parcial del sello
- Deficiencia del material de sello por rigidización del mismo, por rompimiento o fisuración

#### **2.4.2.1.2. Rugosidad**

El IRI al final de la Etapa de Construcción, no debe exceder de 3.0 m/km.

#### **2.4.2.1.3. Transferencia de carga**

El porcentaje de transferencia de carga al final de la Etapa de Construcción nunca deberá ser menor al 70 %.

#### **2.4.2.1.4. Nivel de deterioro superficial en las losas**

El valor del PCI deberá ser del 100% en todos los sectores medidos.

#### **2.4.2.1.5. Vías Utilizadas para Desvíos**

Las especificaciones son las contenidas en el Anexo E

#### **2.4.2.2. Señalización Horizontal y Vertical**

A la terminación de la Etapa de Construcción la Señalización Vertical y Horizontal deberá cumplir con los planos de diseño del Contratista y con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, del Instituto Nacional de Vías (Diciembre de 1.996, actualizadas mediante Resolución 002662 del 27 de junio de 2002) y en el Manual sobre Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras del Instituto Nacional de Vías.

#### **2.4.2.2.1. Semaforización**

##### Cajas de paso o de registro

Cajas principales: son las que se ubican en las proximidades del equipo controlador y por ende acceden a la misma todos los cables empleados en la instalación. Las dimensiones son 50 x 50 x 70 cm. construida en concreto simple de 2500 PSI o mampostería y 5 cm de espesor.

Cajas de paso: son aquellas que se colocan para interrumpir la continuidad de largos tendidos de canalización, facilitando el paso de cable y el mantenimiento de la canalización. Sus dimensiones son 50 x 50 x 70 construidas en concreto simple de 2500 PSI y 5 cm de espesor.

Las cajas deben incluir un marco metálico y una tapa en concreto de 3000 PSI con sobremarco metálico y una parrilla en fierros de 3/8"

Al colocar el marco, se tendrá especial cuidado de que su parte superior quede al ras del nivel del piso y que las grampas de fijación o queden empotradas en la cámara; dejando asentar perfectamente todo su perímetro sobre un lecho de concreto.

##### Materiales

Los materiales para la construcción de las bases y cámaras de inspección responderán a las siguientes normas:

Arena: Será limpia, del grano que se especifique en cada caso, y no contendrá sales, ni arcilla adherida a sus granos. Si la arcilla estuviese suelta y finamente pulverizada, podrá admitirse hasta un 5 % en peso del total.

Cementos: Procederán de fábricas acreditadas y serán, de primera calidad, respondiendo a las normas del Instituto Colombiano del Concreto.

Agregado para hormigones: Estará constituido por cantos rodados o piedras partidas (sin polvo de piedras) provenientes de piedras silíceas, granito o basalto. El agregado grueso no tendrá fragmentos mayores que 4 cm. Sobre dichos materiales, así como sobre el hormigón elaborado, se deberá cumplir con las Normas en vigencia.

La relación agua/cemento en peso podrá variar entre 0,5 y 0,1. El asentamiento podrá variar entre 5 y 10 cm. La cantidad de cemento no será inferior a 300 kg / m<sup>3</sup> ni superior a 400 kg / m<sup>3</sup>.

#### Instalación de tubos PVC

La instalación de ductos destinados a alojar conductores eléctricos serán subterráneos, haciéndose uso de los tubos de PVC. Se emplearán tubos de PVC tipo DB, de 2 ó 3" de diámetro para conexiones entre cámaras según surja de los planos aprobados del proyecto. Se emplearán tubos de PVC tipo DB de 2" de diámetro para conexiones entre cajas y bases para postes T1 o T2.

Apertura y reparación de zanjas: La apertura de zanjas destinadas a la instalación de ductos se efectuará de común acuerdo entre el Contratista y la Inspección de Obra; entre ambas partes se determinará el trazado del eje de la misma. En el caso de que aparezcan obstáculos imprevistos, el Contratista deberá ponerlo en conocimiento de la Inspección de Obra, y tomar en cuenta sus instrucciones para la solución del problema.

Cuando aparecen condiciones que justifiquen el empleo de compresores, el Contratista deberá previamente solicitar la autorización de la Inspección de obra, la que no implicará en modo alguno disminución de la responsabilidad que al mismo le cabe por los daños que éste pueda ocasionar. El ancho mínimo de la zanja será de veinte centímetros y la profundidad mínima será de 30 cm en andén y 50 cm en calzada, salvo casos especiales que se estudiarán en forma particular con la Inspección de Obra. El fondo de la zanja se preparará para asentar los tramos de ductos, apisonando la tierra y reforzando la resistencia de la misma donde sea necesario, con arena o tierra libre de escombros.

Disposiciones para aceras y calzadas: Este trabajo, tanto en las aceras como en las calzadas, deberán ejecutarse dándose cumplimiento a las disposiciones pertinentes en materia de tránsito peatonal y vehicular, el que no deberá ser interrumpido o interferido en mayor extensión que las estrictamente necesarias para encauzar las obras sin dificultad.

En el interior del cruce transversal de la calzada, se colocarán ductos de PVC de 2" de diámetro, de las características mencionadas en el punto correspondiente a ese material, en forma perpendicular a la calzada y sobrepasando en 0,50 metros la línea.

Llenado de zanja: Las zanjas se llenarán con la previa autorización de la Inspección de Obra, que comprobará la correcta instalación de la tubería. Luego, el Contratista procederá a rellenar con tierra libre de escombros a ambos lados del ducto, verificando que quede lleno el espacio que media entre el ducto y el fondo de la zanja a los efectos de que el mismo quede perfectamente asentado; luego se echarán capas sucesivas de tierra de 20 centímetros de espesor, cada una de las cuales apisonarán, preferentemente con medios mecánicos. Las zanjas en aceras y calzadas se efectuarán a cielo abierto, la disposición de los cajones de madera se efectuará de forma tal que no impida el paso de transeúntes y vehículos.

Al finalizar los trabajos del día las zanjas deberán quedar tapadas, en caso contrario quedarán cubiertas con rejillas de madera o cercadas con vallas, requisito éste que también deberá cumplirse en las excavaciones para la ejecución de bases de fundación de columnas y cámaras de inspección.

Cabe destacar que también deberán ser cubiertas las mismas durante las horas del día en que no se trabaje en ellas. El retiro de la tierra sobrante y los cajones se efectuará inmediatamente de tapada la zanja para lo cual el Contratista dispondrá de los elementos necesarios.

El contratista efectuará por su cuenta el retiro de escombros y tierra que resultara del zanjeo y cruce de calles, debiendo entregar el terreno totalmente limpio y en la misma forma que se encontraba antes de las excavaciones.

