DOCUMENTO TÉCNICO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

CONSTRUCCIÓN DE REMODELACIÓN DEL PARQUE LOS MÁRTIRES DEL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA"

OBJETO.

NORMAS GENERALES DE CONTRUCCION

El presente documento tiene por objeto determinar los parámetros constructivos, sistemas de cuantificación y pago a los que se debe sujetar el **CONSTRUCTOR**, el **SUPERVISOR,** el **RESIDENTE DE SUPERVISIÓN,** y en general todas aquellas personas que tengan injerencia directa en la construcción y el control del proyecto de tal forma que se unifiquen los criterios de los procesos constructivos y se garantice la óptima calidad de los resultados. Estas especificaciones, suministran las normas mínimas de construcción, que, **junto con los planos, memorias de cálculo, el listado general de actividades y presupuesto**, forman parte integral y complementaria para la ejecución de la obra.

Por otra parte, la omisión de descripciones detalladas de procedimiento de construcción en muchas de las especificaciones, refleja la suposición básica que el Contratista conoce las prácticas de construcción.

Los planos y las especificaciones se complementan mutuamente, de tal manera, que cualquier información que muestren los planos pero no mencionen las especificaciones, o viceversa, se considera sobre entendida en el documento que no figure.

1. El constructor deberá aportar todas las herramientas, implementos mecánicos y de transporte vertical y horizontal necesarios para la correcta ejecución de la obra.

2. Los elementos y materiales que se utilicen en la obra deberán ser previamente aprobados por la Interventoría mediante la presentación de muestras con la debida anticipación, ésta podrá ordenar por cuenta del Constructor los ensayos necesarios para comprobar que éstos se ajustan a las especificaciones.

3. Serán por cuenta del Constructor los sitios de almacenaje que considere necesarios para la correcta marcha de los trabajos y cuya localización debe ser aprobada por la Interventoría. Tan pronto se hayan terminado las obras y antes de que se efectúe la liquidación final del Contrato, el Constructor deberá por su cuenta y riesgo, retirar materiales y sobrantes dejando los terrenos completamente limpios.

4. El constructor se responsabilizará por la protección y conservación de las obras hasta la entrega y recibo en forma definitiva; la reparación de daños, si los hubiera, correrá por cuenta del Constructor y se hará a satisfacción de la Interventoría.

5. Los precios unitarios deben incluir el costo de los materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte, control de calidad y demás elementos y gastos inherentes para el cumplimiento satisfactorio del Contrato.

6. Cuando por descuido, imprevisión, negligencia, o causas imputables al Constructor ocurriesen daños a terceros, éste será el directo responsable de ellos.

7. En la construcción y acabados de las obras, el Contratante será exigente y por lo tanto, el Constructor utilizará materiales de primera calidad y mano de obra altamente calificada. La alcaldía del municipio de Palestina a juicio del Interventor, rechazará cualquier trabajo que a su juicio no cumpla con las normas dadas en estas especificaciones.

8. Las cantidades de obra cuya unidad de medida sea fraccionable, se tomarán con el primer decimal.

9. Serán por cuenta del Constructor el uso obligatorio y el suministro de elementos de seguridad para su personal como cascos, guantes, anteojos, calzado, cinturones y cualquier otro elemento necesario que la Interventoría exija. Mantendrá en la obra elementos para prestar primeros auxilios y cumplirá todas las normas referentes a seguridad laboral que contempla la Ley colombiana. Será condición para control

de personal un carnet con nombre, cédula de ciudadanía y logotipo del contratista y número asignado al trabajador.

10. Donde se estipule, bien en las cantidades de obra o en las especificaciones marca o nombre de fábricas o fabricantes, se debe entender que tal mención, se hace como referencia para fijar la calidad del material deseado. El Constructor puede presentar el nombre de otros productos para la aprobación de la Interventoría, siempre y cuando sean de igual o mejor calidad a juicio de ésta y cumplan con todas las normas establecidas en estas especificaciones. Esto no implicará variación en precios unitarios.

11. Para iniciación de cualquier actividad el Constructor deberá ejecutar muestras indicando claramente el proceso constructivo para obtener el visto bueno de la Interventoría.

12. Cualquier detalle, material, actividad que se haya omitido en las especificaciones, en los planos, o en ambos, pero que deba formar parte de la construcción, no exime al Constructor de su ejecución, ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

13. Las cotas y dimensiones de los diferentes planos deben coincidir, pero es obligación del constructor verificarlos antes de iniciar los trabajos, y si existen diferencias, está en la obligación de consultar oportunamente cualquier cambio, solución o modificaciones a los detalles contenidos en los planos. Para todos los casos las medidas se verificarán en obra.

16. Se debe prever en todas las actividades que amerite, el valor de desperdicios, estos no serán objeto de reajustes.

17. El Constructor antes de iniciar cualquier trabajo, deberá revisar y estudiar cuidadosamente todos los planos y documentos que contienen el proyecto, con el fin de verificar detalles, dimensiones, cantidades y especificaciones de materiales.

18. Se asume que las cotas y dimensiones de los planos deben coincidir, pero será siempre obligación por parte del Constructor el verificar los planos y las medidas antes de iniciar los trabajos. Cualquier duda deberá consultarla por escrito a la Interventoría en forma oportuna.

19. El constructor deberá inspeccionar el lugar de la obra para determinar aquellas condiciones que puedan afectar los trabajos a realizar.

20. El constructor debe suministrar el personal competente y adecuado para ejecutar los trabajos a los que se refieren los planos y las especificaciones, en la mejor manera posible. Será obligación del Constructor que el personal empleado durante el transcurso de la obra sea competente e idóneo, además de contar con la experiencia suficiente para acometer de la mejor manera las labores encomendadas.

21. El constructor deberá pagar cumplidamente al personal a su cargo los sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones y demás beneficios complementarios que ordene la ley, en tal forma que la entidad contratante, bajo ningún concepto, tenga que asumir responsabilidades por omisiones legales del Constructor.

22. El Constructor deberá dar cumplimiento a la legislación vigente sobre higiene y seguridad industrial establecida para la industria de la construcción.

23. Una vez finalizada la obra el Constructor deberá elaborar y entregar en original y medio magnético los planos record de la misma.

24. En obras externas como internas que estén sujetas por parte de las empresas de servicios públicos a los procesos de revisión y recibo, el Constructor deberá dar cumplimiento a las observaciones e instrucciones impartidas por los inspectores y/o interventores de las mismas. Trámites ante las empresas de servicios públicos para entregas de las instalaciones por él ejecutadas.

25. Serán de cuenta del constructor el pago por consumo de agua, energía y teléfonos.

26. Vigilancia: Correrá por cuenta del Constructor la vigilancia de sus instalaciones, almacenes, equipos, herramientas y de los elementos antes y después de su instalación hasta el recibo final de la obra.

27. El valor de mano de obra consignado en cada uno de los precios unitarios deberá incluir todos los pagos relacionados con prestaciones sociales, aportes parafiscales y seguridad social vigente a la fecha de ejecución de la obra en la República de Colombia.

28. Todo cambio ó modificación a las especificaciones que se pacten en el contrato, deberá hacerse con la aprobación previa del interventor designado para la obra, registrándose en los mencionados documentos o en la bitácora de la obra.

29. Los subcontratistas que se empleen en la obra deben ser responsables, idóneos y poseer la suficiente experiencia y conocimientos necesarios para el desarrollo de su trabajo. El Constructor seleccionado se responsabilizará por cualquier obra mal ejecutada por el subcontratista o que construya en contra de las normas de estabilidad y calidad.

NORMATIVIDAD TECNICA

El CONSTRUCTOR, al suscribir un Contrato con el contratante, acepta su responsabilidad de cumplir con todas las Normas, Decretos, Reglamentos y Códigos que regulan la actividad constructora en Colombia. Además, acepta cumplir todas las Normas de Planeación y Urbanismo, las Ambientales y las expedidas por las demás Empresas de

Servicios Públicos y las Nacionales relacionadas con la Seguridad Industrial, Salud Ocupacional, Higiene, Régimen Laboral y similares que estén vigentes durante la ejecución de las Obras contratadas.

El CONSTRUCTOR es responsable de solicitar y obtener, a su costo, todos los permisos de cerramientos, ocupación de vías, señalización, tránsito de volquetas, servicios provisionales, vertimientos transitorios, botaderos de escombros y de tierra, que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de las Obras.

Así mismo, asume la responsabilidad de cumplir con las Normas de conservación Ambiental, en atención a las consideraciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, si lo hubiere, y responderá por las sanciones que se originen en eventuales violaciones, imprevisiones o incumplimientos de este Plan de Manejo Ambiental, que si existe, declarará conocer y aceptar al momento de presentar la Propuesta y de suscribir el Contrato respectivo.

En los casos no estipulados expresamente en estas Especificaciones Técnicas, EL CONTRATANTE aplicará, y así lo acepta plenamente el CONSTRUCTOR, las Normas y Recomendaciones Técnicas incluidas en los siguientes Documentos:

Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS -2000 / MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO.

Normas Técnicas Colombianas NTC. ICONTEC. American Concrete Institute. ACI.

American Society for Testing and Materials ASTM. American Institute of Steel Construction.AISC.

Instituto Colombiano de Productores de Cemento ICPC.

Ley 400/1997 Decreto 926 de 2010 Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes y anexos posteriores.NSR-10.

Normas Técnicas para Redes de Energía Eléctrica ELECTROHUILA.

Normas Técnicas para Redes de Telecomunicación ELECTROHUILA

Especificaciones generales de Construcción de Carreteras INVIAS Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras INVIAS

Tuberías y Accesorios en Polietileno de Alta densidad, Normas NTC 2935-3664-3694-4585-4843-3409-3410 ICONTEC

Accesorios PVC Rígido para transporte fluidos en tubería presión. NTC 1339-382-2295 ICONTEC

Tuberías y accesorios en Hierro Dúctil, Normas ISO 2531-8179. ISO Tubería Concreto sin refuerzo, Norma NTC 1022 ICONTEC

NTC 2536 / NTC 2537: Requisitos para perfiles estructurales laminados en caliente y en frío.

ASTM A500: Tubos estructurales de acero al carbono conformados en frío (redondos y de otras formas).
Reglamento NSR-10 (Título F): Define los requisitos legales obligatorios en Colombia para estructuras metálicas.
NTC 4040: Especifica los procedimientos de soldadura para aceros de refuerzo.
Resolución 2400 de 1979: Fija normas de higiene y seguridad en establecimientos de trabajo, incluyendo medidas para operaciones de soldadura y corte

GENERALIDADES ESTRUCTURAS EN CONCRETO

Se relacionan las generalidades pertinentes del capítulo como guía de las actividades donde sean aplicables las mismas, de acuerdo con la siguiente descripción:
De acuerdo con esta sección, el contratista deber suministrar el concreto y construir las estructuras de concreto simple o reforzado que forman parte de las obras, de conformidad con los alineamientos, dimensiones y detalles requeridos en los planos y aprobados por la Interventoría.
Los insumos básicos del concreto ya sea para mezcla en obra o en concretera, deberá estar debidamente certificado el cumplimiento de las siguientes especificaciones
CONCRETOS

CONCRETO PREMEZCLADO
Considerando la magnitud de las obras en concreto se deberá usar concreto proveniente de centrales de mezclas, las entregas se deben efectuarse interrumpidamente y por los sistemas y equipos normales para este tipo de suministro.
El concreto Premezclado deber cumplir con los requisitos pertinentes de la norma AASHO M 157- 67.

Cemento
Todo el cemento que se emplee deber ser Portland normal Tipo I de una marca acreditada que cumpla con la especificación M 85-70 de la AASHO.
El cemento que se usará para concretos, morteros y lechadas será de fabricación Tipo Portland. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes que no pierda resistencia por almacenamiento en condiciones normales, los sacos deberán

ser lo suficientemente herméticas, fuertes e impermeables para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento.

Almacenamiento de Cemento

El cemento en sacos deberá almacenarse en sitios secos, libres de humedad, bien ventilados y aislados del suelo o de cualquier ambiente húmedo. No deberán colocarse más de 14 sacos sobre otro, para periodos más largos hasta sesenta (60)días como máximo. Cuando el cemento haya sido almacenado en la obra durante un periodo mayor de dos meses

El cemento que se haya compactado o haya sufrido deterioro, por cualquier causa, no podrá utilizarse. Se deber usar en la obra la misma marca de cemento empleado en el diseño de la mezcla aprobada. Cualquier cambio deber ser autorizado previamente por la Interventoría.

Agregados

a) El agregado fino debe ser arena limpia, y lavada, de granos duros y libres de polvo, esquistos, pizarra, álcalis, ácidos, materias orgánicas y sustancias nocivas, que cumplan los requisitos de la norma AASHO M-6-65.

La gradación del agregado fino deber estar comprendida dentro de los límites de la Tabla mostrada adelante. El módulo de finura, deber estar comprendido entre 2.5 y 3.0

b) El agregado grueso deber ser material pétreo triturado y clasificado libre de elementos duros y limpios de polvo, materia orgánica y otras sustancias de carácter nocivo, que cumpla con los requisitos de la especificación AASHO M 80-70.

No debe contener piedra o mica desintegrada o cal libre. Tampoco se aceptarán piedras planas o alargadas. El agregado grueso no deber tener una perdida mayor al 40% en el ensayo de abrasión de Los Ángeles (AASHO T 96-70).

La gradación del agregado grueso deber estar dentro de los límites indicados en la Tabla. El tamaño máximo de los agregados gruesos no deber ser mayor de una quinta parte de la dimensión mínima entre parámetros de la estructura construida y/o tres cuartos de la distancia entre varillas de refuerzo.

c) Tabla de gradación de agregados.

Tamiz Agregado Fino	% que pasa
9.5 mm (3/8")	100
No. 4	95-100

No. 8	70-90
No. 16	45-80
No. 30	25-55
No. 50	10-30
No. 100	2-10
No. 200	0-5

d) Las fuentes para la producción de agregados tales como los equipos y procedimientos de explotación y elaboración, deberá asegurar el cumplimiento de las normas y el suministro de un material de características homogéneas.
f) Los agregados deben clasificarse por dimensiones y almacenarse separadamente; si es necesario se construirán divisiones para que no se mezclen entre sí o con polvo o materias extrañas. El piso de los depósitos tendrá un pavimento delgado de concreto para aislar los materiales de impurezas y facilitar su manipuleo. Antes de iniciar los trabajos de vaciado el Contratista tendrán en los depósitos los agregados necesarios debidamente clasificados en cantidad suficiente para las estructuras que se van a construir

Agua
El agua que se use para concreto, mortero y lechada, así como para el curado, deber ser limpia, libre de materiales perjudiciales de aceite, ácidos, sales, álcalis, limo, materia orgánica y otras impurezas. Si la Interventoría lo requiere, el Constructor deberá presentar análisis químicos del agua que proponga utilizar y estos serán a cargo suyo.

Aditivos.
El Constructor podrá utilizar aditivos para el concreto cuando esto sea estrictamente necesario para mejorar las condiciones o propiedades de la mezcla, previa autorización escrita de la Interventoría, en cuanto al tipo, clase y sistema de aplicación del aditivo. No se permitir el uso de aditivos que contengan cloruro de calcio y otras sustancias corrosivas, en estructuras de concreto reforzado.
El suministro e incorporación de aditivos usados por el Constructor en su provecho, será a costa suya.

MEZCLAS DE CONCRETO Diseño.

Con suficiente anticipación a la iniciación de las respectivas operaciones, el Constructor a través de un laboratorio de ensayo de materiales aprobado, deberá diseñar las mezclas de concreto que se propone utilizar para los diferentes tipos y resistencias de concreto especificados, con base en los materiales aprobados por la Interventoría.

El diseño de cada mezcla, determinará las proporciones en kilogramos de cada uno de los materiales componentes de la mezcla, incluida el agua, necesarios para producir un metro cúbico (M3) del concreto.

El constructor deberá asegurarse que las muestras de materiales que le sirvan de base para los diseños, sean totalmente representativas de los que se produzcan con destino a la obra.

Evaluación de calidades.

El constructor deberá suministrar a la Interventoría con suficiente anticipación a la construcción, todos los elementos necesarios para poder evaluar tanto las características de las mezclas que se propone usar como la calidad del concreto terminado; esto comprende muestras representativas de todos los materiales en las cantidades que determine la Interventoría, detalles de los diseños de las mezclas y la elaboración y ensayo de los cilindros de concreto.

De cada mezcla que el constructor proponga usar, deberá elaborar como mínimo tres (3) juegos de tres (3) cilindros de concreto para ser ensayados a los 7, 14 y 28 días respectivamente, después de la fecha de vaciado. Los cilindros de concreto se deberán preparar y curar de acuerdo con la norma AASHO T 126-70 y su resistencia a la compresión se debe determinar según la norma AASHO T 22-66; todos los trabajos respectivos deberán ser ejecutados bajo la supervisión de la Interventoría.

Aceptación de obras.

La aprobación de la Interventoría a los materiales y diseños de las mezclas no constituye en forma alguna la aceptación posterior de la obras de concreto ejecutadas por el constructor con base a ellos ni lo exime de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos.

La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia mínima a la compresión especificada para la respectiva

clase de concreto, determinada con base en el concreto realmente incorporado en tales obras.

Cimbras - Formaletas

Es importante aclarar que la totalidad de los concretos de la estructura deberán tener acabado de concreto a la vista por lo tanto las siguientes recomendaciones deberán tenerse en cuenta en su totalidad para así obtener el resultado esperado por los Proyectistas.

Toda obra falsa o cimbra para la construcción de las obras deberá ser diseñada por el Constructor y aprobada por la Interventoría. En el diseño deberá tenerse en cuenta las cargas muertas y vivas a que la cimbra estar sometida durante y después de la colocación del concreto. Las eventuales deflexiones de la obra falsa, debido a las cargas, deberá compensarse mediante contra flechas, de tal modo que la estructura terminada se ajuste a los niveles indicados en los planos.

Las formaletas, será metálica, cara principal en acero HR de 3mm, con bandas perforadas en acero HR de 3.0mm, refuerzo interno tipo "L": Acero de 2.0mm, refuerzo interno Varillas Ø ½, tratamiento químico para pintura con anticorrosivo, soldaduras tipo mig, se ensamblan firmemente y deberá tener resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que se muestran en los planos. Las formaletas no deben dejar escapar el mortero. Considerando el servicio de las instalaciones, se deberá tener especial cuidado en el acabado interior, de muros y de placa de piso y cubierta, para que no queden rebabas por dilatación de tableros, se retirarán una vez descimbrado el equipo. No se aceptarán tableros que presenten defectos en la superficie como cavidades o prominencias.

Al terminar la colocación de las formaletas se deberá revisar todos los soportes y corregir cualquier defecto que pueda dar lugar a deformación o falla. Si el defecto se advierte durante la colocación del concreto, se debe suspender hasta que los puntos débiles hayan sido adecuadamente reforzados y apuntalados.

Antes de iniciar la colocación de concreto, se deberá limpiar las formaletas de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie se deberá cubrir con una capa de un producto que evite la adherencia y no manche la superficie del concreto toda vez que este es a la vista.

PRODUCCIÓN DEL CONCRETO.

Equipos

El Constructor podrá usar cualquier tipo de equipos apropiados para la ejecución de las estructuras de concreto, incluyendo mezcladoras, equipo de transporte, equipos de colocación de la mezcla, vibradores, etc.

El equipo deberá mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deberá producir el adelanto de la construcción de acuerdo con los programas de trabajo aprobados.

a) Mezcladoras: La capacidad mínima de las mezcladoras será de 0.15 metros cúbicos (M3) por cochada (Mezcladora de un saco). El uso de equipo de menor capacidad o mezclado manual solamente podrá ser autorizado para volúmenes pequeños y elementos de concreto sometidos a bajos esfuerzos. Las mezcladoras, deberá ser de un tipo adecuado que permita obtener una mezcla uniforme; deberá tener un depósito para agua y dispositivos que permitan medir con precisión y controlar automáticamente tanto la aplicación de agua como el tiempo de mezclado.

b) Vibradores: deberá ser del tipo de inmersión y deberá operar a no menos de cinco mil (5.000) pulsaciones por minuto. Los vibradores externos solamente se podrán usar en la construcción de elementos prefabricados y con la autorización de la Interventoría.

c) Dispositivos para el transporte y colocación de la mezcla: No deberá causar segregación de los agregados ni producir esfuerzos excesivos, desplazamiento, trepidación o impactos en la obra falsa o en las formaletas.

Mezcla del concreto. (En el caso en el que se requiera mezclar en obra, solo se permitirá para elementos no estructurales, ni muros en concreto)

Las proporciones de los componentes de la mezcla y las gradaciones de los agregados deberá ser las del diseño previamente aprobado por la Interventoría. Cualquier cambio de cemento, agregados y de sus proporciones en la mezcla, requieren la autorización de la Interventoría y el rediseño de la mezcla, si ésta lo considera necesario.

Las cantidades de los componentes de la mezcla se medirán y controlaran por peso, con excepción del agua, que podrá medirse por volumen. Se admitir el control del cemento por sacos de la capacidad garantizada por el fabricante.

La medida de los agregados por volumen solamente podrá ser autorizada para cantidades de obra pequeñas, bajo la responsabilidad del Contratista y sin perjuicio de la calidad de la obra terminada; en caso de efectuarse, se determinar una relación inicial peso/volumen de agregado y se controlaran estrechamente las variaciones de esta, durante la construcción.

El tiempo de mezcla, después de que todos los componentes se encuentren en el tambor de la Mezcladora, no ser menor de uno y medio (1 1/2) minutos, excepto en mezcladoras de acción reforzada, para las cuales la Interventoría fijar el tiempo mínimo requerido. El concreto se mezclar en las cantidades requeridas para uso inmediato.

Colocación del Concreto

Generalidades

Los procedimientos y dispositivos para el transporte y la colocación del concreto tanto como la secuencia de esta, deberá ser previamente aprobados por la Interventoría. La iluminación de la zona de trabajo, natural o artificial, durante todas las operaciones de colocación deber ser suficiente para poder controlar adecuadamente las características y la distribución de la mezcla, la posición de formaletas y acero de refuerzo así como las cotas, regularidad y calidad de las superficies terminadas.

Preparación

Antes de iniciar la colocación del concreto, las excavaciones necesarias, obras falsas, formaletas y armaduras, deberán estar totalmente terminadas y aceptadas por la Interventoría. Se recuerda que el acabado final del concreto en la súper- estructura deberá ser a la vista.

Las superficies de las excavaciones deberán estar limpias, secas y libres de cualquier materia inconveniente y deberá humedecerse inmediatamente antes de recibir el concreto.

El acero de refuerzo, deber estar firmemente colocado en su posición debidamente preparado, revisado y aprobado por la Interventoría. En forma similar deberá encontrarse cualquier tipo de elementos o accesorios metálicos o de otra clase, de acuerdo con los planos que deban quedar embebidos total o parcialmente dentro del concreto.

Vaciado del Concreto

La mezcla deberá colocarse antes que se haya iniciado el fraguado y dentro de los treinta (30) minutos después de ser mezclada. Toda mezcla que no cumpla con estos requisitos o que tenga un asentamiento excesivo, no podrá ser incorporada a la obra y deber ser removida y retirada por el Contratista a su costo y a satisfacción de la Interventoría.

Los procedimientos de colocación no deben producir segregación de los agregados ni desplazamiento del acero de refuerzo o de las formaletas. No será permitido dejar caer la mezcla libremente de alturas mayores de 1.0 metros, a menos que se utilicen conductos adecuados, aprobados por la Interventoría.

No será permitido colocar mezcla fresca sobre concreto parcial o totalmente fraguado sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas. El concreto siempre debe vaciarse totalmente en forma continua, de manera que la unidad estructural que se construya quede monolítica.

Compactación y vibrado.

El concreto debe ser colocado en capas de 30 cm. de espesor como máximo y cada capa debe ser compactada con vibradores mecánicos; esta labor se complementará con una acción manual usando herramientas apropiadas según las indicaciones de la Interventoría. Los vibradores no deben emplearse para transportar concreto dentro de las formaletas. No se permite aplicar el vibrador contra las formaletas.

Deben tenerse por lo menos dos máquinas vibradoras de reserva en perfectas condiciones de servicio, cuando se está trabajando en la fundida de concreto. La duración de vibrado debe ser apenas lo suficiente para producir una compactación satisfactoria sin provocar segregación de los materiales; como norma general puede vibrarse la mezcla durante 20 segundos por 0.10 M2 de superficie aparente.

El vibrador debe ser colocado a distancias uniformes de acuerdo con la efectividad que se vaya observando con el desarrollo del trabajo. La acumulación de agua en la superficie del concreto debido a la segregación que aparezca durante el proceso del vaciado y compactado, debe evitarse en lo posible mediante adecuado reajuste de la mezcla. El agua que aparezca debe eliminarse y en ningún caso se puede vaciar el concreto sobre estas acumulaciones.

Juntas de construcción.

Las juntas de construcción y expansión deberá construirse en los sitios y en la forma indicados en los planos o determinados por la Interventoría. El contratista no podrá agregar o eliminar juntas sin la previa aprobación de la Interventoría.

Las juntas de construcción tendrán superficies planas horizontales, verticales o con la inclinación que determine la Interventoría.

Las superficies de concreto que han de formar una junta, se deberá limpiar con cepillos de acero u otros medios que permitan remover lechada, agregados sueltos y materia extraña. Las superficies limpias se deberá lavar e inmediatamente antes de iniciar la colocación de concreto nuevo, cubrir con una capa delgada de mortero de cemento puro. Antes de depositar el nuevo concreto deberá ajustarse nuevamente los encofrados.

Remoción de Cimbras y Formaletas.

Los períodos mínimos admisibles, después de la colocación del concreto, tanto para la remoción de formaletas y obra falsa como para la apertura al tránsito o la colocación de rellenos, sobre o a lo largo de la estructura, serán determinados por la Interventoría de acuerdo con las características del concreto de la obra. Ninguna de las respectivas autorizaciones de la Interventoría eximirá al Constructor de su responsabilidad por la calidad y estabilidad de la obra o por cualquier defecto o daño que pueda ocurrirle debido a procedimientos inadecuados en la remoción de formaletas u obra falsa, en las aplicaciones de carga o en combinaciones de ambas.

Terminado del Concreto – Reparaciones.

La superficie del concreto deber terminarse inmediatamente después de la remoción de formaletas, para dar a esta el acabado establecido en los planos y detalles.

General. En cualquier superficie de la estructura, tanto las que quedan expuestas a la vista como el resto, deberá eliminarse cuidadosamente todos los elementos metálicos, tales como varillas, puntillas o alambres, de los utilizados para sostener las formaletas o la armadura, y que sobresalieran de la superficie. Se removerá hasta una profundidad no inferior a 2.5 cm. bajo la cara exterior del concreto.

En seguida deberá rellenarse todas las pequeñas aberturas o vacos, con mortero de cemento, de mezcla igual a la del concreto, sin agregado grueso. Las cavidades mayores u hormigueros en el módulo de alojamientos no se permitirán, en las otras

edificaciones se podrá reparar con la aprobación de la Interventoría. En primer término deberá removerse las partes sueltas o débiles, hasta lograr una superficie densa y dura. Luego se saturan las superficies por suficiente tiempo y se cubrirán con una capa delgada de mortero de cemento puro.

Se llenará entonces la cavidad, con un mortero 1:2, mezclando con poca agua, debidamente compactado. Se deberá colocar mortero mezclado con suficiente anticipación (20 minutos mínimo) para controlar al máximo la retracción y se deber usar un aditivo apropiado para el mismo fin.

En caso de hormigueros muy grandes o profundos deber hacerse una inspección para descartar la posibilidad de que haya que demoler el elemento por estar afectado estructuralmente, de no ser así, se hará un relleno con una mezcla aprobada de concreto, previa aplicación de un epóxico autorizado sobre el área de reparación.

El exceso de hormigueros, será causal del rechazo y reemplazo de la estructura, a juicio de la Interventoría.

Superficies descubiertas.

Además de realizar las reparaciones del numeral anterior, deberá removerse en forma satisfactoria todas las rebabas, crestas, protuberancias, usando si fuera necesario, piedras de esmeril. La superficie deber quedar con el acabado especificado en planos y detalles.

Donde se exija en los planos acabado en concreto a la vista, deber ejercerse cuidado para no destruir la huella de la formaleta al hacer los resanes y estos se deberán ejecutar en forma tal, que no contrasten con el acabado de las áreas adyacentes.

Curado.

Todo concreto debe protegerse por un periodo de 7 días después de fundido, para evitar la pérdida de humedad a través de las superficies. El constructor podrá usar en cada caso los métodos apropiados, aprobados por la Interventoría, como la aplicación continúa de agua a las superficies; el cubrirlas con elementos que mantengan la humedad o por la aplicación de compuestos químicos líquidos para curado por membranas impermeable Los compuestos químicos serán líquidos no bituminosos que cumplan la norma M-148 de la AASHO, Tipo 2. El Contratista deber suministrar los ensayos necesarios para comprobar el cumplimiento de las especificaciones. El

procedimiento de curado aprobado deber aplicarse de inmediato a todas las superficies descubiertas al desformaletear, dentro del periodo especificado.

Tolerancias.

Las Tolerancias admisibles para la aceptación de las estructuras de concreto serán las siguientes:

a) Dimensiones laterales. -0.5 cm. a +0.5 cm. b) Espesores de placas: -0.5 cm. a + 0.5 cm.

c) cotas superiores de placas y andenes: ±0.5 cm.

d) Regularidad de la superficie (determinada con regla de 3.0 m.):

- Placas y superficies de circulación: ±0.4 cm.
- Otras superficies de concreto reforzado o simple. ± 0.5 cm.
- Muros de concreto armado o ciclópeo y similares. ± 0.5 cm.

Correcciones - Reemplazo de Obras Deficientes.

En caso de presentarse defectos de calidad, construcción o acabado o desviaciones mayores que las admisibles, en relación a lo establecido en especificaciones y planos respectivamente, el Constructor deberá hacer a su costo las reparaciones adecuadas de acuerdo con la Interventoría o en caso necesario a su costo remover y reconstruir las obras afectadas con la aprobación de la Interventoría.

Control.

Para asegurar el cumplimiento de los requisitos de las normas y el mejor rendimiento en sus operaciones se tomaran muestras para prueba de resistencia al menos:

- Una muestra por día.
- Una muestra por cada 40 M3 de concreto vaciado.
- Una muestra por cada tipo de mezcla.
- Es recomendable para columnas tomar una muestra de dos cilindros para fallar a 24 horas. (Curado acelerado)

Todos los ensayos de materiales necesarios durante la obra deberán estar incluidos en los análisis unitarios de cada uno de los ítems que los requieran.

Ensayos de materiales.

En muestras de materiales con los cuales se está produciendo el concreto, se realizaran en el número y frecuencia que la Interventoría considere conveniente, tales como ensayos de gradación, desgaste, etc. para comprobar el cumplimiento de los requisitos de las normas.

Así mismo, se realizaran o se exigirán copias de los resultados realizados por el fabricante del cemento utilizado

Asentamiento.
Durante las operaciones de mezcla y colocación del concreto, se llevara a cabo un continuo control de la consistencia del concreto, realizando el ensayo normal de asentamiento (AASHO T - 119-70). Se rechazar cualquier concreto para el cual los ensayos indicaren defectos en las proporciones aprobadas de los materiales.

Comprobación de la resistencia.
Se realizaran ensayos normales (AASHO T 22-66) para comprobar el cumplimiento de los requisitos en los planos o estas especificaciones. Para los ensayos de resistencia a la compresión, se fundirán como mínimo seis cilindros para cada 30 metros cúbicos (M3) de concreto fundido.

Muestreo.
Las muestras de concreto para los especímenes de ensayo, deberá tomarse en lo posible, en el lugar mismo donde se coloca el concreto siguiendo en un todo las especificaciones de la Norma AASHO T 23-70. El contratista suministrar mano de obra y elementos necesarios para moldear, curar y proteger las muestras en el sitio de la obra y trasladarlas posteriormente al laboratorio, bajo la supervisión y visto bueno de la interventoría. La totalidad de las muestras serán de propiedad exclusiva de la entidad contratante.

Especificaciones de tiempo y resistencia.
Las pruebas de resistencia, se harán con tres especímenes de cada muestreo a los 7, 14 y 28 das de fundido el concreto respectivamente. Todo concreto debe tener una resistencia mínima promedio en los ensayos, igual o superior a la especificada en cada caso.

Cumplimiento de los requisitos de resistencia.
Si en las pruebas verificadas no se obtienen las resistencias requeridas, la Interventoría ordenará cambios en las proporciones de la mezcla para la ejecución de las obras restantes y el refuerzo, o la reconstrucción de las construidas con concretos defectuosos. Estos trabajos serán hechos por cuenta y riesgo del Constructor.

Pruebas adicionales
En caso necesario podrá ordenarse la toma de muestras de concreto fundido en las estructuras para someterlas a ensayos de compresión. Dichas pruebas pueden considerarse como supletorias en caso de duda sobre la resistencia del concreto. Las probetas de ensayo deben tener un diámetro aproximadamente igual a tres veces el tamaño máximo del agregado. La preparación y pruebas de las probetas deben hacerse según lo prescrito en la norma AASHTO T 24-68. La extracción de las probetas y muestras se hará por cuenta del Contratista.