En las zonas de andenes, aún cuando estuvieran constituidas por acabados especiales (tabletas, gravilla, baldosín, tablones, etc.) el Contratista deberá reponer las mismas.

En lugares que existan losas, contrapisos de hormigón, o cualquier mejora existente, y que resultaron deteriorados (tuberías de gas, de agua, desagües de alcantarillado) como consecuencia de la obra, deberán ser restituidos por el Contratista en las mismas condiciones en que se encontraban.

## **2.5. Normas y Especificaciones para Construcción y Materiales de Obras de Espacio Público y Mobiliario Urbano.**

Las Especificaciones Generales de Construcción para las Obras de Espacio Público son las contenidas en la Cartilla de Espacio Público desarrollada por Arquitectura y Movilidad Urbana.

A continuación se presenta la lista de Especificaciones Particulares de Construcción, dentro de las cuales se encuentran aquellas que el Contratista está obligado a utilizar durante la construcción de las obras de Espacio Público. La obligatoriedad esta referida a las características y calidades de los materiales y elementos por utilizar.

En las especificaciones particulares que se adjuntan al presente Anexo se establecen también especificaciones de construcción, las cuales tienen el carácter de especificación mínima que debe cumplirse, pero que deberá ser revisada, ajustada o modificada por el Contratista, si lo considera necesario para garantizar la calidad y la durabilidad de las obras. De todas maneras la responsabilidad de las especificaciones de construcción, los métodos constructivos etc son de la exclusiva responsabilidad del Contratista.

### **2.5.1. Objetivo**

Este trabajo consiste en el suministro, construcción y/o instalación de elementos constitutivos del espacio público en los sitios, y con las dimensiones, alineamientos y cotas indicados en los planos del Proyecto.

### **2.5.2. Alcance**

La aplicación de esta especificación esta dada para el suministro, construcción, y/o instalación de elementos constitutivos del espacio público, de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto y en la CARTILLA DEL ESPACIO PUBLICO DEL SISTEMA INTEGRAL DE TRANSPORTE MASIVO – TRANSCARIBE, que en adelante se denominará CARTILLA, y que forma parte integral de los documentos de referencia y contractuales.

Igualmente se define la utilización de equipos, procedimientos de construcción, controles de calidad, manejo ambiental y seguridad industrial mínimos y básicos para la ejecución de los trabajos. Estas especificaciones son complementarias con los demás documentos de los términos de referencia, entre otros con las Especificaciones Generales.

### 2.5.3 Generalidades

Las obras de espacio público se han agrupado en dos capítulos principales, correspondientes a andenes y mobiliario urbano. Para cada uno de estos grupos hay diferentes componentes que se definen en la CARTILLA, en cuanto a su composición, calidad de materiales, acabados, instalación, etc. El CONTRATISTA deberá presentar para aprobación del INTERVENTOR, los procedimientos constructivos, equipo y demás elementos de logística para la debida incorporación al proyecto de cada uno de ellos. Igualmente deberá presentar al INTERVENTOR muestras de cada elemento para su aprobación, antes de dar inicio al suministro, construcción e instalación.

La información contenida en los planos del proyecto y en la CARTILLA se deberá complementar con las especificaciones particulares descritas en este Anexo para la incorporación de insumos, procedimientos y características de actividades que formen parte de los ítems de espacio público, como excavaciones, utilización de concreto, aceros, pavimentos etc., para lo cual el CONTRATISTA deberá ajustarse a lo allí indicado.

### 2.5.4. Materiales

Para el suministro de los materiales a utilizar en la obra es obligatorio el cumplimiento de los estándares de calidad dados por el ICONTEC y lo especificado en este Anexo y los demás documentos que forman parte del Contrato, dando aplicación a las normas indicadas en el anexo de estas especificaciones denominado CARTILLA DEL ESPACIO PUBLICO DEL SISTEMA INTEGRAL DE TRANSPORTE MASIVO – TRANSCARIBE.

Características y calidad del concreto utilizado para todos los elementos.

Icontec, a través del Comité de normalización de concreto ha producido un documento Norma de durabilidad que está haciendo tránsito final después de la etapa de discusión pública y quedará aprobado en corto tiempo, este documento se va a sugerir a la comisión permanente del código para ser incorporado en la NSR-98 como sustituto del Capítulo C.4 "Requisitos de durabilidad". En el se cataloga a las estructuras en zona aérea en medio marino como Clase 3.2.

Los valores límite para composición y propiedades de concreto, adecuados para este tipo de ambiente especifican: Agua /cementante máximo de 0,5, resistencia mínima a compresión 28 Mpa (4.000 p.s.i). Esto implicaría el uso de aditivos reductores de agua de alto poder, en una dosis estimada del 1,5% sobre el peso del cemento y una cuantía de cementante mínima de 350 kg/m<sup>3</sup>. concretos de baja relación agua/cemento demandan un curado mas intensivo debido a la baja exudación que experimentan.

Adicional a la elaboración de un concreto marino de alto desempeño y a las demás recomendaciones descritas en el anterior numeral se recomienda proteger contra la corrosión por ataque de cloruros, empleando Inhibidor de corrosión con base en Amino alcoholes e Inhibidores Inorgánicos , el cual se adiciona en dosis de **10 Lts / M<sup>3</sup>** al agua de amasado de la mezcla .

No recomendamos el uso de Inhibidores de Corrosión a base de Nitritos en ambientes cuya temperatura ambiente superiores a los 30 Grados centígrados ya que estos inhiben la corrosión por cloruros pero afectan los tiempos de manejabilidad , los fraguados y pueden afectar las resistencias .

Con la finalidad de obtener la manejabilidad deseada a bajas relaciones agua cementante se recomienda el uso de un aditivo superplastificante en una dosis del 1.5 % del peso del cemento de la mezcla y una adición de superplastificante **D** en una dosis del 0.3 % del peso del cemento de la mezcla esto con la finalidad de reducir la capilaridad en la mezcla.

Si el diseño de mezcla requiere un tiempo prudente para su colocación y transporte, se recomienda adicionar al diseño un aditivo en dosis del 0.3 %, el cual posea características de plastificante y retardador de fraguado inicial.

Si realizamos el siguiente ejercicio para un diseño de mezclas con los aditivos que se requieren para obtener un concreto de alto desempeño con 350 Kg de cemento por Metro Cúbico, sería así:

### **CONCRETO CON A/C < 0.5, CON INHIBIDOR DE CORROSION**

#### **Curado del concreto.**

Es indispensable que con el ánimo de reducir la ocurrencia de fisuras y debido a las condiciones severas de exposición por alta temperatura y viento se sigan las recomendaciones sobre curado del concreto conforme las indicaciones del ACI, haciendo uso de retardantes de evaporación y membranas curadoras.