Anotación de resultados de los ensayos.
Se deberá anotar en la bitácora de obra la fecha y hora en que se toman las muestras de concreto. Los cilindros deben numerarse o marcarse siguiendo un sistema que permita conocer en cualquier momento la fecha de su fabricación y la parte de la estructura a que pertenezcan. Los resultados de resistencia obtenidos deben anotarse en el libro de obra, lo mismo que cualquiera otra observación ilustrativa sobre condiciones y calidad de materiales con sus resultados.
Las muestras se deben tomar, curar y probar, según lo establecido en las Normas ICONTEC 4.54, 550.
- Debe mantenerse una vigilancia permanente sobre la dosificación del agua, según la relación agua-cemento exigida, mediante el empleo del cono de Abrams. El asentamiento de la mezcla debe corresponder a los estándares determinados por la concretera, previamente verificados por la interventoría.
- Se deben evitar los recorridos muy largos en el transporte de la mezcla para evitar la segregación.
- El almacenamiento del cemento y de los agregados debe hacerse en forma que se impida su deterioro o contaminación. Ningún material contaminado podrá emplearse

en la preparación del concreto. El cemento almacenado por más de 2 meses no debe emplearse.

- Los aditivos que se empleen, no deben disminuir la resistencia del concreto.
- La mezcladora debe operarse a la velocidad recomendada por el fabricante y por el personal calificado.
- Se debe evitar la vibración excesiva del concreto
- No debe agregarse agua a la mezcla ya preparada.
- Se debe evitar el endurecimiento del concreto y, si ello ocurre, éste no debe colocarse.
- Las formaletas deben estar bien ajustadas para evitar la pérdida de la lechada.
- El operador de la mezcladora debe utilizar casco, careta, guantes y botas de caucho. Los ayudantes que transportan el material deben utilizar casco, guantes y botas, lo mismo que los oficiales que lo colocan y compactan

I. ACTIVIDADES PREVIAS

INICIACION

El **CONSTRUCTOR** seleccionado, el **Director de la Obra** designado por el constructor seleccionado, y el **Residente de Obra,** deberán levantar un acta de vecindades antes de la iniciación de la obra, en la cual se hará una inspección ocular, registrando con fotos o audiovisuales las estructuras vecinas y estado actual del área a intervenida.

1. PRELIMINARES

1.1 LOCALIZACION Y REPLANTEO DE TERRENO

Unidad de medida M2 (Metro cuadrado)

DESCRIPCION

El contratista realizará la localización y trazado de las construcciones con comisión topográfica, empleando para ello aparatos de precisión, demarcará en forma estable y permanente, mediante marcaciones de identificación como pintura blanca e identificación de color, los distintos ejes y elementos que componen la estructura, de modo que sea fácilmente revisable por parte del Interventor en cualquier momento. Se debe realizar como mínimo las siguientes actividades:

- Determinar como referencia planimetría el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico.
- Determinar como referencia altimétrica el BM empleado en el levantamiento topográfico.
- Localizar ejes.
- Demarcar e identificar convenientemente cada eje.
- Establecer y conservar los sistemas de referencia planimetría y altimétrica.
- Establecer el nivel N = 0.00 arquitectónico para cada zona.
- Determinar ángulos principales con tránsito. Precisión 20".
- Determinar ángulos secundarios por sistema de 3-4-5.
- Emplear nivel de precisión para obras de alcantarillado.

MATERIALES Y EQUIPOS

Repisas de madera en ordinario.
Planchón ordinario 20x4 cm

Vara de clavo base promedio 7 cm x 3,00 m
Puntilla de 2".
Hilo polipropileno

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
Levantamiento topográfico. Planos Arquitectónicos. Planos estructurales.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por metros cuadrados (M2), debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

NO CONFORMIDAD:
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1.2 DESCAPOTE / PERFILADA MECANICA DE TERRENO NATURAL
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE
Comprende la ejecución de los trabajos mecánicos de retiro de la Capa Vegetal (descapote), descapotado de tierra negra, raíces, maleza y descombros superficiales, así como la conformación, rasanteado y perfilado del terreno natural empleando maquinaria pesada (o liviana de línea amarilla).
El objetivo es preparar la subrasante o superficie de desplante, dejándola limpia, nivelada y con las pendientes y cotas indicadas en los planos topográficos y urbanísticos del proyecto antes de iniciar excavaciones de cimentación, terraplenes o subbases.
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS
 Maquinaria Pesada: Buldózer (D3/D4/D6), retroexcavadora de orugas/llantas, cargador frontal o motoniveladora, según la extensión y condiciones topográficas del lote.

- Maquinaria de Apoyo / Movimiento de Tierras: Volquetas de estacas o platón metálico para el retiro y acarreo de material sobredimensionado o sobrante.
- Herramientas Menores: Palas, picos, carretillas, picas y manguera o equipo de topografía para control de niveles.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Localización y Reagrupamiento Topográfico:

- Se verificarán los lindero(s), chaflanes y estacas de nivelación definidos en la etapa de localización y replanteo.
- Se identificarán y protegerán las redes existentes de servicios públicos o estructuras colindantes que no deban ser intervenidas.

Descapote Mecánico:

- Se removerá la capa de tierra vegetal u orgánica en un espesor promedio de 0.15 m a 0.30 m (o según determine el estudio de suelos).
- La máquina avanzará acopiando el material orgánico en zonas autorizadas para su posterior reutilización en paisajismo/zonas verdes o para su cargue y transporte a botadero oficial.

Perfilada y Perfilamiento del Terreno:

- Una vez retirada la capa vegetal, se procederá al corte, escarificado ligero y nivelación mecánica de las irregularidades del terreno.
- La hoja de la motoniveladora o el cucharón de la máquina perfilará la superficie garantizando la geometría y pendientes de drenaje pluvial provisionales estipuladas en el diseño.

Limpieza del Área:

- La zona intervenida quedará totalmente libre de raíces mayores, rocas sueltas, tocones o cualquier otro elemento deleznable que afecte la portancia del suelo.

CONTROL DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN

- La cota final de la superficie perfilada no deberá variar en más de +/-2cm respecto a los niveles de subrasante indicados en los planos topográficos.
- No se aceptará presencia de raíces, restos vegetales ni suelo orgánico blando. Si se detectan bolsas de suelo inestable (fofos o saturados), se deberá realizar la sustitución de material conforme a las indicaciones de la Interventoría / Diseñador Geotécnico.
- Verificación de pendientes mínimas de drenaje para evitar estancamientos de agua en la fase constructiva.

MANEJO AMBIENTAL Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES

- Acarreo y Disposición: El material vegetal descapotado que no se destine a empradización o jardinería deberá ser retirado del sitio y trasladado a una Escombrera / Botadero autorizado por la autoridad ambiental competente.
- Control de Polvo y Drenaje: Durante el perfilado en épocas de sequía, se humedecerá periódicamente el terreno para mitigar el material particulado. Se mantendrán cauces temporales para evitar la erosión de los taludes o predios vecinos.

MEDIDA Y PAGO

Metro cuadrado m2 para un espesor de descapote fijado (ej. e = 0.20m), o Metro cúbico m3 medido en banco (según los cuadros de cantidades de obra).

1.3 DESMONTE Y RETIRO DE SARDINEL Y/O BORDILLO EXISTENTE.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta actividad comprende la ejecución de los trabajos mecánicos y/o manuales de demolición, fragmentado, desmonte, extracción, cargue y retiro de sardineles o bordillos prefabricados o fundidos en sitio que se encuentren en mal estado, fuera de alineación o que requieran ser retirados para la ejecución de los nuevos trazados urbanísticos o viales.

El alcance incluye la limpieza del área donde se encontraba la estructura demolida, la clasificación del material, el cargue manual o mecánico y su disposición final en un botadero o escombrera autorizada por la autoridad ambiental.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Equipo de Demolición y Cargue: Marro o almadana, martillo neumático o picador manual, retroexcavadora/cargador frontal o minicargador (bobcat) equipado con martillo hidráulico (según volumen y especificaciones de la obra).
- Equipo de Transporte: Volquetas para el retiro de material sobrante a botadero.
- Herramientas Menores: Barras, picos, palas, carretillas, cinceles, mallas para delimitación, señalización vial y elementos de seguridad.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Localización y Demarcación:

- Se delimitará con precisión la longitud de bordillo o sardinel a retirar, verificando los planos de intervención o las instrucciones de la Interventoría.

- Se demarcará la línea de corte con disco de diamante (si colinda con pavimentos, andenes o estructuras que deban conservarse) para evitar fracturas desordenadas en los elementos contiguos.

DEMOLICIÓN O DESMONTE:

- Bordillos en Concreto Fundido en Sitio: Se procederá al picado y fragmentación mediante martillo neumático/mecánico o herramientas manuales hasta liberar el concreto de cualquier posible anclaje.
- Sardineles Prefabricados: Se descalzarán usando barras y picos. Si las piezas prefabricadas se encuentran intactas y el proyecto contempla su reutilización, se desmontarán cuidadosamente evitando rajaduras.

Cargue y Limpieza:

- El material resultante (escombros o piezas extraídas) se acopiará temporalmente dentro de la zona de obra sin obstaculizar el tránsito peatonal o vehicular ni las redes de drenaje.

- Se realizará la limpieza total de la franja o brecha resultante para permitir los trabajos posteriores (ej. perfilado o fundida del nuevo bordillo).

CONTROL DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN

- Integridad de las Áreas Adyacentes: No se aceptarán daños, despostilladuras ni agrietamientos en los pavimentos, andenes o redes de servicios públicos vecinos que permanezcan en la obra. Cualquier daño será reparado a cuenta del contratista.

- Profundidad y Limpieza de la Excavación/Raza: La franja de desmonte debe quedar limpia, nivelada y libre de escombros para garantizar la correcta cimentación de la nueva estructura.

- Señalización y Seguridad: El área intervenida deberá mantenerse debidamente acordonada con cinta de señalización o maletines plásticos para evitar accidentes peatonales.

MANEJO AMBIENTAL Y DISPOSICIÓN FINAL

- Transporte a Escombrera: Todos los escombros generados deberán cargarse humedeciendo previamente el material para controlar la emisión de polvo.

- Certificación: El contratista debe presentar los vales de entrada o certificados expedidos por el Botadero o Escombrera Autorizada que garanticen la disposición ambientalmente adecuada del material sobrante.

MEDIDA Y PAGO

Unidad de Medida: Metro lineal (ml)

1.4 DEMOLICIÓN DE LOSA EN CONCRETO EXISTENTE E: 0,20 MTS INC. BOTE DE ESCOMBROS

Unidad de medida M2 (Metro cuadrado)

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de losa en concreto existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición, en las áreas aprobadas por el interventor y teniendo presente las disposiciones de orden ambiental de la Resolución 541 de 1994 y la Resolución 472 de 2017 (Programa de manejo ambiental de RCD antes denominado programa de manejo ambiental de materiales y elementos en la resolución 541 de 1994), en el que se establecen las disposiciones dirigidas al fortalecimiento de la gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD); así como las especificaciones descritas en el artículo 106, Aspectos ambientales; dentro de las cuales se debe incluir:

- Retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto.
- Manejo, desmontaje, traslado y almacenamiento de estructuras existentes.
- Remoción de cercas de alambre y otros obstáculos.
- Remoción de especies vegetales que no van a ser trasplantadas y no se encuentren dentro de áreas que son objeto de trabajos de desmonte y limpieza.

- Suministro, colocación y conformación del material de relleno para zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del interventor.
- Se recomienda considerar las restricciones del uso de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) proveniente de materiales metálicos como aceros o los contaminados con residuos peligrosos.

El constructor debe identificar y conocer los sitios de disposición final, al igual que los gestores de RCD. Estos deben contar con los permisos vigentes de las autoridades competentes. Si una vez cumplida la gestión integral de los RCD sigue existiendo material para disposición, el constructor debe seleccionar técnicamente el sitio de disposición final autorizado por la autoridad ambiental competente más cercano al frente de obra; adicionalmente, debe cumplir con las condiciones para su recolección y transporte, previstas en los lineamientos ambientales para la construcción de infraestructura del Programa Nacional de Transporte Urbano, emitido por el Ministerio de Transporte (Plan de manejo forestal, silvicultura y paisajístico, entre otros).

MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales provenientes de la demolición que, según el interventor, sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deben utilizar para este fin.

El material que suministre el constructor para el relleno de las zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, debe tener la aprobación previa del interventor.

Los equipos empleados por el constructor en esta actividad deben tener la aprobación previa del interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Levantamiento topográfico. Planos Arquitectónicos. Planos estructurales.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para la demolición y remoción, ejecutada de acuerdo con los documentos del proyecto, la presente especificación y las instrucciones del interventor, se debe hacer por metro cuadrado (m2), aproximado al entero, en el caso de demolición de estructuras, cuando su tipo permita la cuantificación en esa unidad.

El pago se debe hacer a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el interventor. El precio unitario debe cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, explosivos, asesoría, equipo,

herramientas, materiales, apuntalamientos, andamios, obras para la protección de terceros; las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones y para hacer los desmontajes, planos, separación de materiales aprovechables, cargue y transporte de estos al lugar de depósito, descargue y almacenamiento; remoción de especies vegetales; traslado y reinstalación de obstáculos y cercas de alambre; traslado, cambio, restauración o demolición de conducciones de servicios existentes; cargue de materiales desechables, transporte y descargue en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo señalado por el interventor.

NO CONFORMIDAD:

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1.5 DESMONTE DE ESTRUCTURA METALICA EXISTENTE Y DEMOLICION DE ELEMENTOS EXISTENTE EN PERGOLA, INCLUYE DESMONTE, CORTE, CLASIFICACION, RETIRO.

Unidad de Medida UND (unidad)

DESCRIPCIÓN

Comprende la ejecución de los trabajos mecánicos y manuales necesarios para el desmonte, demolición parcial o total, oxicorte/corte mecánico, clasificación, acopio, cargue y retiro de los elementos metálicos (perfiles, tubos, correas, platinas, soportes) y demás componentes asociados (cubiertas, policarbonato, tejas, elementos de fijación, remates o apoyos en concreto/mampostería) que conforman la pérgola existente.

El alcance incluye las actividades de trabajo en alturas (si aplica), el manejo de equipos de oxicorte o tronzadoras, el desensamble controlado por etapas para evitar colapsos no programados, la clasificación de materiales reciclables y de desecho, y el transporte final hasta el sitio de acopio o escombrera/gestor autorizado.

EJECUCIÓN

- Evaluación estructural previa para determinar el orden lógico de desensamble (de arriba hacia abajo) para evitar volcamientos o fallas intempestivas.

- Instalación de líneas de vida, andamios y delimitación del área inferior de influencia con cinta de peligro o maletines plásticos para restringir el paso peatonal o vehicular.

- Retiro previo de tejas, láminas de policarbonato, vidrios o acabados superiores fijados a la estructura metálica, desajustando tornillos, ganchos o remaches.

- Ejecución de cortes precisos mediante oxicorte o pulidora en las uniones soldadas, nodos o pernos de anclaje.

- Bajado controlado de los elementos seccionados al nivel de piso mediante cuerdas, diferenciales o equipo de izaje.

- Demolición con rotomartillo o herramientas manuales de los apoyos, pedestales o platinas de anclaje empotradas en pisos o muros existentes que deban ser retirados.

- Selección en sitio del material retirado: separación entre chatarra reciclable, elementos reutilizables y escombros mixtos.

- Limpieza del área de trabajo, dejando la superficie libre de viruta metálica, sobrantes de corte o escombros.

CONTROL DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN

- Seguridad Industrial (SST): Cumplimiento estricto del protocolo de trabajo en alturas (permisos de trabajo, inspección de arneses y andamios).

- Protección de Estructuras Vecinas: Se garantizará que las zonas colindantes (pisos, muros, fachadas o vegetación) no sufran daños por caída de materiales o chispas de oxicorte/esmerilado. Cualquier daño será reparado a costo del contratista.

- Terminación de Áreas Intervenidas: Las superficies donde se encontraban los anclajes de la pérgola deberán quedar niveladas o

preparadas para las intervenciones posteriores contempladas en el proyecto.

MANEJO AMBIENTAL Y DISPOSICIÓN FINAL

- Gestión de Chatarra Metálica: El acero, perfiles y tubería aprovechable se acopiarán y entregarán a un gestor o empresa recicladora autorizada de chatarra.

- Disposición de Escombros y Residuos no Aprovechables: La teja, policarbonato o pedacería de concreto demolida deberá transportarse y disponerse en una escombrera o botadero con licencia ambiental vigente.
- Control de Incendios: Se mantendrán extintores de PQS o CO2 en sitio durante el uso de oxicorte o pulidoras para prevenir conatos de incendio por proyección de chispas.

6. MEDIDA Y PAGO

Unidad de Medida: Unidad (und) según lo estipulado en el cuadro de cantidades de obra del proyecto.

1.6 CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL A ESCOMBRERA

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta actividad comprende la ejecución de las operaciones de recolección, cargue (manual o mecánico), transporte y disposición final en un sitio autorizado (escombrera o botadero con licencia ambiental) de todos los materiales sobrantes provenientes de excavaciones, demoliciones, descapotes, cortes, fresados, nivelaciones y demás desperdicios generados durante el desarrollo de la obra.

El objetivo principal es mantener las áreas de trabajo limpias, despejadas y seguras, cumpliendo con la normatividad ambiental vigente en materia de gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Equipo de Cargue: Minicargador (Bobcat), retroexcavadora de llantas/orugas, cargador frontal sobre llantas o cargue manual (según el volumen y accesibilidad del sitio).
- Equipo de Transporte: Volquetas sencillas (6 m3 a 7 m3 o dobles troques (14 m3 a 15 m3, provistas de carpa o lona de cobertura en buen estado.
- Herramientas Menores: Palas, carretillas, escobones, picos y material para humectación (manguera o aspersor).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Acopio Temporal de Materiales:

- El material sobrante a retirar se acopiará en puntos delimitados dentro de la obra, alejados de cuerpos de agua, sumideros, redes públicas y zonas de tránsito peatonal.

- Si el acopio permanece más de 24 horas, se cubrirá con plásticos o lonas para evitar la dispersión de polvo o arrastre por lluvia.

Cargue del Material:

- Cargue Mecánico: Se empleará maquinaria amarilla en frentes abiertos con alto volumen de RCD.

- Cargue Manual: Se utilizará cuadrilla de mano de obra en áreas de difícil acceso, interiores de edificaciones o donde el volumen sea reducido.

Transporte y Acarreo:

- El material se acomodará en el platón de la volqueta sin rebasar el nivel superior de los bordes laterales (capacidad nominal).

- Antes de salir de la obra, la carga se cubrirá completamente con una carpa extensible y templada, asegurada a los ganchos del platón para evitar el derrame de material o la emisión de partículas durante el trayecto.

- Se realizará la limpieza de las llantas de los vehículos antes de su incorporación a las vías públicas.

Disposición Final:

- La volqueta transportará el material hasta el sitio de disposición final ambientalmente autorizado (Escombrera Oficial).

- El conductor o responsable exigirá en la escombrera el vale o recibo de disposición final en el que se certifique el volumen descargado.

CONTROL DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN

- Limpieza del Área: El área de trabajo o punto de acopio debe quedar completamente limpia, barriéndose si es necesario para dejar la superficie libre de escombros o material particulado.

- Control de Rutas y Horarios: El transporte deberá realizarse respetando las rutas autorizadas por la autoridad de tránsito local y los horarios vigentes para el transporte de carga.

- Prevención de Daños: No se permitirán derrames de material sobre las vías públicas durante el trayecto. Cualquier derrame deberá ser limpiado de inmediato por el contratista.

MANEJO AMBIENTAL Y DOCUMENTACIÓN

- Trazabilidad Ambiental (Gestión de RCD): El contratista deberá entregar a la Interventoría copia de la licencia ambiental de la escombrera destino y los recibos/vales de entrada de cada viaje que respalden la correcta disposición.

- Control de Polvo: Se humedecerá el material seco antes y durante la fase de cargue para reducir la emisión de material particulado.

MEDIDA DE PAGO

Metro cubico (m3)

2. **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

2.1 EXCAVACION MANUAL PARA VIGAS, ZAPATAS, SARDINELES, COLUMNAS A TODO FACTOR; PROFUNDIDAD H=1.00M

Unidad de Medida M3 (Metro cubico)

DESCRIPCIÓN

Se entiende por excavación manual, el remover o quitar volúmenes de tierra u otros materiales empleando personal calificado para este trabajo, con la finalidad de conformar espacios que no requieran el uso de maquinaria especializada y sea de difícil acceso para estas

ESPECIFICACIÓN

Los materiales adecuados provenientes de estas excavaciones se emplearán en la obra, hasta donde sea permisible su utilización. El material en exceso y el inadecuado serán desalojados a los sitios de depósito señalados en los planos o por el Fiscalizador. La excavación de manual será efectuada de acuerdo con los trazados indicados en los planos y memorias técnicas excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Fiscalizador.

UNIDAD

Metro cúbico.

MATERIALES MÍNIMOS

Ninguno.

EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor.

MEDICIÓN Y PAGO

Este rubro se medirá y se pagará por "metro cúbico" (m3).

NO CONFORMIDAD:
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

2.2 EXCAVACION MECANICA HASTA 1,5 METROS DESDE LA SUPERFICIE

1. **DESCRIPCIÓN Y ALCANCE**

Comprende la ejecución de los trabajos mecánicos de corte, extracción y descapote o remoción de tierra, arcillas, limos o agregados no consolidados (material común), desde la superficie o nivel de subrasante hasta una profundidad máxima de 1.50 metros, según los trazos, pendientes, cotas y secciones transversales indicadas en los planos estructurales, hidrosanitarios o de urbanismo. Esta actividad aplica para la conformación de zanjas para cimentaciones (zapatas, vigas de amarre, losas), instalación de tuberías o redes de servicios públicos, y adecuación de subrasantes en vías, plazoletas o terrazas.

2. **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Maquinaria de Excavación: Retroexcavadora sobre llantas (tipo 4x4$ / 580/416) o minicargador con brazo excavador (Bobcat) para áreas reducidas. En frentes de mayor volumen se podrá utilizar retroexcavadora de orugas.
- Maquinaria de Apoyo y Transporte: Volquetas sencillas o dobles troques situadas al borde de la excavación para cargue directo del material sobrante.
- Herramientas Menores: Palas, picos, barras, carretillas, cinta de señalización, entibados/puntales de madera o metálicos (si el terreno lo exige) y equipo de topografía o nivel óptico.

3. **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Verificación previa de cotas y ejes de excavación mediante topografía.

- Coyuntura de Redes Existentes: Se deben realizar apiques o sondeos manuales previos para identificar y marcar tuberías de agua, alcantarillado, redes de gas o cables eléctricos subterráneos para evitar roturas mecánicas.

- La máquina iniciará la extracción de material respetando la geometría del trazado y los taludes de corte recomendados por el estudio geotécnico para evitar desprendimientos.

- Para profundidades de hasta 1.50 m, el corte se mantendrá vertical o con ligera inclinación según la cohesión del terreno.

- Margen de Perfilar: La excavación mecánica se detendrá entre 5 cm y 10 cm antes del nivel de cimentación definitivo para evitar la alteración de la estructura del suelo de soporte; este tramo final se perfilará y afinará manualmente antes del solado o vaciado de concreto.

- Si se presentan niveles freáticos o afloramientos de agua, se mantendrá un sistema de bombeo de achique para mantener el fondo de la excavación seco.

- Si el suelo presenta baja cohesión (arenas sueltas o rellenos no controlados), se colocará entibado o entibamiento provisional para proteger a los trabajadores.

- El material extraído se cargará directamente sobre volqueta si se va a retirar a botadero, o se acopiará temporalmente a una distancia mínima de 0.60 m del borde de la excavación para evitar sobrecargas en la cresta del talud.

CONTROL DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN

- Cota de fondo de excavación: Desviación máxima de +/- 2.0 cm
- Ancho y largo en planta: Desviación máxima de +/- 3.0 cm
- Protección de la Subrasante: El fondo de la excavación deberá quedar limpio, nivelado, firme y exento de material suelto, lodo o materia orgánica.
- Seguridad e Inspección: El perímetro de toda excavación abierta deberá acordonarse obligatoriamente con cinta de peligro, malla naranja o polisombra y señalización reflectiva nocturna.

MANEJO AMBIENTAL Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES

- Material Reutilizable: El material apto para rellenar (si el estudio de suelos lo permite) se acopiará en un punto protegido de la lluvia.

- Material Sobrante: El excedente no reutilizable se cargará y transportará a un sitio de disposición final o escombrera autorizada por la autoridad ambiental.

MEDIDA Y PAGO
Metro cubico (m3)

2.3 SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXTENSIÓN, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN MECÁNICA DE MATERIAL TIPO RECEBO SELECCIONADO PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE Y BASE DE CIMENTACIÓN (ZAPATAS Y LOSAS), COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR
Unidad de Medida M3 (Metro cubico)

DESCRIPCIÓN
Rellenos en recebo común según la normatividad INVIAS vigente colocado como mejoramiento de terreno, para vías, andenes y obras exteriores en general señalados dentro de los Planos Arquitectónicos, Planos Estructurales y Estudio de Suelos.

EJECUCIÓN
- Cumplir las especificaciones del material descrito
- Verificar niveles para terraplenes y rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.
- Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cm.
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar por medio de equipos manuales ó mecánicos.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

ENSAYOS A REALIZAR
- Ensayos de compactación.
- Proctor Modificado.

- Límites de consistencia.
- Gradación por mallas.
- Contenido de material orgánico.
- Ensayos de densidad en campo.
- Demás ensayos establecidos por el INVIAS.

MATERIALES

- Material granular descrito, previamente aprobado por la interventoría. Este material deberá ser suministrado por Canteras autorizadas de acuerdo con la legislación ambiental vigente.
- Demás materiales necesarios para la ejecución del ítem respectivo.

EQUIPO

- Bulldozer
- Retroexcavadora
- Vibrocampactador
- Demás equipo necesario para la ejecución del ítem

MEDICIÓN Y PAGO

Se medirá y pagará por metro cúbico (M3) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. El cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de la ejecución de la actividad. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral correspondiente.
- Equipos descritos en el numeral correspondiente.
- Mano de Obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

3. PERGOLA MULTIPLE

3.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA CAPA DE CONCRETO POBRE 17,2 MPA DE PROTECCIÓN CON UN ESPESOR DE 0.10 M SOBRE LA SUPERFICIE DEL RECEBO COMPACTADO, PREVIO A LA COLOCACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO DE LA LOSA.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta actividad comprende la preparación, suministro, vaciado, nivelación y curado primario de una capa de concreto no estructural / concreto pobre de limpieza de resistencia a la compresión de 17.2 MPa 2.500 PSI a los 28 días, con un espesor uniforme de 0.10 m. 10 cm. Su función principal es servir como plantilla de protección, aislamiento y afinado sobre la superficie de recebo/subrasante compactada, evitando que el acero de refuerzo de la losa de cimentación entre en contacto directo con el suelo, previniendo la contaminación de la mezcla de concreto estructural y garantizando el recubrimiento mínimo especificado por la norma NSR-10..

MATERIALES

- Concreto de Limpieza / Pobre 17.2 MPa 2.500 PSI:
- Concreto elaborado en obra o mezclado en planta (premezclado).
- Agua: Agua limpia, potable o apta para la confección de mezclas de concreto.
- Separadores / Tacos de Mortero: Tacos de concreto de alta densidad para garantizar el espesor del solado antes de colocar el acero de la losa.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Equipo de Mezcla y Transporte: Mezcladora mecánica de concreto (trompo) o camión mezclador (mixer), coche de mano (buggy) o bomba de concreto (según accesibilidad y volumen del proyecto).
- Herramientas de Nivelación y Acabado: Codal de aluminio o regla de madera, llanas de madera o metálicas, palas, palustres, picos y pisones.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Antes del vaciado, la superficie de recebo debe contar con la prueba de densidad y compactación correspondiente y la aprobación formal de la Interventoría.
- La subbase estará limpia, perfilada, nivelada y libre de material suelto, lodo, empozamientos o materia orgánica.
- Se humedecerá ligeramente la superficie de recebo previa al vaciado para evitar que el suelo seco absorba rápidamente el agua de amasado del concreto.
- Se extenderá el concreto de 17.2 MPa sobre la franja preparada, distribuyéndolo uniformemente con pala y pisón manual.
- Se enrazará con codal o regla apoyándose en las maestras hasta lograr el espesor exacto de 0.10 m en toda el área.
- Se dará un acabado afianzado pero rústico/semi-liso mediante llana de madera para permitir un apoyo firme de las sillas/panelas del acero de refuerzo.
- Se humedecerá la capa o se aplicará un curado básico durante 24 horas antes de autorizar el tráfico de personal para la figuración y armado del hierro de la losa.

CONTROL DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN

- Tolerancia de Espesor: El espesor promedio no será menor a 0.10 m
- Tolerancia de Nivelación: La cota de acabado del solado debe cumplir con las alturas de diseño para garantizar el recubrimiento del acero estructural.
- Limpieza previa al armado: La superficie final debe quedar limpia de lodo o grasa antes de la colocación de la malla o parrilla de acero.

MEDIDA DE PAGO:

Metro cubico (m3)

4.2 CONCRETO F`C= 3500PSI (24 MPA) PARA CONSTRUCCION DE LOSAS DE CIMENTACION E=0.40M TIPO CORONA CIRCULAR O ANILLO DE ACUERDO A PLANOS ESTRUCTURALES. (IINCLUYE SUMINISTRO DE CONCRETO PREMEZCLADO, FORMALETA CURVA EN TRIPLEX FENÓLICO 12 MM, COLOCACIÓN, VIBRADO Y CURADO. NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta actividad comprende el suministro de concreto premezclado de resistencia a la compresión f'c = 3.500 PSI (24 MPa) a los 28 días, el armado y modulación de formaleta curva en triplex fenólico de 12 mm, la colocación, vaciado, vibrado mecánico, acabado y curado del concreto para la construcción de la losa de cimentación con geometría en corona circular (anillo) y un espesor de 0.40 m (40 cm), ajustándose estrictamente a las cotas, alineaciones y radios especificados en los planos estructurales. Nota de alcance: No incluye el suministro, figurado ni arme del acero de refuerzo (el cual se cotiza y paga en el ítem de acero de refuerzo correspondiente).

MATERIALES

- Concreto Premezclado (f'c = 3.500 PSI/ 24 Mpa):
- Suministrado por planta de concreto certificada.
- Agregados finos y gruesos que cumplan con la norma NSR-10 (NTC 174) y tamaño máximo de agregado de 3/4" o 1".
- Asentamiento (slump) adecuado para el sistema de bombeo y geometría de la losa (usualmente de 4" a 6"
- Láminas de triplex fenólico de 12 mm de espesor con la flexibilidad requerida para adaptarse al radio de curvatura interior y exterior de la corona circular.
- Bastidores, listones y tornapuntas de madera/pino o cerchas metálicas para el soporte lateral rígido.
- Bastidores, listones y tornapuntas de madera/pino o cerchas metálicas para el soporte lateral rígido.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Equipo de Vaciado y Transporte: Camión mezclador (mixer), bomba de concreto (estacionaria o telescópica de brazo pluma según accesibilidad del sitio).
- Equipo de Vibrado: Vibradores mecánicos de aguja/inmersión a gasolina o eléctricos de cabeza flexible
- Herramientas Menores: Reglas y codales de aluminio, llanas de madera y metálicas, palas, pisones, nivel óptico y estación total para trazado de radios.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Trazado riguroso del centro geométrico, radio interno y radio externo del anillo o corona circular con equipo de precisión (estación total).

- Verificación de la cota de fondo de la losa sobre la capa de concreto de limpieza (solado) previamente ejecutada y aprobada.
- Instalación y figurado de las láminas de triplex fenólico de 12mm siguiendo las curvaturas concéntricas del diseño.
- Colocación de bastidores de madera y tensores/troqueles metálicos de amarre exterior e interior para contrarrestar la presión hidrostática del concreto durante el vaciado.
- Aplicación de desmoldante industrial en las caras internas del triplex antes del vaciado o arme de acero.
- Verificación de que el acero de refuerzo (instalado bajo su propio ítem) cuente con los separadores y paneles de mortero para el recubrimiento libre (7.5 cm} contra suelo/solado o según plano estructural).
- Verificación de pases, tuberías y elementos embebidos dentro de la corona circular.
- Limpieza e hidratación del área de fundición.
- Recepción del concreto premezclado en obra, verificación de remisión, hora de salida de planta y ensayo de asentamiento (slump) e integración de aditivos si aplican.
- Colocación continua del concreto mediante bomba en capas horizontales no mayores a 0.30 m.
- Vibrado de inmersión sistemático introduciendo la aguja verticalmente a distancias no mayores a 0.50 m para eliminar bolsas de aire u hormigueros, evitando tocar o desplazar la armadura de acero ni las paredes del triplex fenólico.
- Nivelado superior con regla de aluminio a la cota exacta de 0.40 m
- Acabado de la superficie con llana según las especificaciones del diseño (semipulido o escobillado).
- Tan pronto el concreto inicie su fraguado final y pierda el brillo del agua libre, se aplicará la membrana de curado sobre la cara superior.
- El retirado de la formaleta de triplex fenólico de las caras curvas se realizará cuando el concreto alcance la resistencia necesaria para evitar despostilladuras o fisuras (mínimo 24 a 48 horas posteriores al vaciado, según indicación de la Interventoría).

CONTROL DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN

- Ensayos de Resistencia
- Toma de muestras (cilindros de concreto) para pruebas de compresión a los 7, 14 y 28 días conforme al Título C del reglamento NSR-10.
- Frecuencia mínima: Un juego de cilindros (4 a 6 probetas) por cada 50 m3 de concreto vaciado o por cada jornada diaria de fundición.
- Defectos de Acabado: No se aceptarán cangrejeras o fisuras estructurales. De presentarse pequeñas imperfecciones, se corregirán con morteros de reparación estructural previa autorización de la Interventoría.