DESCRIPCIÓN	NORMA O ESPECIFICACIÓN
Adoquines en arcilla.	Cartilla y NTC 3829
Losetas prefabricadas en concreto.	Normas especificadas en la cartilla.
Piezas especiales de concreto en sitio (PCA-01) y muretes.	Especificaciones en este Anexo, en la cartilla y en los planos.
Cenefas en concreto estampado.	Especificaciones en este Anexo y en la cartilla.
Pisos en concreto estampado.	Especificaciones en este Anexo y en la cartilla.
Materas (AL).	Cartilla espacio público
Bancas de concreto.	Cartilla espacio público
Barandas en acero galvanizado.	Cartilla espacio público
Bicicleteros prefabricados en concreto.	Cartilla espacio público
Bolardos metálicos. (BL-02)	Cartilla espacio público
Cabinas telefónicas (CT-01)	Cartilla espacio público
Canecas. (Ca-01)	Cartilla espacio público
Luminarias	Cartilla espacio público
Contenedor de raíces	Cartilla espacio público
Sumideros laterales (Pieza PCA-01)	Cartilla espacio público
Concretos de Ajuste	Cartilla espacio público
Mogadores (MO-01)	Cartilla espacio público
Rejillas de piso para árboles (Alcorques)	Cartilla espacio público
Módulos de ventas (MV-01)	Cartilla espacio público
Piezas de concreto fundidas en sitio	Cartilla espacio público

#### **2.5.5. Equipo**

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados por el **CONTRATISTA**, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación y de la correspondiente partida de trabajo.

#### **2.5.6. Ejecución de los Trabajos y Controles de Calidad**

Serán de obligatorio cumplimiento los procesos constructivos descritos en la CARTILLA y las especificaciones aplicables incluidas en el presente Anexo.

Sin perjuicio de lo anterior, se deben tener en cuenta los siguientes procedimientos generales de construcción:

#### **Adoquines en arcilla:**

Los adoquines usados en este tramo son:

- Adoquines en arcilla de 26 X 6 X 0.015 cms, para instalación sobre losa de concreto mediante una capa. **AD-CA** (color arena) y **AD-CB** (color Natural).
- Adoquines en arcilla de 26 X 6 X 6 cms para tráfico peatonal **AD-PA** (color arena) y **AD-PB** (color Natural).
- Adoquines en arcilla de 26 X 6 X 6 cms para tráfico vehicular liviano **AD-VHA** (color Natural) y **AD-VHB** (color arena).
- Verificar niveles y compactación de las subbases y bases granulares.
- Estudiar despieces y orden de colocación de los adoquines.
- El Contratista deberá realizar las previsiones de los niveles de las bases compactadas para compensar las variaciones de espesor de los acabados.
- Ejecutar las obras necesarias para confinamiento antes de iniciar cualquier pavimento en adoquín
- Prever el drenaje superficial indispensable para dichos pisos, con pendientes mínimas en tales casos del 2%.
- Las diferentes capas que conforman el pavimento son: La capa de rodadura (adoquines) sobre una capa (lecho) de arena y las capas inferiores base y sub-base, finalmente esta la subrasante que es el terreno natural encargado de recibir el pavimento. A continuación se revisa en detalle cada una de las capas:

#### **SUB-RASANTE:**

- Es necesario tener especial cuidado en retirar todo material orgánico de la superficie o de calidad inferior a la predominante hasta que quede pareja. Si presenta huecos grandes, se deben rellenar con material duro como cascajo, piedra partida o tierra que se pueda compactar.
- Para que no se formen charcos en la vía es necesario que la superficie tenga una inclinación hacia los lados, con el fin de que el agua corra hacia los bordes del pavimento para buscar los desagües. Esta inclinación o pendiente lateral debe ser por lo menos del 2%.
- Sub-rasante a índice CBR entre 3 y 5. (ver diseño de pavimentos).

#### **SUB- BASE:**

Capa de recebo compactado de 15 0 12 cms (ver diseño de pavimentos). No debe tener piedra de más de 15cm ni material orgánico, y debe conservar la misma pendiente de la sub-rasante. Es la capa encargada de distribuir las cargas en la subrasante para que el suelo soporte adecuadamente el peso).

#### **BASE DE ARENA:**

Capa de arena gruesa y limpia con un espesor entre 3 y 5 cms (ver diseño de pavimentos). Debe pasar una malla de 1x1 cm. Debe estar libre de material y orgánico, no debe contener más de un 3% de arcillas y limos. No es recomendable colocar arena en tramos muy grandes a la vez, porque se desperdicia el material. El trabajo se organiza mejor en tramos de 3 a 4 mts.

Antes de iniciar el extendido de la arena en una zona, se deben hacer los bordes y demás elementos de contención del pavimento, así como los drenajes necesarios.

#### **ADOQUINES:**

Deben cumplir los requisitos estipulados en la Norma Técnica Colombiana 3829 para tráfico peatonal y vehicular liviano. Los adoquines se deben instalar en tramos de 2 o 3 metros. Instalar los adoquines con una junta de 3mm.

#### **ARENA DE SELLO:**

Arena fina con una granulometría e 2.5 mm.

Además se deben tener en cuenta otros factores como:

- Aplicar herbicidas sobre los recebos.
- Instalar los adoquines siguiendo un patrón uniforme, controlado con ayuda de hilos y asegurando sus alineamientos.
- Instalar las piezas necesarias para ajustar el despiece en los espacios libres y completar el piso contra los confinamientos. No podrán usarse piezas menores a 1/4 de adoquín.
- Confinar el pavimento para impedir el desplazamiento lateral de la capa de adoquines debido a los empujes del tráfico vehicular. El límite mínimo para el confinamiento será de 10 cm. por debajo de la capa de arena, y nunca podrá estar a menos de 3 cm. del nivel de acabado del piso fino.
- La máxima desviación permisible de cotas y niveles mostrados en planos será de 2 mm.
- Ningún elemento puede presentar fisuras, desportillamientos o fracturas.
- **VER CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS.**

#### **LOSETAS PREFABRICADAS EN CONCRETO:**

Las losetas usadas en esta tramo son:

- **LT-01B:** Loseta Monocapa, tipo 1 en Concreto, con arista borde de lápiz de 5 mm de radio según norma NTC 2017. Módulo de rotura a los 28 días de 4.2 MPa. Según la norma NTC 2017. Resistencia a la flexión según cálculo estructural y al desgaste según lo dispuesto en la norma de ensayo de desgaste con disco ancho NTC-5147. Acabado primario, estandar plano - la textura de cara de desgaste de las losetas será cerrada con resistencia al patinaje, al deslizamiento y la generación y atenuación de ruido. Color gris 100%. **VER CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO.**
- **LT-04A:** Pieza fundida en doble capa - capa superior biselada y texturizada (táctil) tipo Guía o tipo preventiva o alerta 5mm según norma NTC 2017; prefabricada en concreto de 28 MPa de resistencia a la compresión. Resistencia a la flexión según cálculo estructural y al desgaste según lo dispuesto en la norma de ensayo de desgaste con disco ancho NTC-5147. **ACABADO:** Cara de desgaste con acabado texturizado tipo táctil, que evite el deslizamiento. Color ocre. **VER CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO.**
- La instalación de dichas losetas es sobre una capa de arena semilavada, con sello de arena-cemento en las juntas, apoyada sobre una base de recebo compactado al 95% proctor, en capas de espesor variable según estudio de suelos. **VER CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS.**

#### **PIEZAS ESPECIALES DE CONCRETO EN SITIO:**

- Construir de acuerdo con los planos del Proyecto, y teniendo en cuenta lo especificado en la CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO incorporada como anexo a este Anexo.
- Verificar niveles y pendientes de pisos acabados y sub-bases granulares.
- Respetar dimensiones y perfiles señalados en los planos de detalle. La cara adyacente al andén o separador será vertical y la cara adyacente a la calzada será inclinada (según la pieza de ajuste **PCA-01** para conducción de aguas lluvias en concreto fundido en sitio, color salmón, con acabado liso y a la vista).

- Construir la pieza de ajuste **PCA-01** sobre una base formada por una capa granular fuertemente apisonada. La base se colocará sobre el terreno natural previamente apisonado.
- Construir la pieza de concreto fundido en sitio como muretes sobre una base formada por una capa granular fuertemente apisonada. La base se colocará sobre el terreno natural previamente apisonado. (Consultar diseño estructural).
- Antes de colocar el hormigón, la base se deberá humedecer ligeramente.
- Usar formaletas de lámina metálica debidamente aceitada o engrasada antes de fundir el concreto. Las formaletas serán colocadas sobre la base apisonada y se comprobará su correcto alineamiento y cotas de la corona por medio de equipo de topografía.
- Fijar las formaletas metálicas en sus correctos alineamientos y niveles.
- Vaciar el concreto dentro de ellas, compactar con vibrador o con varilla de acero provista de punta cónica, para eliminar vacíos y obtener superficies lisas.
- Retirar las formaletas antes de que el hormigón haya fraguado completamente.
- Afinar las caras superior y adyacente de los elementos con una llana o palustre; para la curva de arista se aplicará una llana especial sobre el concreto fresco. No se permitirá cortar los sardineles.
- Rodear de arena o de tierra húmeda el sardinel, para protegerlo y mantenerlo con la debida humedad de curación al retirar las formaletas. Este tratamiento se prolongará durante todo el tiempo que sea necesario, pero dicho tiempo no deberá ser inferior a 10 días.
- Al nivelar la corona del sardinel terminado, se aceptarán variaciones en las cotas de más o menos 0.5 cm sobre el ancho fijado en los planos para la correspondiente sección transversal.

#### **PISOS Y CENEFAS EN CONCRETO ESTAMPADO FUNDIDO EN SITIO.**

- Endurecedor de cuarzo en color, con alto contenido de pigmentos minerales.
- Desmoldante en polvo con color, disponibles sin pigmentación.
- Sello acrílico transparente, base solvente, monocomponente para proveer brillo y protección adicional al desgaste.
- Retardante de evaporación de agua del concreto.
- Fondo de junta de la masilla sellante.
- Masilla elástica de alto módulo de elasticidad, autonivelante, resistente al ataque esporádico de hidrocarburos.
- El sistema se coloca de acuerdo con el siguiente procedimiento:

#### **INSTALACIÓN DE FORMALETA:**

- La formaleta deberá ser instalada de la misma forma como se hace en la colocación de concreto tradicional teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:
- Asegure que la formaleta tenga una esquina en ángulo recto cuando se emplee el patrón cuadrado.
- Sitúe las estacas que fijan la formaleta por debajo del nivel de la formaleta.

#### **COLOCACIÓN DEL CONCRETO**

- Coloque, distribuya, nivele y flote el concreto de la misma manera que una placa tradicional.

#### **APLICACIÓN DEL ENDURECEDOR DE COLOR**

- Homogenice el endurecedor de color en su empaque sin abrir. Una vez el agua de exudación haya desaparecido distribuya el 70% del endurecedor de color uniformemente sobre la superficie del concreto evitando amontonar producto sobre el piso.
- Si la superficie se nota oscura o húmeda, frote la superficie hasta que esta luzca uniforme y pareja.

- Aplique una segunda capa llenando las áreas que se noten no cubiertas por el endurecedor de color.
- Permita que el material de la segunda capa sea frotado en la dirección opuesta a la primera.
- Allane la superficie usando una llana metálica tratando de remover de la superficie cualquier marca e irregularidad.

#### **APLICACIÓN DEL SEPAROL POLVO**

- Aplique una capa regular del agente desmoldante Separol Polvo sobre la superficie sólo pocos metros adelante del sitio donde está estampado, NUNCA ALLANE SOBRE EL DESMOLDANTE.

#### **ESTAMPADO**

- Coloque los moldes de estampado sobre la superficie, párese sobre ellos y apisone hasta que la textura completa se haya calcado.
- Una vez la superficie haya sido estampada, mueva los moldes a una siguiente posición.
- Procure que quien estampe sea siempre la misma persona para asegurar una similar carga sobre los moldes.
- Use el perfilador en S metálico para corregir los detalles cuando sea necesario.
- También, emplee la piel de texturación cuando sea necesario.
- EL MOLDE DE ESTAMPADO DEBE CONTENER LAS ESTRIAS REPRESENTADAS EN LOS DETALLES DE LA CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO Y SERÁ APROBADA POR LA COORDINACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO Consorcio Arquitectura y movilidad Urbana.