MEDIDA DE PAGO: Metro cubico (m3)

3.2. CONTENEDOR DE RAÍZ RÍGIDO EN CONCRETO REFORZADO DE 2.500 PSI E=0.12M, H=0.70 M INCLUYE ACERIO DE REFUERZO, DESMOLTANTE Y FORNALETA

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta actividad comprende la construcción en sitio de un contenedor o barrera rígida subterránea de raíces en concreto reforzado de f'c = 2.500 PSI /17,5 MPa a los 28 días, con un espesor de pared de 0.12 m ,12cm y una altura/profundidad de 0.70m /70 cm. Su función principal en obras de urbanismo, parques y vías es guiar el crecimiento del sistema radicular de los árboles hacia estratos profundos del suelo, evitando que las raíces someras o destructivas levanten andenes, pavimentos, bordillos o afecten redes de servicios públicos subterráneas. Alcance de la especificación: El precio unitario de esta actividad incluye el armado y figurado del acero de refuerzo, el suministro y aplicación de desmoldante industrial, la modulación, armado y desmonte de formaletas (interior y exterior), el vaciado, vibrado y curado del concreto.

MATERIALES

- Concreto hidráulica de 2.500 psi
- Mezclado en obra o premezclado en planta.
- Tamaño máximo del agregado grueso de 1/2" a 3/4", garantizando una adecuada fluidez y distribución dentro del muro angosto e = 0.12 m con acero de refuerzo.
- Asentamiento (slump) recomendado entre 3" y 5".
- Varillas de acero corrugado de alta figuración Grado 60 (Fy = 4.200 kg/cm2 o malla electrosoldada según la distribución del diseño estructural.

- Incluye alambre negro recocido Calibre 18 para traslapes y amarres, y distanciadores/separadores de concreto (panelas) para asegurar el recubrimiento del acero.
- Formaleta en triplex 9 mm

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Equipos de Mezcla y Vaciado: Mezcladora mecánica (trompo) o camión mezclador (mixer), coches de mano (buggies) y latas/baldes vaciadores.
- Equipos de Vibrado: Vibrador mecánico de aguja fina (1" a 1.5") para garantizar el correcto llenado del muro de 12cm de espesor sin segregar el concreto.
- Herramientas Menores: Cortadora/dobladora de acero, llaves de amarre, martillos de goma, nivel de mano, plomada, hilos, regla de aluminio y llanas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Trazado geométrico del perno o anillo del contenedor alrededor de la zona de siembra del árbol.
- La zanja previa para la colocación de la estructura deberá tener el ancho suficiente para permitir el montaje y apuntalamiento de las formaletas a la cota de fondo requerida.
- Armado de la parrilla de refuerzo (doble o simple malla vertical y horizontal según plano) respetando traslapes y cuantías.
- Colocación de panelas o separadores de concreto para garantizar un recubrimiento libre mínimo del acero de 2.5cm a $3.0 cm a cada lado.
- Limpieza de las caras de la formaleta y aplicación uniforme del desmoldante antes de su posicionamiento.
- Armado de las caras interior y exterior de la formaleta manteniendo la separación exacta de 0.12m mediante separadores metálicos/plásticos o tensores.
- Ajuste y troquelado exterior con vientos o tensores para evitar la apertura o deformación del encofrado durante la presión de vaciado a 0.70m de altura.
- Humedecimiento previo o limpieza por aire del fondo de la cavidad para retirar virutas o tierra suelta.
- Vertido continuo del concreto de 3.000 PSI en capas horizontales no mayores a 0.35 m.

- Vibrado de inmersión cuidadoso penetrando la capa inferior para eliminar bolsas de aire u hormigueros, complementado con golpeteo externo suave con martillo de goma sobre la formaleta.

- Retiro de formaleta tras alcanzar el fraguado inicial suficiente (mínimo 24 horas después de la fundición).

- Aplicación inmediata de la membrana de curado sobre todas las caras expuestas del muro de concreto.

CONTROL DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN

- Espesor de la pared (e = 0.12m): Desviación máxima de +/- 0.5 cm.
- Altura/Profundidad (h = 0.70m): Desviación máxima de +/- 1.0 cm
- Toma de muestras (cilindros de prueba) para ensayos de compresión a los 7 y 28 días conforme al Título C de la norma NSR-10.
- Presencia de cangrejeras o nidos de abeja pasantes que comprometan el espesor de 12cm o dejen expuesto el acero de refuerzo. De presentarse fallas menores, la Interventoría evaluará su reparación con morteros de alta resistencia.

MEDIDA DE PAGO:
Metro cubico (m3)

3.4. ESTRUCTURA METÁLICA TIPO PÉRGOLA EN PERFILES TUBULARES PTE (120x320x7 mm Y 120x420x7 mm), INCLUYE FABRICACIÓN, PINTURA Y MONTAJE

DESCRIPCION Y ALCANCE:
Comprende la ejecución de todos los trabajos necesarios para el suministro de materiales, figurado, corte, trazado, biselado de bordes a 45°, armado, aplicación de soldadura especializada, preparación de superficie (limpieza abrasiva o mecánica), aplicación de sistema anticorrosivo epóxico y acabado en pintura de poliuretano industrial, placas base en acero A36, pernos de anclaje de 1/2", así como el transporte, izaje, ajuste y montaje de la estructura metálica tipo Pérgola conformada por perfiles tubulares estructurales (PTE) de 120 X 320 X7 mm y $120 X 420 X 7 mm, conforme a los planos de diseño **estructural.**

Alcance de la actividad:

- Trabajos de Taller / Fabricación: Suministro de acero, trazado, cortes, biselado mecánico de bordes a 45º, armado en banco, soldadura por proceso SMAW (electrodo revestido E7018 de bajo hidrógeno) o GMAW/FCAW (MIG E70X) bajo la norma AWS D1.1, esmerilado de cordones y limpieza de escoria.
- Sistema de Protección y Pintura: Preparación de superficie según norma SSPC-SP (mínimo SSPC-SP6 / Grado Comercial), aplicación de imprimante anticorrosivo epóxico de altos sólidos y aplicación de capa de acabado en poliuretano alifático industrial de alta resistencia a la intemperie y radiación UV.
- Anclajes y Placas: Fabricación e instalación de placas base de acero ASTM A36 con sus respectivos rigidizadores y pernos de anclaje de 1/2" de diámetro.
- Montaje e Izaje en Sitio: Operación de grúa autopropulsada (telescópica o pluma) para el izaje seguro de los perfiles estructurales, alquiler y modulación de andamios certificados multidireccionales, equipos de protección individual y colectiva para trabajo seguro en alturas, y herramientas menores.

2. MATERIALES:

- Secciones rectangulares de 120 X 320 X 7 mm y 120 X 420 X 7 mm, fabricados en acero estructural de alta resistencia (ASTM A500 Grado B/C o equivalente).
- Placas de distribución y cartelas en acero estructural ASTM A36, cortadas y perforadas según los detalles del diseño.
- Pernos de 1/2" de diámetro (ASTM A307 o ASTM A325 / F1554 según cálculo) con sus respectivas tuercas, arandelas planas y de presión.
- Electrodes E7018 de bajo contenido de hidrógeno o alambre para proceso MIG/FCAW AWS E70X (E70T-1/E70S-6).
- Imprimante: Anticorrosivo epóxico de altos sólidos (espesor seco mínimo de 3.0 a 4.0 mils.

- Acabado: Poliuretano alifático de dos componentes de alto brillo/mate de alto desempeño (espesor seco mínimo de 2.0 a 3.0 mils

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Equipos de Fabricación y Soldadura: Máquinas de soldar tipo inversor/MIG industriales, tronzadoras, cortadoras de disco/plasma, biseladoras mecánicas o pulidoras de 7" y 4.5" con discos abrasivos de desbaste/corte, prensas C y mordazas.

- Equipos de Izaje: Grúa autopropulsada con capacidad nominal acorde al peso de los elementos y radio de alcance de la maniobra.
- Equipos para Trabajo en Alturas y Acceso: Andamios multidireccionales certificados (cumplimiento norma OSHA / ANSI / reglamentación vigente de trabajo en alturas), líneas de vida portátiles, arneses de cuerpo entero con doble eslinga con absorbedor de impacto y conectores de anclaje.
- Herramientas Menores: Pulidoras, torquímetros / llaves de impacto, medidor magnético de espesor de película de pintura (Elcometer), nivel óptico/láser y plomadas de centro.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Verificación de certificados de calidad de los perfiles PTE, placas A36 y soldaduras.
- Trazado topográfico de ejes y cota de fundación o apoyo.
- Biselado mecánico continuo a 45° en los bordes de junta para garantizar la penetración adecuada de la soldadura de acuerdo con la especificación estructural (AWS D1.1).
- Corte a medida de los perfiles
- Presentado y punteado de la estructura en banco para verificar escuadras, longitudes y geometría general de la pérgola.
- Soldadura de pases de raíz, relleno y presentación mediante soldadores calificados utilizando electrodo E7018 o proceso MIG E70X.
- Remoción total de escoria, inspección visual y esmerilado suave de los cordones para dejar una superficie limpia.
- Limpieza abrasiva o mecánica para eliminar calamina, óxido y grasas (SSPC-SP6).
- Aplicación de la base anticorrosiva epóxica respetando los tiempos de secado entre capas.
- Aplicación del acabado en pintura de poliuretano en taller (dejando libres las áreas de soldadura de campo si aplican).
- Fijación e hincado de los pernos de 1/2" sobre los apoyos de concreto/cimentación.

- Nivelación y nivelado de placas base A36 con mortero de alta resistencia sin contracción (grout).
- Cerramiento y demarcación del área de maniobra de la grúa autopropulsada.
- Armado y certificación del andamio multidireccional por parte del coordinador de alturas.
- Izaje de las piezas principales, apuntalamiento temporal, nivelación y torque definitivo de pernos o aplicación de soldaduras de empate en campo.
- Resane y retoque de la pintura epóxica y poliuretano en las zonas intervenidas en sitio.

CONTROL DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN:

- Control de Soldadura: Inspección visual al 100% bajo criterio AWS D1.1 (ausencia de socavaciones, porosidades, fisuras o falta de fusión). Ensayos no destructivos (tintas penetrantes / ultrasonido) a criterio de la Interventoría.
- Control de Esferas de Pintura: Medición con medidor de espesor de película seca (EPS) verificando el cumplimiento del espesor total especificado (6.0 a 8.0 mils} combinación epóxico + poliuretano).
- Pruebas de tintas a la soldadura
- Desplomo de elementos verticales: Máximo 1/500 de la altura.
- Seguridad e Inspección: Plan de maniobra de izaje aprobado por el rigger/operador, inspección previa del andamio certificado con tarjeta verde vigente y permisos de trabajo en alturas autorizados.

MEDIDA DE PAGO: Kilogramo (kg)

3.5 Suministro, transporte, corte, figurado, amarre y colocación de acero de refuerzo Fy = 60.000 psi (420 MPa)

DESCRIPCION:

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, figurado, traslapo, amarre y colocación del acero de refuerzo figurado de grado 60 (Fy = 60.000 psi / 420\MPa) para la correcta ejecución de los elementos estructurales definidos en los planos de diseño. Incluye la provisión de alambre negro recocido calibre 18, desperdicios, empalmes, ganchos, separadores (panelas de mortero o silletas plásticas), herramientas menores, equipos de corte y doblado, y transporte hasta la zona de acopio y montaje dentro de la obra.

NORMATIVIDAD APLICABLE

El acero de refuerzo y sus procesos de figurado e instalación deberán cumplir estrictamente con:

- NSR-10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente (Título C - Concreto Estructural).
- NTC 2289 / ASTM A706: Barras de acero de baja aleación soldables y/o deformadas para concreto reforzado.
- NTC 161 / ASTM A615: Barras de acero corrugado y lisas para refuerzo de concreto.
- NTC 161 / ASTM A615: Barras de acero corrugado y lisas para refuerzo de concreto.

MATERIALES E INSUMOS

- Barras corrugadas de grado 60 con esfuerzo de fluencia nominal Fy = 60.000\ psi (420\ MPa). Deberán estar libres de grietas, escamas, grasa, aceite o corrosión excesiva.
- Alambre negro recocido calibre 18 (diámetro aprox. $1.24 mm), con flexibilidad suficiente para entorchar sin romperse.
- Distanciadores en concreto/mortero con resistencia mínima igual a la del concreto a fundir (>21 MPa / $3.000 psi) o separadores plásticos homologados, para garantizar el recubrimiento de diseño.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

- El acero se almacenará clasificado por diámetros y figuración, sobre soportes o plataformas de madera que impidan el contacto directo con el suelo, el barro o el agua estancada.
- El acero se almacenará clasificado por diámetros y figuración, sobre soportes o plataformas de madera que impidan el contacto directo con el suelo, el barro o el agua estancada.
- El figurado del acero se realizará en frío mediante dobladora mecánica o manual, siguiendo estrictamente las dimensiones, ángulos y radios de curvatura especificados en los planos de figuración.
- Queda expresamente prohibido el recalentamiento o doblado en caliente de las varillas para facilitar su figuración, así como el enderezado de barras previamente dobladas salvo autorización escrita de la Interventoría.
- Antes de su colocación y del vertido del concreto, el acero estará libre de lodo, aceites, pinturas, grasas, escamas de óxido no adherentes o cualquier sustancia perjudicial.
- El acero se colocará exactamente en las posiciones indicadas en los planos estructurales. Se amarará en todas sus intersecciones con alambre negro calibre 18 doble o mediante puntos de soldadura si el plano y la Interventoría lo autorizan expresamente.
- La longitud de traslapos, ganchos y anclajes será la estipulada en las notas generales de los planos estructurales de acuerdo con el Título C de la NSR-10.
- No se admitirán empalmes en zonas de máximo esfuerzo ni empalmes no contemplados en los diseños sin aprobación formal de la Interventoría y la Diseñadora Estructural.

CONTROL DE CALIDAD Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- Certificados de Calidad: Por cada despacho o lote entregado en obra, el Contratista entregará a la Interventoría los certificados de colada del acero.
- Muestreo de Laboratorio: La Interventoría solicitará la toma de muestras de varilla por cada lote suministrado (mínimo 1 juego de muestras por cada 10 toneladas de acero o por cada diámetro en obra) para ensayos de tracción,

porcentaje de elongación y doblado en frío en un laboratorio acreditado por la ONAC.

UNIDAD DE MEDIDA: Kilogramo (Kg)

4. URBANISMO

4.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE BORDILLOS 3000 PSI

Unidad de Medida ML (Metro lineal)

Comprende la ejecución de los trabajos necesarios para la construcción, figurado, fundida o instalación de bordillos de concreto hidráulico con una resistencia a la compresión de **3.000 PSI (21 MPa)** a los 28 días.
Los bordillos sirven como elemento de confinamiento para pavimentos (asfálticos, en concreto o adoquín), delimitación de zonas verdes, andenes, plazoletas o separadores viales, según la geometría y cotas indicadas en los planos estructurales y urbanísticos del proyecto.

ALCANCE

Esta especificación técnica define los requisitos para el suministro, transporte, almacenamiento, incluyendo los trabajos de preparación del terreno y el suministro de la base granular.

MATERIALES

- Concreto hidraulico 3000 psi
- Cumplirá con las especificaciones de calidad para agregados finos y gruesos, agua y cemento (según norma NSR-10 y normatividad vial vigente).
- El tamaño máximo del agregado grueso no superará 1"
- El asentamiento (*slump*) recomendado en sitio estará entre 2" y 4" para vaciado tradicional con formaleta, o entre 1" y 2" si se utiliza máquina bordilladora de molde deslizante.
- Acero de Refuerzo o Malla (si aplica): Varillas de acero Grado 60 (Fy = 4.200kg/cm2 o malla electrosoldada, únicamente si el diseño plano lo especifica.
- Base granular

- **Material de Sello y Juntas:** Cintas o cordones de polietileno (*backer rod*) y sellador elastomérico de poliuretano para juntas de dilatación.
- Granulometría: Según estudio de suelos.
- Contenido de humedad: Para alcanzar la densidad Proctor requerida.
- **Membrana de Curado:** Curador químico a base de agua o parafina para evitar la pérdida rápida de humedad.

EJECUCIÓN

Alineamiento y Cimentación:

- Excavación: Realizar la excavación a la profundidad indicada en los planos, con las dimensiones necesarias para la instalación de los bordillos y la base granular.
- Se verificarán previamente los ejes, cotas y pendientes topográficas.
- La subrasante o base de apoyo debe estar compactada al nivel especificado en el diseño geotécnico, libre de material orgánico, suelto o lodoso.
- Compactación del terreno natural: Compactar el terreno natural hasta alcanzar la densidad requerida, según estudio de suelos.

Base granular

- Extensión: Extender la base granular en capas de máximo 15 cm de espesor.
- Compactación: Compactar cada capa hasta alcanzar la densidad Proctor requerida, utilizando equipos vibratorios adecuados.
- Nivelación: Nivelar la superficie de la base granular.

Formaletado:

- La formaleta (metálica o de madera fina) debe ser rígida, estar limpia, bien troquelada, alineada y engrasada con desmoldante industrial para garantizar bordes definidos y acabados uniformes.

Vaciado y Compactación:

- Se humedecerá la superficie de apoyo antes del vertido.
- El concreto se vibrará mecánicamente (vibrador de aguja fino) o manualmente para evitar la formación de hormigueros, cavidades o fisuras.

Juntas de Dilatación y Construcción:

- Se ejecutarán juntas de inducción (corte o ranurado) a distancias máximas de 1.50m a 2.00 m, con una profundidad mínima de 1/4 del espesor del bordillo.
- Se colocarán juntas de dilatación completa (con empaque/aislamiento) cada 6.00 m o en los puntos de empalme con estructuras fijas.

Acabado y Curado:

- Se aplicará un afinado/escobillado suave en la cara expuesta y un biselado o redondeado en las aristas superiores para evitar desbordamientos o filos cortantes.
- Tan pronto el concreto pierda el brillo superficial, se aplicará la membrana de curado de forma homogénea.

CONTROL DE CALIDAD

- Ensayos de materiales: Realizar los ensayos necesarios para verificar la calidad de los materiales, como resistencia a la compresión del concreto, granulometría de la base granular, etc.
- Control de compactación: Realizar ensayos de densidad in situ para verificar el grado de compactación de la base granular.
- Control dimensional: Verificar las dimensiones y alineación de los bordillos instalados.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- Los bordillos deben cumplir con las dimensiones, tolerancias y resistencias especificadas.
- Se tomarán muestras de concreto (cilindros de prueba) según la frecuencia del proyecto (ej. un juego de cilindros por cada 10 m3 o por jornada diaria de vaciado) para ensayo de compresión a los 7 y 28 días.
- Alineación horizontal: Desviación máxima de +/- 5mm en una regla de 3 m.
- Cota superior (nivel): Desviación máxima de +/- 5 mm.
- Dimensiones de la sección transversal: +/- 5 mm
- La base granular debe estar compactada a la densidad requerida.
- Los bordillos deben estar correctamente alineados y nivelados.
- No se deben presentar fisuras ni defectos visibles en los bordillos.
- Rechazo: Bordillos con hormigueros severos, desalineamientos visibles, fisuras por retracción o resistencias a 28 días inferiores a 3.000 PSI deberán ser demolidos y reconstruidos a cargo del contratista.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se cancelará por metro lineal (ML)

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADOQUÍN EN CONCRETO 6X10X20 CM, INCLUYE ARENA-CEMENTO Y SELLO EN ARENA-CEMENTO.
Unidad de Medida M2 (Metro cuadrado)

DESCRIPCIÓN
La presente especificación se refiere a la descripción de los materiales, al proceso constructivo y a los criterios de aceptación para el suministro y colocación de adoquines para superficies de tránsito peatonal y pavimentos de tráfico vehicular.

MATERIALES

- **Arena para capa de soporte:** Esta capa sirve como base de asentamiento para los adoquines, permitiendo así su correcta instalación, compactación y nivelación. La granulometría y espesor de esta capa tienen gran influencia en el comportamiento de la estructura adoquinada, aunque no sea una capa que aporte capacidad estructural o de carga, brinda estabilidad y rigidez a dicha estructura. Se deberá utilizar una arena cuya procedencia sea de origen natural o de trituración, no deberá contener: residuos sólidos, residuos vegetales, ni materia orgánica y deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Granulometría: La arena por emplear deberá ajustarse a la granulometría de acuerdo con la norma INV E – 133-07 que se indica en la Tabla 701.1.
b) Limpieza: La arena para la capa de soporte de los adoquines deberá cumplir con los requisitos de limpieza especificados en la Tabla 701.2.

- **Losetas de concreto:** Según la NTC 4992 es un elemento no aligerado en su masa, de concreto, prefabricado, con forma de prisma recto, cuyas bases son polígonos que permiten conformar una superficie que se utiliza como capa de rodadura.
  - Frente a sus características geométricas, se hace referencia a los términos que se describen a continuación:

– La longitud nominal (ln, es igual a la longitud estándar más el ancho de una junta estándar) de las losetas debe ser múltiplo de 50mm con un valor mínimo de 300mm y máximo de 1m.

– El ancho nominal (an, es igual al ancho estándar más el ancho de una junta estándar) debe ser múltiplo de 50mm y mayor de 100mm.
– El ancho de la junta estándar debe ser de 2mm.
Resistencia al deslizamiento Las losetas deben cumplir con los requerimientos de resistencia al deslizamiento de acuerdo con lo establecido en la NTC 5129 – Método de ensayo para determinar las propiedades de fricción de una superficie, usando el péndulo británico.

- Resistencia al deslizamiento: Las losetas deben cumplir con los requerimientos de resistencia al deslizamiento de acuerdo con lo establecido en la NTC 5129 – Método de ensayo para determinar las propiedades de fricción de una superficie, usando el péndulo británico.
- Perforaciones: Las losetas no deben presentar ningún tipo de perforaciones, deben ser elementos completamente macizos.
- Fisuras o grietas: Las losetas no deben presentar fisuras, ni destornillamientos que perjudiquen el desempeño de la superficie terminada.
- Dimensiones: El tamaño y la forma de las losetas deben ser como lo especifica la entidad contratante y de acuerdo con la función específica de las mismas.
- Irregularidad y alabeo: La regularidad y el alabeo se determinaron de acuerdo con el procedimiento descrito en la NTC 4992.

EJECUCIÓN

- **Preparación de la superficie existente**

La capa de arena de soporte de los adoquines no se extenderá sobre la capa de apoyo hasta verificar que la superficie sobre la cual se va a colocar cumpla con el espesor, la densidad, el CBR, las cotas y pendientes indicados en los planos del proyecto. Si se presentan irregularidades que excedan los límites de aceptación, éstas deberán ser rectificadas a plena satisfacción del interventor antes de dar inicio con la extensión de la arena.

- **Drenajes – Pendientes**

La superficie adoquinada deberá contar con la pendiente mínima necesaria para evacuar las aguas superficiales. El área deberá mantenerse seca y las juntas libres de filtraciones nocivas de agua para evitar el deterioro de la estructura adoquinada. La pendiente transversal mínima para facilitar un adecuado drenaje será del 2%. La superficie también deberá contar con elementos de drenaje externo tales como cunetas, cañuelas que recojan el agua superficial y la conduzcan hacia los drenajes

previstos. En el caso de grandes superficies, será necesario dividirlas para facilitar el correcto drenaje y la evacuación de aguas superficiales, creando distintos planos con las pendientes adecuadas sin provocar excesivos desniveles.

- **Confinamiento Externo**

Antes de iniciar con la colocación de la capa de arena de soporte es necesario que la superficie a adoquinar cuente con elementos que confinen perimetralmente la estructura para evitar la dispersión de la arena y el desplazamiento lateral de los adoquines. El confinamiento estará dado por elementos como bordillos, sardineles o contra estructuras de drenaje, los cuales deberán ser de concreto, prefabricados o construidos en sitio, con una resistencia a compresión mínima de 3000 psi a los 28 días y cuyas especificaciones técnicas deberán ser definidas previamente de acuerdo con los requerimientos de diseño y con el cumplimiento de lo establecido en la NTC 4109 Prefabricados de concreto. Bordillos, cunetas y tope llantas de concreto. Estos elementos deberán estar apoyados como mínimo 15 cm por debajo del nivel inferior de los adoquines de concreto para garantizar la fijación deseada.

- **Colocación y nivelación de la capa de arena de soporte**

La arena se debe colocar suelta con un contenido de humedad aproximado del 5%, lo más uniforme posible, sin llegar al nivel de saturación. El espesor suelto a colocar deberá estar entre los 4 y 5 cm, de modo que luego de compactada y terminada la capa, ésta tenga un espesor entre 3 y 4 cm. El espesor mínimo aceptado será de 3 cm y el máximo de 4 cm. Para su colocación se deben emplear por lo menos dos rieles cada uno de 3 m de longitud, los cuales se dispondrán directamente sobre la superficie de apoyo para extender la arena. Estos elementos deben ser rígidos, de madera o de metal (perfiles huecos de aluminio o listones de madera). Una vez enrasada la capa de arena de acuerdo a las cotas y pendientes determinadas en el diseño no se deberá perturbar su superficie hasta que sean colocados los adoquines. Si esto llega a ocurrir se levantará con un rastrillo el área afectada y se enrazará localmente con un codal pequeño. No se deberá trabajar en condiciones de lluvia, si llueve se deberá retirar la arena, llevarla al acopio, homogeneizarla de nuevo con arena más seca y volverla a extender. Si al final de la jornada de trabajo queda una franja de arena sin adoquinar, ésta deberá ser cubierta con plástico para protegerla de la lluvia, o del paso de peatones y animales; de la misma forma la superficie deberá ser protegida en caso de presentarse amenaza de lluvia.

- **Colocación de los adoquines**

Una vez colocada y enrasada la capa de arena se procederá a la colocación de los adoquines. La instalación se realizará de forma manual de acuerdo con el patrón y a la

orientación definidos en el diseño. La colocación de los primeros adoquines requiere de un especial cuidado ya que de estos primeros elementos dependerá el avance correcto del tramo. Es necesario colocar hilos usando equipos de topografía para controlar los niveles y el alineamiento, estos se recomiendan colocarlos al menos cada 2,5 m en sentido longitudinal y transversal; no es suficiente controlar un solo alineamiento. La junta mínima entre adoquines será de 2 mm y la máxima de 4 mm. Estas se deberán controlar con la ayuda de palustres, para abrir las que se cierran, y con martillos de caucho, para cerrar las juntas que se abren, o para alinear las unidades entre sí. En ningún caso se colocarán piezas a tope, sin juntas. La colocación de los adoquines se deberá realizar evitando pisar la capa de arena por lo que se debe trabajar sobre la superficie ya instalada; no se deberán concentrar cargas junto al borde principal de instalación, el acopio de adoquines deberá estar como mínimo a 1 m de este borde, igual que el grupo de operarios. Los adoquines no se deben lanzar, deben ser colocados en acopios no mayores a 1,50 m de altura, almacenados sobre superficies limpias, secas y planas (se pueden colocar sobre estibas de madera). En lo posible cuando comience la colocación de los adoquines, se deberá disponer de arrumes cercanos para facilitar la labor de los instaladores. No se recomienda la colocación de adoquines de concreto sobre arena en zonas con pendientes longitudinales superiores al 8% o zonas expuestas a frecuente e intenso contacto con agua.

- **Confinamiento Interno**

En zonas de andén y pavimentos en adoquín de concreto será necesario la colocación de un confinamiento interno para un mejor comportamiento y estabilidad de la superficie adoquinada. En superficies adoquinadas con pendientes mayores al 8%, en longitudes mayores a 6 m y en superficies que presenten cambios de nivel, será necesario la colocación de dicho confinamiento. Estos elementos podrán ser prefabricados o construidos en sitio con una resistencia a compresión mínima de 3000 psi a los 28 días y cuyas especificaciones técnicas deberán ser definidas previamente por la entidad contratante de acuerdo a los requerimientos de diseño y con el cumplimiento de lo establecido en la NTC 4109 Prefabricados de concreto. Bordillos, cunetas y tope llantas de concreto. Los elementos de confinamiento tendrán un ancho mínimo de 10 cm y deberán apoyarse como mínimo 15 cm por debajo del nivel inferior de los adoquines de arcilla para garantizar la estabilidad deseada. Estos elementos deberán instalarse o construirse al mismo tiempo de instalación de los adoquines con el fin de no dejar espacios libres que puedan producir el desplazamiento de éstos.

- **Ajustes**

Una vez colocados los adoquines enteros dentro de la zona de trabajo, se procederá a colocar los ajustes en las áreas que hayan quedado libres contra las estructuras de drenaje o confinamiento. Los ajustes se deben realizar partiendo los adoquines en piezas con la forma y dimensiones requeridas. Los cortes de los adoquines preferiblemente se deberán realizar con una cizalla o con una sierra con disco metálico diamantado, montada en una mesa de corte y lubricada con agua. No se deben cortar piezas de adoquín de menos de 1/3 de su tamaño, si se presentan ajustes menores, éstos podrán realizarse en mortero con una dosificación 1/3. El corte de las piezas se deberá realizar en una zona que cumpla con los lineamientos del Plan de Manejo Ambiental en cuanto a la disposición de los desechos y al manejo del agua. Antes de dar inicio con las actividades de instalación se recomienda revisar de forma conjunta entre el Contratista y el Interventor el diseño y patrón de colocación de los adoquines, y determinar si se presentan cortes de piezas que no cumplan con los requisitos anteriormente expuestos; de ser así, el diseño deberá ser modificado y presentado nuevamente para aprobación del Interventor.

- **Compactación**
  - *Compactación Inicial:* Una vez terminados los ajustes con piezas de adoquín se procederá a la compactación inicial de los adoquines, mediante dos pasos de una vibrocompactadora de placa. El área adoquinada se deberá compactar sólo hasta un (1) metro del borde del avance de la obra o de cualquier borde no confinado para que no haya posibilidad de desplazamiento de los adoquines, en caso de que esto suceda, será necesario retirarlos, nivelar nuevamente la capa de arena, instalarlos y luego proceder con la compactación. Al terminar la jornada de trabajo los adoquines deberán haber recibido por lo menos la compactación inicial, excepto la franja de un metro anteriormente descrita. Los adoquines que resulten fracturados o partidos en esta primera compactación deberán ser remplazados. Al final de la jornada la zona de trabajo deberá ser protegida para evitar el paso de personas o animales. No es recomendable dejar más de un día superficies sin compactar.
  - *Sellado de Juntas y Compactación Final*: Una vez realizada la compactación inicial, se procederá con la aplicación de la arena de sello de acuerdo con los requerimientos especificados en la tabla No. 801.2 y 801.4. Esta arena se debe extender seca sobre el área adoquinada hasta una distancia de un (1) metro del borde del avance de la obra o de cualquier otro borde no

confinado. El área se barrerá repetidamente y en distintas direcciones con una escoba o cepillo para que la arena penetre y llene las juntas, el barrido debe realizarse por lo menos cuatro (4) veces o hasta que los adoquines queden sellados. Al mismo tiempo se aplicará la compactación final donde cada punto de la superficie adoquinada recibirá mínimo tres (3) pasadas de la vibrocompactadora de placa preferiblemente en distintas direcciones para conseguir la compactación adecuada. Tras cada una de las pasadas se comprobará el estado de las juntas añadiéndose arena a media que ésta se va introduciendo al interior de éstas. Si en el momento de la aplicación llegase a llover, la arena de sello debe retirarse y se extenderá nuevamente una capa de arena seca. Es necesario que por lo menos durante una semana la actividad de barrer y extender la arena se realice varias veces para asegurar el llenado total de las juntas; la actividad de sellado es fundamental para asegurar la estabilidad del pavimento adoquinado, un sellado a tope evitará las filtraciones de agua al interior de la estructura. No se permitirá el tráfico hasta que la compactación final y el sello de las juntas hayan sido ejecutadas a satisfacción por parte del interventor.

LIMITACIONES EN LA EJECUCION

Ninguna de las actividades que formen parte del proceso constructivo para la instalación de adoquines de concreto deberá realizarse en momento de lluvia o fundados en temores de que esto ocurra.

Si la capa de arena que sirve de apoyo a los adoquines ha soportado lluvia o agua de escorrentía, esta deberá ser remplazada por una capa de arena de acuerdo a los requerimientos de la presente especificación.

Si se tenían adoquines instalados sin compactar, ni sellar, el interventor realizará la inspección necesaria para determinar si el agua causó erosión en la capa de apoyo, en caso de que haya sucedido, el constructor deberá levantar los adoquines, retirar la capa de arena y repetir el trabajo, a su costa.

No se podrán instalar adoquines que no cumplan con los requisitos físicos definidos en la presente especificación, ni aquellos fracturados o desportillados, como tampoco los que no estén dentro de la gama de colores previamente definida en el diseño.

Si el contratista no cuenta con el equipo y las herramientas necesarias no podrá dar inicio con el desarrollo de las actividades.

La actividad de instalación de adoquines se realizará durante el día, no se deben realizar jornadas nocturnas. En caso de que por exigencias del contrato estas

actividades tengan que realizarse durante estos períodos, será el interventor quién autorice su ejecución y será quién determine las condiciones para la realización de los trabajos.
De no trabajarse en jornadas nocturnas el contratista deberá suministrar el personal suficiente para que durante el día la actividad pueda desarrollarse y dar cumplimiento en el tiempo requerido.