#### **PRECAUCIONES DE APLICACION**

- Con el fin de asegurar una buena aplicación y evitar la presencia de defectos tales como fisuración superficial y delaminación del endurecedor deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:
- Planee la colocación del concreto para las horas en que las condiciones ambientales no sean extremas. Muy altas temperaturas (T mayor a 25oC) y velocidades de viento mayores a 10 k/h.
- Inmediatamente después de extender el concreto rocíe sobre toda la superficie un retardante de evaporación de agua e inicie las operaciones de allanado y alisado del concreto. La aplicación del retardante previene de la rápida exudación del concreto evitando la fisuración por retracción temprana.
- La colocación del endurecedor superficial debe hacerse en el momento adecuado. Quiere decir que el concreto no debe tener mucha agua superficial o no debe estar seco cuando el proceso inicial de fraguado ya no permite la penetración superficial del endurecedor. El ACI –302 recomienda hacerlo cuando al presionar la superficie con un dedo no quede una huella de más de 3-5 mm de profundidad. Realice ensayos para determinar en cada caso el momento adecuado.
- Cuando se esté procediendo a la colocación del endurecedor de cuarzo coloque una primera capa, allane y proceda a la aplicación de la segunda capa. Verifique si el concreto puede recibir una capa adicional o detenga el proceso.
- La presencia de ampollas en la superficie de una losa de concreto durante las operaciones de acabado son molestas y son una imperfección que no es fácil de reparar cuando el concreto ha endurecido.
- Estas ampollas pueden tener tamaños desde ¼ hasta 4 pulgadas de diámetro con una profundidad de aproximadamente 1/8 pulg. Aparecen cuando las burbujas de aire atrapado o por ascenso de agua a través del concreto plástico son atrapadas bajo una superficie herméticamente sellada. Este rápido sellado de la superficie ocurre frecuentemente cuando en la parte superior de una losa se endurece, se seca o fragua más rápidamente que el resto del concreto. Experimentados aplicadores atribuyen el ampollamiento a:

- Una excesiva cantidad de aire atrapado retenido en el concreto por una excesiva cantidad de finos, (material que pasa los tamices 30,50 y 100) formando una mezcla pegajosa que puede sellarse más rápidamente durante las operaciones de afinado y acabado.
- Insuficiente vibración durante la compactación que no permite salir el aire atrapado, o sobre vibración que deja la superficie con mayor cantidad de finos formando una concha y un acabado temprano.
- Proceso de acabado cuando el concreto está muy esponjoso. Algunas herramientas que son utilizadas para compactar o acabar la superficie de concreto tienden a forzar el aire atrapado hacia la superficie. Las ampollas podrían no aparecer después de la primera operación de acabado, pero después si durante la segunda y tercera operación. En este estado del proceso de acabado con allanadoras, se incrementa la densidad superficial. El aire y el agua que está bajo la superficie es forzada a salir para formar ampollamientos. Las ampollas pueden estar llenas de aire y/o agua cuando son punzadas, también pueden aparecer al mismo tiempo de las operaciones de acabado y sin aparente causa. Frotar el concreto una segunda vez ayuda a reducir el ampollamiento. Un allanado tardío puede reducir las ampollas sin embargo es posible que no restablezca completamente la adherencia.

#### **PARA EVITAR EL AMPOLLAMIENTO SE DEBE CONSIDERAR:**

- Evitar el uso de concreto con excesivo asentamiento, contenido de agua, contenido de aire o finos.
- Usar el apropiado contenido de cemento
- Calentar la base antes de colocar el concreto en climas fríos. Usar un retardante de evaporación en climas cálidos, secos, cuando haya presencia de viento.
- Evitar la colocación directa sobre una lámina de polietileno u otra barrera de vapor. Usar una capa de material granular compactado (no arena) mínimo de 4 pulgadas de espesor para separar la barrera de vapor del concreto.
- Evitar sobre trabajar el concreto, especialmente con reglas vibratorias, o flotadoras.
- No usar aspas para la primera operación de acabado con allanadoras.
- No trate de sellar o acabar la superficie muy pronto.
- Use las técnicas apropiadas de acabado y durante el tiempo apropiado en entre las operaciones de acabado.

#### **LAVADO**

- Dependiendo de las condiciones climáticas y una vez el concreto esté duro, lave el exceso de desmoldante (aproximadamente un día después del estampado) usando una manguera de jardinería.

#### **APLICACIÓN DEL SELLO**

- Pasados 3 días proceda a la aplicación del sello hasta dar un cubrimiento total al área
- Corte de las juntas de control
- Corte las juntas a 1/4" de profundidad en la placa a una distancia no mayor a 25 veces el espesor de la placa.

#### **RETIRO DE DESPERDICIOS**

Con una pulidora retire salientes o protuberancias en el piso que no hayan sido retiradas con el perfilador metálico.

#### **DECORE LAS JUNTAS**

Después que la superficie este seca, use un pincel de pintar para colocar desmoldante dentro de las juntas que necesiten color. Después sople el exceso de desmoldante con un fuelle eléctrico.

**ALCORQUE, MATERAS PARA ÁRBOLES, BANCAS, BARANDAS, BICICLETEROS, BOLARDOS, CABINAS TELEFÓNICAS, CANECAS, LUMINARIAS, MÓDULOS DE VENTAS PARA EL MUELLE Y MOGADORES.**

Construir de acuerdo con los planos del Proyecto, y teniendo en cuenta lo especificado en la CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO incorporada como anexo a este Anexo.

**POSTES METÁLICOS PARA LAS LUMINARIAS DE ESPACIO PUBLICO Y ESTACION DE PARADA**

▪ **OBJETIVO Y APLICACIÓN.**

Esta especificación técnica establece las características y requisitos técnicos que deben cumplir los postes metálicos para la remodelación del alumbrado publico de la Avenida Santander de Cartagena.

Los postes son elementos mecánicos que trabajan a flexión y cuya única función es sostener la luminaria y su brazo, estos elementos serán empleados a la intemperie y sometidos a la contaminación atmosférica de la ciudad.

Los postes metálicos para alumbrado público serán totalmente galvanizados por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076 o ASTM A 123 para postes y ASTM A 153 para pernos, arandelas y tuercas y debe estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, manchas y cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.

▪ **REQUISITOS MECÁNICOS.**

Las láminas y platinas utilizadas para la fabricación de los postes metálicos para alumbrado público deben tener las siguientes condiciones mínimas:

- Calibre de la lámina 4 mm (5/32) pulg.
- Resistencia a la tracción 37 - 45Kg/mm<sup>2</sup>
- Límite mínimo de fluencia 24 Kg/mm<sup>2</sup>
- Elongación 24 a 28 %.

▪ **REQUISITOS QUÍMICOS.**

Las láminas para la fabricación de los postes metálicos para alumbrado público deben cumplir con los requisitos de la siguiente tabla :

<b>REQUISITOS QUIMICOS DE LAS LAMINAS Y PLATINAS</b>		
<b>ELEMENTO</b>	<b>SAE 1010</b>	<b>SAE 1020</b>
% Carbono	0,08 A 0,13	0,18 A 0,22
% Fósforo, max.	0,05	0,05
% Azufre, ma.	0,05	0,05
% Manganeseo	0,3 a 0,6	0,3 a 0,6

La capa de material de zinc utilizado será de calidad especial según la siguiente tabla.