EQUIPO

El descargue de los adoquines en el sitio de trabajo se podrá realizar manualmente o mediante la utilización de equipos como grúas, rampas, malacates o mini-cargadores. Es importante asegurar una adecuada descarga de los elementos y evitar así posibles daños que afecten la calidad e integridad del material. Se deben mantener las mismas recomendaciones cuando se trate del transporte interno, es decir, aquel que va desde la zona de almacenamiento hasta el área de trabajo. Para el desarrollo de la actividad se requiere de vehículos para el transporte ordenado de los adoquines, vehículos para el transporte de la arena, una vibro-compactadora de placa, una cortadora y herramientas manuales como rieles, reglas, enrasadoras, palas, llanas, palustres, cepillos.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles: Durante la ejecución de los trabajos el interventor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el constructor.
- Verificar que los materiales cumplan con los requisitos de calidad de acuerdo con la NTC 2017 Ingeniería Civil y Arquitectura. Adoquines de concreto para pavimentos.
- Exigir la correcta aplicación del método de trabajo adoptado y aprobado. Realizar medidas para levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

MEDIDA

La unidad de medida de los adoquines de concreto será el metro cuadrado (m^2) de superficie adoquinada, instalada y terminada de acuerdo con los requerimientos expuestos en la presente especificación y con la debida aprobación a satisfacción por parte del Interventor.

El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del proyecto, por el ancho especificado en los planos o determinado por el interventor. No se incluirá ninguna medida por fuera de estos límites.
Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco décimas de metro cuadrado ($\geq 0.5 m^2$), la aproximación al entero se realizará por exceso, y si resulta menor de cinco décimas de metro cuadrado ($<0.5\ m^2$), la aproximación se realizará por defecto.

PAGO
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato y por toda la obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el interventor.
El precio unitario deberá incluir el cargue, transporte, descargue, desperdicio, almacenamiento y colocación de la arena conforme a lo exigido en la presente especificación.
También deberá incluir todos los costos de adquisición de las herramientas y de los materiales para el desarrollo de la actividad, cargue, transporte, descargue, almacenamiento, desperdicio, cortes, colocación, sellado y compactación.
Incluirá también las instalaciones provisionales, los costos de arreglo o construcción de vías de acceso a las fuentes de materiales; la señalización de las obras, y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

NO CONFORMIDAD
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4.2 RELLENO DE GRAVA E:0.06 MT, INCLUYE BASE GRANULAR E:0.15MT
Unidad de Medida M2 (Metro cuadrado)

DESCRIPCIÓN
Esta actividad consiste en la Conformación de una Capa de Base Granular incluyendo el suministro, transporte, extensión, humedecimiento, mezcla (si es el caso) y conformación, el cual deberá ser caracterizado y aprobado previamente, sobre una superficie debidamente preparada, en los espesores establecidos en los Diseños del Proyecto.

MATERIALES

- Base Granular: Material granular limpio, seco y bien graduado, proveniente de bancos locales y que cumpla con las especificaciones de invias y las especificaciones adicionales indicadas en los planos. Debido a la ubicación del proyecto en una zona con alta presencia de arcillas expansivas, se recomienda realizar pruebas de hinchamiento y contracción en el material seleccionado.
- Grava: Grava limpia, dura y resistente, de origen local, con un tamaño máximo de partícula de 6 mm. Se realizarán pruebas de durabilidad y abrasión para garantizar su calidad.
- Geotextil: Se utilizará un geotextil de alta resistencia a la punción y al desgarro para separar las capas de la base granular y la grava, evitando la mezcla de materiales y mejorando la estabilidad del relleno.

EJECUCIÓN

- Excavación: Se realizará la excavación del terreno hasta la profundidad indicada en los planos, teniendo en cuenta la profundidad del nivel freático y la posibilidad de presencia de rocas o material orgánico.
- Colocación del Geotextil: Se extenderá el geotextil sobre la superficie preparada, con un solape mínimo de 30 cm en los bordes y se fijará con clavos o anclajes.
- Colocación de la Base Granular: Se colocará la base granular en capas de espesor no mayor a 15 cm, compactando cada capa con un vibrocompactador.
- Colocación de la Grava: Se colocará la grava sobre la base granular, en capas de espesor no mayor a 10 cm, compactando cada capa con un vibrocompactador o rodillo liso.
- Compactación: La compactación se realizará en toda el área de relleno, prestando especial atención a los bordes y esquinas. Se realizarán ensayos de densidad en campo para verificar que se haya alcanzado la densidad especificada.
- Nivelación: Una vez compactado, el relleno será nivelado de acuerdo a los planos y tolerancias establecidas.

CONTROL DE CALIDAD

- Ensayos de Laboratorio: Se realizarán ensayos de granulometría, límites de Atterberg, densidad máxima, hinchamiento y contracción en laboratorio para los materiales.
- Ensayos en Campo: Se realizarán ensayos de densidad en campo para verificar la compactación. Se tomarán muestras del material para su análisis en laboratorio si es necesario.

SEGURIDAD

Se cumplirán todas las normas de seguridad durante la ejecución de los trabajos, incluyendo el uso de equipos de protección personal y la señalización de las áreas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se cancelará por M3

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4.3 PLACA DE NIVELACION PARA SUPERFICIE DE CONTACTO EN CONCRETO DE 3.000 PSI. INCLUYE MALLA DE REFUERZO E=0,10M Y DILATACIONES ACBADO ESMALTADO CON SIKA FLOOR Y HELICOPTERO

DESCRIPCION:

Este trabajo comprende el suministro de materiales, equipos, mano de obra, preparación de la superficie de contacto, colocación de la malla de refuerzo, vertido, vibrado, nivelación, afinado y acabado endurecido/esmaltado de una placa de concreto de 3.000\psi (21\MPa de 0,10 m (10 cm) de espesor. Incluye la aplicación en seco del endurecedor no metálico (Sikafloor o equivalente), el pulido y esmaltado mediante llana mecánica (helicóptero), el trazado, corte y sellado de las juntas de dilatación o modulación, y la aplicación de la membrana o sistema de curado adecuado.

NORMATIVIDAD APLICABLE

El desarrollo de esta actividad deberá ceñirse estrictamente a las siguientes normas:

- NSR-10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente (Título C - Concreto Estructural).

- ACI 302.1R: Guía para la Construcción de Pisos y Soleras de Concreto (Guide for Concrete Floor and Slab Construction).
- ACI 360R: Diseño de Soleras Apoyadas sobre el Terreno (Design of Slabs-on-Ground).
- NTC 550 / ASTM C31: Elaboración y curado en obra de especímenes de concreto para ensayos de ensayo.
- NTC 1926 / ASTM C94: Especificación para concreto premezclado.
- NTC 2310 / ASTM A185: Malla electrosoldada de alambre de acero liso o corrugado para refuerzo de concreto.

MATERIALES E INSUMOS

- Concreto de resistencia nominal a la compresión f'c = 3.000\ psi (21\ MPa) a 28 días, con asentamiento (slump) compatible con la metodología de colocación 3" \ 4" y tamaño máximo de agregado de 3/4"
- Malla de refuerzo en acero de alta resistencia conforme al diseño (ej. M-084, $M-131 o la especificada en planos). Debe estar limpia, libre de óxido no adherente, aceites o deformaciones.
- Endurecedor no metálico a base de cuarzo y aditivos sintéticos (tipo Sikafloor-1 MetalTop, Sikafloor-3 QuartzTop o equivalente técnico), pre-dosificado y de aplicación en seco por espolvoreo sobre el concreto fresco.
- Panelas de mortero de resistencia > 21\ MPa o silletas plásticas para garantizar que la malla quede suspendida en el tercio superior de la placa (recubrimiento nominal de 3 a 4\cm).
- Cordón de respaldo (backer rod) y masilla elástica a base de poliuretano (tipo Sikaflex-1a o equivalente) resistente al tráfico y a la intemperie.
- Curador químico antisol o compuesto formador de película conforme a la norma ASTM C309.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

- La subbase o terreno de soporte deberá estar conformada, compactada al 95% del Proctor modificado, perfectamente nivelada y libre de escombros, materia orgánica o agua estancada.
- Antes del vaciado, se humedecerá la superficie sin generar encharcamientos para evitar la absorción rápida del agua de amasado del concreto. Se colocarán las guías de nivelación (maestras) metálicas o de madera rígida asegurando los niveles de acabado y pendientes proyectadas.
- Se extenderá la malla electrosoldada respetando los traslapos mínimos exigidos por la norma (mínimo 20cm o 2 retículas de la malla).
- Se colocará obligatoriamente sobre panelas o silletas distanciadoras cada metro en ambas direcciones, garantizando que quede posicionada en el tercio superior del espesor (0,10 m) sin tocar el suelo durante el vaciado.
- Se realizará la colocación del concreto garantizando un llenado uniforme, evitando la segregación del material.
- Se consolidará mediante vibrador de inmersión en bordes/juntas y regla vibratoria o reglado manual en la superficie para obtener la cota y el espesor uniforme de 0,10m
- Punto de Oreado: Se esperará a que el concreto inicie el fraguado inicial y la agua de sangrado/exudación haya desaparecido (el concreto debe resistir la pisada de un operario dejando una huella no mayor a 3mm a 5mm
- Espolvoreo de Sikafloor: Se aplicará el endurecedor no metálico en seco (rendimiento típico entre 3,0kg/m}2 y 5,0 kg/m2 según la especificación del fabricante) en dos pasadas perpendiculares.
- Flotado Mecánico: Se pasa la allanadora mecánica (helicóptero) provista de platos de flotado para incorporar el producto a la masa del concreto.
- Pulido y Esmaltado: Una vez absorbido el producto y endurecida la superficie, se sustituyen o rotan los platos por aspas de pulido, incrementando paulatinamente las revoluciones e inclinación de las aspas hasta obtener una superficie lisa, compacta, densa y con acabado esmaltado / especular.
- Corte de Juntas: Se ejecutarán las juntas de contracción con cortadora de disco diamantado en módulos no mayores a 3,0 x 3,00 m(o según el plano de modulación). El corte debe realizarse entre las 8 y 24 horas posteriores al vaciado, con una profundidad equivalente a mínimo 1/4 del espesor de la placa (mínimo 2,5 cm).

- Limpieza y Sellado: Transcurrido el tiempo de curado y secado del concreto, la ranura se limpiará a presión de aire, se colocará la tirilla de fondo (backer rod) y se aplicará la masilla elastomérica de poliuretano.
- Inmediatamente después de culminado el proceso de alisado con el helicóptero, se aplicará la membrana de curado químico (tipo Antisol) para evitar la pérdida rápida de humedad y fisuraciones por retracción plástica.

CONTROL DE CALIDAD Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- Ensayos de Concreto: Se tomarán muestras de concreto (cilindros de prueba) conforme a la norma NTC 550 por cada 50 m3$ vaciados o por cada jornada de trabajo, para verificar la resistencia a los 28 días (fc > 3.000 psi)
- El espesor final de la placa no podrá ser inferior en más de 5mm al especificado (0,10 m).
- Apariencia del Acabado: La superficie deberá presentar una textura lisa, uniforme, brillante (esmaltada), libre de descascaramientos, oquedades, grietas por retracción o eflorescencias.

MEDIDA DE PAGO: Metro cuadrado (M2)

4.4 SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA TRÁFICO TIPO REFLECTIVA COLOR BLANCO, BASE SOLVENTE O ACRÍLICA, PARA DEMARCACIÓN HORIZONTAL SOBRE SUPERFICIE RÍGIDA.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, preparación de la superficie, trazado (pre-marking) y aplicación de pintura de tráfico de color blanco (base solvente o base acrílica), con la sembrado instantáneo (drop-on) de microesferas de vidrio reflexivas sobre superficies rígidas de concreto hidráulico, conforme a las líneas, símbolos o leyendas señaladas en los planos de diseño o por la Interventoría.

NORMATIVIDAD APLICABLE

- Manual de Señalización Vial (Ministerio de Transporte de Colombia): Capítulo 3 - Demarcaciones.
- INVIAS - Artículo 700: Marcación del pavimento.

- NTC 1360 / ASTM D711: Especificaciones para pinturas de demarcación de tráfico.
- NTC 4744 / ASTM D1155: Microesferas de vidrio para pintura de tráfico y retrorreflexión.
- ASTM D4541: Método estándar para prueba de adherencia mediante ensayo de tracción (pull-off).

REQUISITOS DE LOS MATERIALES

- Pintura especial para tráfico a base de resina acrílica o solvente, de secado rápido, resistente a la abrasión, radiación UV y álcalis del concreto. Debe presentar un poder cubriente 95% y cumplir con las coordenadas cromáticas para blanco vial según la norma NTC 1360.

- Microesferas de vidrio tipo drop-on (esfericidad mínima del 80%), transparentes, libres de hendiduras, con recubrimiento de adherencia y flotabilidad, graduadas según norma AASHTO M247 / NTC 4744.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:

- Limpieza: La superficie de concreto deberá estar completamente seca, limpia, libre de polvo, grasa, aceites, compuesto de curado, lechadas, humedad o pintura antigua degradada. Se utilizará soplado con aire comprimido exento de aceite, cepillos de cerda dura o lavado a presión si es necesario.
- Neutralización / Tratamiento del Concreto: Si la superficie rígida es nueva, deberá tener un curado previo mínimo de 28 días y haberse retirado la membrana de curado química por medios mecánicos (grallado, pulido suave o hidrolavado) para asegurar la rugosidad y porosidad necesarias para la adherencia.
- Se realizará el trazado previo de la geometría mediante hilo o plantillas para garantizar la alineación, paralelismo, anchos y espaciamientos exigidos en el diseño vial.
- No se autorizará la aplicación de pintura sin la inspección y visto bueno previo de la geometría por parte de la Interventoría.

- Condiciones Ambientales: La aplicación no se realizará bajo lluvia, presencia de niebla, humedad relativa del aire > 85% ni cuando la temperatura de la superficie sea menor a 10°C o menor a 3°C por encima del punto de rocío.
- Mezclado: La pintura deberá homogenizarse mecánicamente en su contenedor antes y durante la carga en el equipo barredor/aplicador.
- Aplicación de Pintura: Se aplicará preferentemente con máquina autopropulsada o remolcada de pintura por pulverización (airless) o por medios mecánicos calibrados, a un espesor de película húmeda (EPH) mínimo de 15 a 18 mils (0,38 mm a 0,45 mm), lo que equivale a un rendimiento aproximado de 11 a 13 m2galón (varía según la textura del concreto).
- Sembrado de Microesferas (Drop-On): Las microesferas de vidrio se aplicarán por aspersión a presión de forma simultánea e inmediata a la salida de la pintura, en una proporción mínima de 400 a 500 gramos por metro cuadrado}, garantizando un embebimiento promedio de la esfera entre el 50% y el 60% de su diámetro para optimizar la retrorreflexión.
- Se señalizará y canalizará el tráfico mediante conos y elementos de seguridad vial hasta que la pintura alcance el tiempo de "no huella" o secado al tacto (típicamente entre 10 y 20 minutos según el tipo de solvente y temperatura ambiente).

CONTROL DE CALIDAD Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- Retrorreflexión Inicial: Se medirá con retrorreflectómetro para geometría de 30metros La demarcación blanca recién instalada deberá registrar un valor mínimo de 200 mcd/m2/lux (o según la exigencia del contrato de concesión/entidad territorial).
- Adherencia y Apariencia: La pintura no deberá presentar ampollamientos, descascaramientos, cambio de tonalidad ni fisuramiento. Se verificará que las bordes de la línea queden nítidos y rectilíneos.
- Causa de Rechazo: Trazados fuera de norma, líneas con bordes irregulares, opacidad, falta de microesferas por sembrado deficiente o valores de retrorreflexión por debajo de los mínimos exigidos deberán ser corregidos o despintados por medios no destructivos (sin dañar la placa de concreto) y reaplicados a entero costo del Contratista.

MEDIDA DE PAGO: Metro lineal (ML)

4.5 CONSTRUCCION DE VIGAS DE CONFINAMIENTO ADOQUIN EN CONCRETO DE 3.000PSI REFORZADO DE 0.20X0.15M

Descripción

Este trabajo comprende la excavación, preparación de la superficie de apoyo, figurado y colocación del acero de refuerzo, armó y desarmé de formaletas, vertido, vibrado, curado y acabado de vigas de confinamiento (transversales, longitudinales o de borde) en concreto reforzado de 3.000 psi (21 MPa), con una sección transversal de 0,20 m de ancho por 0,15 m de alto (o según indicación de planos).Estas vigas tienen como función estructural contener lateralmente la capa de adoquines de concreto y la capa de arena de asiento, evitando el desplazamiento horizontal de los elementos y la pérdida del confinamiento de la estructura del pavimento.

NORMATIVIDAD APLICABLE

- NSR-10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente (Título C - Concreto Estructural).
- INVIAS - Artículo 510: Pavimentos de adoquines de concreto.
- INVIAS - Artículo 630: Bordillos y cunetas de concreto.
- NTC 2017: Adoquines de concreto para pavimentos.
- NTC 2289 / ASTM A706: Barras de acero corrugado de baja aleación para refuerzo de concreto.
- NTC 3318: Producción y transporte de concreto.