COMPOSICION QUIMICA DEL ZINC (%)				
GRADO	Plomo Máx.	Hierro Máx.	Cadmio Máx.	Zinc Min.
Especial	0,03	0,02	0,02	99.90

▪ **REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO**

Los postes metálicos para alumbrado público serán totalmente galvanizados (ambas caras) por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076 y ASTM A 123 debe estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, manchas negras y cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.

<b>REQUISITOS DE GALVANIZADO</b>				
ELEMENTO	PROMEDIO		MINIMO	
	Gr/m2	umm	gr/m2	umm
Platinas v láminas	458	65.4	381	54.4

▪ **REQUISITOS GEOMÉTRICOS.**

Los postes metálicos para alumbrado público serán de la forma y dimensiones que se muestren en la figura mostrada en el plano de detalles.

Los postes deben tener en su extremo inferior una base ó placa cuadrada debidamente soldada con cuatro perforaciones ovaladas para permitir la correcta fijación del poste a la fundación de concreto mediante 4 pernos de anclaje de diámetro nominal de 25mm y diámetro de rosca de 24 mm , longitud de 600 mm con la punta inferior doblada tipo “J” , la dimensiones de la placa de la base del poste son 410 mm; distancia entre perforaciones 300 mm y espesor de 20 mm, adicionalmente la unión del poste con la base metálica debe ser reforzada con 4 platinas triangulares de ½ pulg. Todas las soldaduras deben ser libres de defectos tales como escorias, inclusiones, poros, etc., y de la misma forma deben cumplir con el código ASME capitulo IX.

Las especificaciones anteriores el Proponente debe revisarlas y si es necesario reforzar o mejorarlas deberán contemplarlas en su presupuesto.

▪ **MARCACIÓN**

Se deben marcar los postes ó en una placa adherida a una altura de 2 Mts de la base, en alto o bajo relieve la siguiente información:

- Marca del fabricante ó razón social.
- Longitud total del poste.
- Fecha de fabricación: año – Mes.

- Número del contrato.
- **NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS E INTERNACIONALES QUE APLICAN.**
  - NTC 23** Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa en aceros al Carbono.
  - NTC 27** Determinación del azufre en aceros al carbono  
Método de evolución.
  - NTC 180** Método gasométrico para determinación de carbono por combustión directa en hierros y aceros al carbono.
  - NTC 181** Aceros al carbono y fundiciones de hierro.  
Método alcalimétrico para determinación de fósforo.
  - NTC 243** Metalurgia: Clasificación por composición química de aceros al carbono comunes al corte libre<sup>7</sup>.
  - NTC 1920** Metalurgia. Acero estructural
  - NTC 2076** Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero
- **ABREVIATURAS.**
  - EN : European Norm (Norma Europea)
  - NF : Norme Française (Norma Francesa)
  - ASCE : American Society of Civil Engineers
  - ASTM : American Society for Testing and Materials
  - AWS : American Welding Society
  - ISO : International Standard Organization
- EN 10025** : Hot-rolled products of non alloy structural steels Technical delivery conditions
- EN 10113Parts 1 & 2** : Hot-rolled products in weldable fine grain structural steels Part 1 : General delivery conditions Part 2 : Delivery conditions for normalized rolled steels
- EN 10149** : Hot-rolled flat products made of high yield strength for cold forming
- NF A 35.016:** Concrete reinforcing Bars and wire rod with improved adherence
- ASTM A 615:** Deformed and Plain Billet-Steel Bars for Concrete reinforcement
- ISO 898:** Mechanical properties of fasteners Part 1 : Bolts, screws and studs  
Part 2 : Nuts with specified proof values
- NF A 35.503:** Iron and Steel Steel for hot dip galvanizing
- EN 287.1:** Qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 1 : Aciers
- EN 288.3:** Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques
- ASTM A123:** Standard Specification for zinc (hot galvanized) Coating on Products Fabricated from Rolled, Pressed, and Forged Steel Shapes, Plates, Bars and Strips
- ASTM A153:** Standard Specification for Zinc Coating (hot dip) on Iron and Steel Hardware
- AWS D1.1:** American Welding Society ; Structural Welding Code
- ASCE N°. 72:** Design of Steel Transmission Pole Structures

**Se entiende que todas las Normas citadas en estas especificaciones se refieren a la última revisión.**

De acuerdo con los diseños de los fabricantes pueden emplearse otras normas internacionales equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación. En este caso se deberán enviar con la propuesta copia en español ó inglés de las normas utilizadas.

En caso de discrepancia entre las normas y esta especificación, prevalecerá lo aquí establecido.

**Junto con la Oferta Se debe presentar Certificado de Calidad ISO 9001/94 del Fabricante de los Postes.**

- **PRUEBAS DE RUTINA.**
  - **PRUEBA DE GALVANIZADO.**  
Esta prueba se hará de acuerdo a la norma NTC 2076
  - **INFORME DE PRUEBAS**  
El informe deberá contener como mínimo los siguientes resultados.
  - **DIMENSIONES DE LAS MUESTRAS:**  
Resultado del análisis químico ó certificado de la calidad del acero en caso de ser requerido por la Empresa.  
Resultados del espesor y la adherencia de la capa de galvanizado.  
Resultados de la prueba de carga ara flexión.  
Resultados de la prueba de carga para rotura.
  - **PRUEBA DIMENSIONAL**  
La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida: cinta metálica con divisiones de 1 mm para longitudes y calibrador para espesores. El tamaño de la muestra deberá estar de acuerdo con la norma NTC – ISO 2859-1 Tabla 1 – tabla 2.
  - **ANALISIS QUIMICO**  
Si el DISTRITO, lo solicita se efectuará el análisis químico de acuerdo con lo requerido en el numeral 3.2 y la norma NTC 23 Y 180 (Carbono). NTC 27 (Azufre), NTC 181(fósforo),ó en su defecto un certificado de la calidad de los materiales empleados.
  - **SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE LOS POSTES.**  
**TOLERANCIAS ACEPTADAS**
    - **Longitud del Poste**  
Se acepta una tolerancia en la longitud del poste de más o menos 50 milímetros
    - **Desviación del Eje Longitudinal**  
Se acepta una desviación del eje longitudinal del poste de 20 mm
    - **Dimensión de la sección Transversal**  
En la dimensión del diámetro externo, se acepta una tolerancia de más o menos 3 milímetros.
    - **Separación de las perforaciones.**  
Se acepta una tolerancia de más o menos 3 milímetros en la posición de las perforaciones con respecto a su ubicación teórica que se indica en los planos.
- **MANEJO DE LOS POSTES.**  
En el caso de los postes se reciban en un sitio distinto al de la fabrica, él cargue, transporte y descargue se harán tomando las precauciones necesarias para garantizar que no sufran deterioros por impacto ó flexión.

▪ **RECEPCIÓN DE LOS POSTES.**

La recepción de los postes, la hará el interventor designado por el distrito, quien inspeccionará los lotes detalladamente, para determinar si llenan los requisitos y cumplen las especificaciones establecidas en el presente documento.

○ **Motivos de rechazo**

Se rechazarán los postes por las siguientes causas:

○ **Defectos Críticos:**

- Postes con resanes hechos con pintura en áreas donde se presentaron deficiencias en el galvanizado.
- Deficiencia en la soldadura de las láminas que impliquen falla estructural del poste e incumplimiento de las tolerancias especificadas
- No se permitirá perforaciones ni uniones soldadas después de galvanizado el poste.
- No se permitirán uniones soldadas ó bridas para completar la longitud total del poste.

○ **Defectos Mayores**

- Perforaciones con el eje desviado respecto a su posición teórica, de diámetro inferior al especificado.
- Superficie del poste con defectos en el galvanizado.

**PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL  
(NIVEL DE INSPECCION II, NAC = 2.5%)  
(NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA 1 – TABLA 2 A).**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO	
2 a	8	A = 2	0	1
9 a	15	B = 3	0	1
16 a	25	C = 5	0	1
26 a	50	D = 8	1	2
51 a	90	E = 13	1	2
91 a	150	F = 20	1	2
151 a	280	G = 32	2	3
281 a	500	H = 50	3	4
501 a	1200	J = 80	5	6
1201 a	3200	K = 125	7	8
3201 a	10000	L = 200	10	11

**PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECANICOS  
(NIVEL DE INSPECCION ESPECIAL S-3, NAC = 2.5%)  
(NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA 1 – TABLA 2 A).**

TAMAÑO DEL LOTE		TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DE DEFECTUOSOS PARA RECHAZOS.
2 a	8	A = 2	0	1
9 a	15	A = 2	0	1
16 a	25	B = 3	0	1
26 a	50	B = 3	0	1
51 a	90	C = 5	1	2
91 a	150	C = 5	1	2
151 a	280	D = 8	1	2

**PRESENTACIÓN CARACTERÍSTICAS DE LOS POSTES A SUMINISTRAR**

Se debe presentar junto con la oferta el siguiente formato con las características técnicas de los postes a suministrar:

▪ CARACTERISTICAS TECNICAS GARANTIZADAS

**POSTE METALICO, LONGITUD 14 METROS.**

DESCRIPCIÓN	UNID.	REQUERIDO	OFRECIDO
1. Fabricante		_____	_____
2. Material		_____	_____
3. Espesor de lámina	mm	_____	_____
4. Peso del poste	Kg	_____	_____
5. Resistencia a la tracción	Kg/mm2	_____	_____
6. Norma de galvanizado		_____	_____
7. Espesor de recubrimiento		_____	_____
8. Soldadura	Tipo	_____	_____
9. Longitud total	Mts	_____	14
10. Diámetro de la base	mm	_____	_____
11. Diámetro de la cima	mm	_____	_____

**CUANTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ESPECIFICADAS EN ESTE CAPITULO**

La unidad de medida de control para el suministro, construcción, y/o instalación de elementos constitutivos del espacio público, serán las indicadas en el numeral 9.9 de esta especificación a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto, la CARTILLA y el juego de especificaciones.

**FORMA DE PAGO DE LAS ACTIVIDADES ESPECIFICADAS EN ESTE CAPITULO**

El pago de las actividades especificadas en este capítulo se hará dentro de la suma global fija definida en las condiciones contractuales, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El Contratista dentro de su análisis deberá incluir los costos de suministro de materiales, instalación, equipos, herramientas, mano de obra, procedimientos constructivos, acabados, curado, juntas, ensayos de campo y de laboratorio y, en general, todo costo relacionado con su correcta construcción, de acuerdo con esta especificación y los planos del Proyecto.

## ITEMS APLICABLES.

		<b>ADOQUINES</b>	
001	AD-CB	ADOQUIN EN ARCILLA (TRÁFICO PEATONAL) DE 26 X 6 X 3,5 CMS. COLOR NATURAL	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
002	AD-PA	ADOQUIN PEATONAL EN ARCILLA DE 26 X 6 X 6 CMS. COLOR NATURAL	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
003	AD-PB	ADOQUIN PEATONAL EN ARCILLA DE 26 X 6 X 6 CMS. COLOR ARENA	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
004	AD-VHA	ADOQUIN VEHICULAR EN ARCILLA DE 20 X 10 X 6 CMS. COLOR SALMÓN	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
		<b>LOSETAS PREFABRICADAS EN CONCRETO</b>	
005	LT-01B	LOSETA PREFABRICADA EN CONCRETO DE 40 X 40.	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
006	LT-04A	LOSETA TÁCTIL PREFABRICADA EN CONCRETO DE 40 X 40.	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
		<b>PIEZAS DE CONFINAMIENTO</b>	
007	BA-E	BORDILLO PARA ÁRBOL PREFABRICADO EN CONCRETO PARA ESQUINA	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
008	BA-60	BORDILLO PARA ÁRBOL PREFABRICADO EN CONCRETO RECTO DE 60 CMS	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
009	B-20-40	BORDILLO PREFABRICADO EN CONCRETO B- 20-40,	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
		<b>ALCORQUES</b>	
010	AL-01	ALCORQUE MATERA CUADRADA AL-01 (1,20 Mts) .	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
011	AL-04	ALCORQUE MATERA CIRCULAR AL-04 (2,50 Mts).	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
		<b>CONTENEDOR DE RAÍZ</b>	
012	CR-01	CONTENEDOR TÍPICO DE RAÍZ	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
		<b>PIEZAS DE DRENAJE</b>	
013	RJ-60	REJILLA PREFABRICADA EN CONCRETO RJ-60	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
		<b>TACHONES</b>	
014	T-TL	TACHÓN LONGITUDINAL PREFABRICADO EN CONCRETO.	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
015	T-TA	TACHÓN TIPO AMIGABLE PREFABRICADO EN CONCRETO.	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
016	T-T1	TACHÓN TIPO 1 PREFABRICADO EN CONCRETO.	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
017	T-T2	TACHÓN TIPO 2 PREFABRICADO EN CONCRETO.	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
018	T-AP	SISTEMA DE APROXIMACIÓN	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
019	T-CA	SISTEMA DE CANALIZACIÓN	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
020	T-GR	FUNCIONAMIENTO DEL GRUPO DE TACHONES	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
		<b>BANCA</b>	
021	BN-01	BANCA PREFABRICADA EN CONCRETO BN-01.	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
		<b>BARANDA</b>	
022	BR-01	BARANDA TÍPICA BR-01.	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
		<b>BICICLETERO</b>	
023	BI-01	BICICLETERO PREFABRICADO EN CONCRETO BI-01	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
		<b>BOLARDO</b>	
024	BL-02	BOLARDO EN ACERO GALVANIZADO BL-02	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE

		<b>CABINA TELEFÓNICA</b>	
025	CT-01	CABINA TELEFÓNICA TÍPICA CT-01	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
		<b>CANECA</b>	
026	CA-01	CANECA TRIPLE EN ACERO INOXIDABLE CA-01	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
		<b>LUMINARIAS</b>	
027	LU-01	LUMINARIA PEATONAL LU-01	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
028	LU-03	LUMINARIA CENTRO HISTÓRICO LU-03	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
029	LU-04	LUMINARIA VEHICULAR DOBLE LU-04	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
		<b>MOGADOR</b>	
030	MO-01	MOGADOR MO-01	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE
		<b>MÓDULO DE VENTAS</b>	
030	MV-01	MODULO DE VENTAS	CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO - TRANSCARIBE

#### **2.5.7. Estaciones de TransCaribe**

Solo se construirá la cimentación de las mismas.

#### **2.5.8. Demolición, Limpieza y Retiro de Escombros de Predios Requeridos para la Ejecución de la Obra.**

Para la realización de estas labores, el Contratista deberá establecer previamente con TransCaribe el alcance de las obras y el plazo en que deben ejecutarse, al igual que respetar las consideraciones acordadas en los documentos de compraventa suscritos con los propietarios de los inmuebles.

#### **2.5.9. Traslado, retiro, desmonte y/o demolición de los kioscos y casetas que se encuentren en el área de influencia.**

Estas actividades deberán realizarse de acuerdo con lo establecido por TransCaribe, quien deberá conocer con anterioridad todo el procedimiento considerado por el Contratista para el desarrollo de esta actividad.

Durante la Etapa de Preconstrucción, el Contratista deberá analizar y prever cualquier imprevisto en el proceso de demolición de los kioscos, debido a lo cual prepara planes claros y socializados que garanticen el desarrollo de la actividad sin mayores inconvenientes.

Estas actividades están incluidas dentro de la remuneración principal.

#### **2.5.10. Adecuación de Culatas**

El recubrimiento de los muros a la vista se ejecutará con capas de mortero definiendo las superficies de los mismos, las cuales deberán ser terminadas en pintura sobre mortero.

Para ejecutar el trabajo se deben retirar brozas y resaltos significativos, el pañete será de espesor 2 cm., se deben elaborar líneas maestras cada 3 m. Máximo. La dosificación del mortero debe ser de 1:4 con arena de peña. Sobre el pañete se debe aplicar pintura para muros exteriores.

#### **2.5.11. Adecuación de Áreas Sobrantes de Pisos**

Se debe nivelar y preparar las superficies irregulares, se debe aplicar un concreto de resistencia 2500 PSI en un espesor de 5 cm. que a la vista será escobiado.



### **3. ESPECIFICACIONES PARA VERIFICACIÓN, CONTROL Y RECIBO DE OBRA.**

#### **3.1. Introducción**

El presente Capítulo contiene las especificaciones para verificación, control y recibo de obra, que son de obligatorio cumplimiento para quien suscriba el Contrato de Construcción, del cual este Anexo forma parte. Su incumplimiento constituirá incumplimiento del Contrato de Construcción, haciéndose aplicables las sanciones previstas en el mismo.

El Contratista podrá escoger la forma en que lleva a cabo los procedimientos para construir las obras, siempre y cuando los mismos cumplan como mínimo con las Especificaciones Generales de Construcción, o con las normas vigentes y a todos los demás documentos del Contrato de Construcción.

A la terminación de la Etapa de Construcción, el Contratista entregará a las diversas entidades del Municipio las redes de servicio, la arborización, las zonas verdes, las áreas de recaudo, entre otros.

Las condiciones o estado de las obras en el momento de su entrega se indican en el presente Anexo.

El Contratista deberá respetar, preservar igual o rehabilitar y construir según el caso la infraestructura de redes de servicios que tengan intersecciones con la vía o sean paralelas a ella.

#### **3.2. Especificaciones para Verificación, Control y Recibo de Obra a la Terminación de la Etapa de Construcción**

A la terminación de la Etapa de construcción, el Contratista deberá entregar a entera satisfacción de las Empresas de servicios las siguientes obras:

- Redes de acueducto ( Aguas de Cartagena)
- Redes de alcantarillado de aguas negras y estaciones de bombeo. (Aguas de Cartagena).
- Redes de drenaje de aguas lluvias (EPA)
- Redes eléctricas (ElectroCosta)
- Sistema y redes de iluminación de las Calzadas de Tráfico Mixto, Calzadas TransCaribe, andenes, separadores y demás áreas del proyecto. (ElectroCosta)
- Redes telefónicas (Telecom)
- Redes de gas
- Redes de fibra óptica (Telecom, Promitel, Distriseguridad, Costavisión, DATT, Transcaribe S.A.)
- Canalizaciones de Semaforización.
- Arborización
- Zonas verdes de andenes
- Zonas verdes de separadores
- Áreas de recaudo ( TransCaribe)

Las especificaciones para la adecuación, construcción, renovación, rehabilitación, recuperación y traslado de las redes de servicios, incluyendo protecciones y elementos de concreto reforzado, serán las previstas en los **Anexos A (Capítulo 6) y C.**

Las especificaciones de la señalización horizontal y vertical, serán las previstas en el **Anexo E**.

Las especificaciones de la arborización que debe ser implantada, es la contenida en los planos de diseño urbano paisajístico.

El Contratista deberá tramitar y obtener paz y salvo de recibo a satisfacción de las obras mencionadas, ante las Empresas respectivas, incluyendo el pago por acometida de estaciones.

### **3.3. Especificaciones para Verificación, Control y Recibo de Desvíos**

Para su recibo estas vías deberán cumplir con las siguientes especificaciones (estado o condición):

- No podrá existir ningún bache, desprendimiento del concreto asfáltico, ahuellamiento o deformación cuya profundidad supere los 30 mm.
- Para todos y cada uno de los sectores de las vías utilizadas como desvío el Estado de Condición no podrá superar el 10%. La evaluación del Estado de condición es el descrito en el Anexo E.

### **3.4. Limitaciones**

Cualquier detalle que se haya omitido en estas especificaciones, en los planos o en ambos, pero que debe formar parte de la construcción no exime al Contratista de su correcta ejecución.

El Contratista deberá efectuar todas las actividades y emplear los procedimientos adecuados para completar satisfactoriamente la obra.