MATERIALES E INSUMOS

- Concreto estructural con resistencia mínima a la compresión f'c = 3.000psi (21MPa}$) a los 28 días, con tamaño máximo de agregado de 3/4" y asentamiento adecuado (3" a 4").
- Barras corrugadas de Grado 60 (Fy = 60.000 psi / 420 MPa) conforme al diseño estructural (típicamente 4 varillas longitudinales de 3/8" o 1/2" y estribos de 1/4" a 3/8").
- Alambre negro recocido Cal. 18 para amarres. Panelas o silletas en mortero/plástico con resistencia >21 MPa para garantizar recubrimiento mínimo de 50mm en contacto con terreno/intemperie.
- Metálica o de madera cepillada, rígida, estanca, limpia y tratada con desmoldante químico para garantizar bordes nítidos y sin aristas desportilladas.
- Aislamiento con cartón asfáltico o sellador elástico en juntas de dilatación. Compuesto formador de película para curado (tipo Antisol o equivalente).

5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

- Se ejecutará la excavación localizada para el alojamiento de la viga según la geometría, alineación y cotas del proyecto.
- El fondo de la excavación o subrasante/subbase sobre la que apoyará la viga debe quedar adecuadamente perfilada, nivelada y compactada (mínimo al 95% del Proctor Modificado), libre de material orgánico o barro.
- La canasta de acero se figurará y armará previamente de acuerdo con los planos de detalle estructural.
- Se colocará dentro de la excavación apoyada sobre panelas distanciadoras para garantizar el recubrimiento mínimo exigido por la NSR-10. Los traslapos deberán ser de mínimo 40 veces el diámetro de la barra o según especificación del diseñador.
- Se instalará la formaleta alineada mediante hilo y nivel, asegurando su estabilidad y rigidez con estacas y puntales para evitar deformaciones o abombamientos durante el vaciado y vibrado del concreto.
- Las caras internas de la formaleta deben impregnarse previamente con agente desmoldante.
- Antes de vaciar, se humedecerá el terreno de apoyo. El concreto se colocará de forma continua, distribuyéndolo a lo largo de la viga.
- Se consolidará mediante vibrador de inmersión mecánico (diámetro adecuado para la sección de 0,20 a 0,15m para eliminar hormigueros y oquedades, prestando especial atención a las aristas superiores y caras en contacto con la formaleta.
- El acabado de la cara superior de la viga debe quedar perfectamente enrasado, afinado al llana o palustre, plano y en el nivel exacto que servirá como tope del adoquín.
- Curado: Inmediatamente después de perder el brillo del agua de exudación, se aplicará la membrana de curado químico sobre las caras expuestas para evitar fisuraciones por retracción.
- Se preverán juntas de dilatación a distancias no mayores a 3,00 a 4,00 metros o en los puntos indicados en el diseño estructural, empleando láminas de icopor, cartón asfáltico o masilla elastomérica.

- El desencofrado se realizará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia necesaria para no sufrir despostillamientos o daños (mínimo 24 horas después del vaciado).

CONTROLES Y ENSAYOS

- Toma de Muestras de Concreto: Se tomará un juego de cilindros de prueba (conforme a la NTC 550 / ASTM C31) por cada jornada de trabajo o por cada 25 m3vaciados para verificar la resistencia a la compresión a los 28 días (f'c > 3.000 psi).
- Causa de Rechazo: Vigas con desviaciones de nivel, bordes desportillados o con hormigueros graves, secciones con dimensiones inferiores a las de diseño, o con concretos que no alcancen los 3.000 psi a los 28 días deberán ser demolidas y reconstruidas por cuenta y riesgo del Contratista.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Metro lineal (ml)

4.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE (TOPEROL) LOSETA PREFABRICADA TACTIL 40X40X6CM INCLUYE ESTRUCTURA SOPORTE

DESCRIPCIÓN

La presente especificación se refiere a la descripción de los materiales, al proceso constructivo y a los criterios de aceptación para el suministro y colocación de adoquines de concreto para superficies de tránsito peatonal proyectados en los planos arquitectónicos de las zonas exteriores.

EJECUCIÓN

- **Preparación de la superficie existente**

La capa de arena de soporte de los adoquines no se extenderá sobre la capa de apoyo hasta verificar que la superficie sobre la cual se va a colocar cumpla con el espesor, la densidad, el CBR, las cotas y pendientes indicados en los planos del proyecto. Si se presentan irregularidades que excedan los límites de aceptación, éstas deberán ser rectificadas a plena satisfacción del interventor antes de dar inicio con la extensión de la arena.

- **Drenajes – Pendientes**

La superficie adoquinada deberá contar con la pendiente mínima necesaria para evacuar las aguas superficiales. El área deberá mantenerse seca y las juntas libres de

filtraciones nocivas de agua para evitar el deterioro de la estructura adoquinada. La pendiente transversal mínima para facilitar un adecuado drenaje será del 2%. La superficie también deberá contar con elementos de drenaje externo tales como cunetas, cañuelas que recojan el agua superficial y la conduzcan hacia los drenajes previstos. En el caso de grandes superficies, será necesario dividirlas para facilitar el correcto drenaje y la evacuación de aguas superficiales, creando distintos planos con las pendientes adecuadas sin provocar excesivos desniveles.

- Confinamiento Externo

Antes de iniciar con la colocación de la capa de arena de soporte es necesario que la superficie a adoquinar cuente con elementos que confinen perimetralmente la estructura para evitar la dispersión de la arena y el desplazamiento lateral de los adoquines. El confinamiento estará dado por elementos como bordillos, sardineles o contra estructuras de drenaje, los cuales deberán ser de concreto, prefabricados o construidos en sitio, con una resistencia a compresión mínima de 3000 psi a los 28 días y cuyas especificaciones técnicas deberán ser definidas previamente de acuerdo con los requerimientos de diseño y con el cumplimiento de lo establecido en la NTC 4109 Prefabricados de concreto. Bordillos, cunetas y tope llantas de concreto. Estos elementos deberán estar apoyados como mínimo 15 cm por debajo del nivel inferior de los adoquines de concreto para garantizar la fijación deseada.

- Colocación y nivelación de la capa de arena de soporte

La arena se debe colocar suelta con un contenido de humedad aproximado del 5%, lo más uniforme posible, sin llegar al nivel de saturación. El espesor suelto a colocar deberá estar entre los 4 y 5 cm, de modo que luego de compactada y terminada la capa, ésta tenga un espesor entre 3 y 4 cm. El espesor mínimo aceptado será de 3 cm y el máximo de 4 cm. Para su colocación se deben emplear por lo menos dos rieles cada uno de 3 m de longitud, los cuales se dispondrán directamente sobre la superficie de apoyo para extender la arena. Estos elementos deben ser rígidos, de madera o de metal (perfiles huecos de aluminio o listones de madera). Una vez enrasada la capa de arena de acuerdo a las cotas y pendientes determinadas en el diseño no se deberá perturbar su superficie hasta que sean colocados los adoquines. Si esto llega a ocurrir se levantará con un rastrillo el área afectada y se enrazará localmente con un codal pequeño. No se deberá trabajar en condiciones de lluvia, si llueve se deberá retirar la arena, llevarla al acopio, homogeneizarla de nuevo con arena más seca y volverla a extender. Si al final de la jornada de trabajo queda una franja de arena sin adoquinar, ésta deberá ser cubierta con plástico para protegerla de la lluvia, o del paso de

peatones y animales; de la misma forma la superficie deberá ser protegida en caso de presentarse amenaza de lluvia.

- COLOCACIÓN DE LOS ADOQUINES

Una vez colocada y enrasada la capa de arena se procederá a la colocación de los adoquines. La instalación se realizará de forma manual de acuerdo con el patrón y a la orientación definidos en el diseño. La colocación de los primeros adoquines requiere de un especial cuidado ya que de estos primeros elementos dependerá el avance correcto del tramo. Es necesario colocar hilos usando equipos de topografía para controlar los niveles y el alineamiento, estos se recomiendan colocarlos al menos cada 2,5 m en sentido longitudinal y transversal; no es suficiente controlar un solo alineamiento. La junta mínima entre adoquines será de 2 mm y la máxima de 4 mm. Estas se deberán controlar con la ayuda de palustres, para abrir las que se cierran, y con martillos de caucho, para cerrar las juntas que se abren, o para alinear las unidades entre sí. En ningún caso se colocarán piezas a tope, sin juntas. La colocación de los adoquines se deberá realizar evitando pisar la capa de arena por lo que se debe trabajar sobre la superficie ya instalada; no se deberán concentrar cargas junto al borde principal de instalación, el acopio de adoquines deberá estar como mínimo a 1 m de este borde, igual que el grupo de operarios. Los adoquines no se deben lanzar, deben ser colocados en acopios no mayores a 1,50 m de altura, almacenados sobre superficies limpias, secas y planas (se pueden colocar sobre estibas de madera). En lo posible cuando comience la colocación de los adoquines, se deberá disponer de arrumes cercanos para facilitar la labor de los instaladores. No se recomienda la colocación de adoquines de concreto sobre arena en zonas con pendientes longitudinales superiores al 8% o zonas expuestas a frecuente e intenso contacto con agua.

- CONFINAMIENTO INTERNO

En zonas de andén y pavimentos en adoquín de concreto será necesario la colocación de un confinamiento interno para un mejor comportamiento y estabilidad de la superficie adoquinada. En superficies adoquinadas con pendientes mayores al 8%, en longitudes mayores a 6 m y en superficies que presenten cambios de nivel, será necesario la colocación de dicho confinamiento. Estos elementos podrán ser prefabricados o construidos en sitio con una resistencia a compresión mínima de 3000 psi a los 28 días y cuyas especificaciones técnicas deberán ser definidas previamente por la entidad contratante de acuerdo a los requerimientos de diseño y con el cumplimiento de lo establecido en la NTC 4109 Prefabricados de concreto. Bordillos, cunetas y tope llantas de concreto. Los elementos de confinamiento tendrán un ancho

mínimo de 10 cm y deberán apoyarse como mínimo 15 cm por debajo del nivel inferior de los adoquines de arcilla para garantizar la estabilidad deseada. Estos elementos deberán instalarse o construirse al mismo tiempo de instalación de los adoquines con el fin de no dejar espacios libres que puedan producir el desplazamiento de éstos.

- AJUSTES

Una vez colocados los adoquines enteros dentro de la zona de trabajo, se procederá a colocar los ajustes en las áreas que hayan quedado libres contra las estructuras de drenaje o confinamiento. Los ajustes se deben realizar partiendo los adoquines en piezas con la forma y dimensiones requeridas. Los cortes de los adoquines preferiblemente se deberán realizar con una cizalla o con una sierra con disco metálico diamantado, montada en una mesa de corte y lubricada con agua. No se deben cortar piezas de adoquín de menos de 1/3 de su tamaño, si se presentan ajustes menores, éstos podrán realizarse en mortero con una dosificación 1/3. El corte de las piezas se deberá realizar en una zona que cumpla con los lineamientos del Plan de Manejo Ambiental en cuanto a la disposición de los desechos y al manejo del agua. Antes de dar inicio con las actividades de instalación se recomienda revisar de forma conjunta entre el Contratista y el Interventor el diseño y patrón de colocación de los adoquines, y determinar si se presentan cortes de piezas que no cumplan con los requisitos anteriormente expuestos; de ser así, el diseño deberá ser modificado y presentado nuevamente para aprobación del Interventor.

- COMPACTACIÓN

- Compactación Inicial: Una vez terminados los ajustes con piezas de adoquín se procederá a la compactación inicial de los adoquines, mediante dos pasos de una vibrocompactadora de placa. El área adoquinada se deberá compactar sólo hasta un (1) metro del borde del avance de la obra o de cualquier borde no confinado para que no haya posibilidad de desplazamiento de los adoquines, en caso de que esto suceda, será necesario retirarlos, nivelar nuevamente la capa de arena, instalarlos y luego proceder con la compactación. Al terminar la jornada de trabajo los adoquines deberán haber recibido por lo menos la compactación inicial, excepto la franja de un metro anteriormente descrita. Los adoquines que resulten fracturados o partidos en esta primera compactación deberán ser remplazados. Al final de la jornada la zona de trabajo deberá ser protegida para evitar el paso de personas o animales. No es recomendable dejar más de un día superficies sin compactar.
- Sellado de Juntas y Compactación Final: Una vez realizada la compactación inicial, se procederá con la aplicación de la arena de sello de acuerdo con los

requerimientos especificados en la tabla No. 801.2 y 801.4. Esta arena se debe extender seca sobre el área adoquinada hasta una distancia de un (1) metro del borde del avance de la obra o de cualquier otro borde no confinado. El área se barrerá repetidamente y en distintas direcciones con una escoba o cepillo para que la arena penetre y llene las juntas, el barrido debe realizarse por lo menos cuatro (4) veces o hasta que los adoquines queden sellados. Al mismo tiempo se aplicará la compactación final donde cada punto de la superficie adoquinada recibirá mínimo tres (3) pasadas de la vibrocompactadora de placa preferiblemente en distintas direcciones para conseguir la compactación adecuada. Tras cada una de las pasadas se comprobará el estado de las juntas añadiéndose arena a media que ésta se va introduciendo al interior de éstas. Si en el momento de la aplicación llegase a llover, la arena de sello debe retirarse y se extenderá nuevamente una capa de arena seca. Es necesario que por lo menos durante una semana la actividad de barrer y extender la arena se realice varias veces para asegurar el llenado total de las juntas; la actividad de sellado es fundamental para asegurar la estabilidad del pavimento adoquinado, un sellado a tope evitará las filtraciones de agua al interior de la estructura. No se permitirá el tráfico hasta que la compactación final y el sello de las juntas hayan sido ejecutadas a satisfacción por parte del interventor.

ENSAYOS A REALIZAR

- Que la base granular tenga una compactación mayor al 95% y tenga una pendiente mínima para el desagüe de las aguas lluvias.
- Buen sellamiento del adoquín con la arena fina.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Estabilidad, planicidad y buen confinamiento de las piezas instaladas.
- Escuadra, niveles y pendientes mínimas.

MATERIALES

- Loseta prefabricada táctil 20x20cm (toperol).
- Formaleta.
- Materiales para curado del concreto.
- Hilos · Arena gruesa (encamado e=0-04m)
- Arena fina (cernida)

EQUIPOS

- Vibrocompactador
- Herramienta menor

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se cancelará por M2 de adoquín instalado, no incluye las cintas de confinamiento. Incluye el encamado de arena, herramienta, equipo de compactación y arena para sellamiento.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4.7 RAMPA DE INICIO, INCLUYE CONFORMACION CON RECEBO, CONTENCION REQUERIDO Y DEMAS ELEMENTOS:

Descripción

Este trabajo comprende las actividades necesarias para la construcción integral de la rampa de inicio o transición de acceso, incluyendo la excavación localizada, conformación, nivelación y compactación de la subrasante, el suministro, extendido y compactación de material de recebo (subbase/base granular), la construcción de los elementos de contención lateral o bordillos requeridos, y la colocación del acabado final (concreto, adoquín o según planos), junto con sus juntas, acero de refuerzo si aplica, y acabado de superficie.

La rampa deberá garantizar la continuidad geométrica, resistencia estructural y la accesibilidad peatonal o vehicular de acuerdo con los diseños del proyecto y las normas técnicas vigentes.

Normatividad Aplicable

NSR-10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente.

NTC 4143: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, rampas fijas.

INVIAS - Artículo 220: Subbases granulares / Recebos.

INVIAS - Artículo 630: Bordillos, cunetas y elementos de contención de concreto.

Ley 361 de 1997 / Decreto 1538 de 2005: Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

MATERIALES E INSUMOS

- Recebo de cantera o afirmado seleccionado, libre de materia orgánica, barro o escombros. Debe cumplir con gradación adecuada, Índice de Plasticidad <IP 6\% y un valor de **CBR >30%**medido al 95% de la densidad máxima del Proctor Modificado.
- Concreto de resistencia a la compresión $f'c = 3.000 psi/ 21 MPa a los 28 días (o la especificada en planos), con tamaño máximo de agregado de 3/4".
- Formaletas (madera cepillada o metálica), desmoldante, curador químico (tipo **Antisol), alambre de amarre, elementos de dilatación y sellado elastomérico.**

Procedimiento Constructivo

- Se realizará la excavación, descapote y perfilado del terreno existente según los niveles, pendientes y rasantes especificados en los planos topográficos y de diseño.
- La subrasante se compactará mecánicamente hasta alcanzar mínimo el95% del Proctor Modificado, eliminando puntos blandos o inestables.
- El material de recebo se extenderá en capas uniformes de espesor suelto no mayor a 0,15 m
- Se construirán las vigas, bordillos o muros de contención laterales en concreto de 3.000 psi (armados o simples según plano) para confinar el recebo de relleno y evitar desprendimientos o erosión lateral.

Construcción de la Losa de Rampa / Acabado Final:

- Se instalará la malla electrosoldada o refuerzo especificado sobre separadores (panelas), manteniendo el recubrimiento de diseño.

- Se vaciará el concreto de la rampa, nivelando con regla, compactando por vibrado mecánico y dando el acabado final.
- Textura de Acabado: La superficie de la rampa debe ser antideslizante (acabado estriado o cepillado transversalmente a la dirección del flujo de tránsito) para evitar resbalones o deslizamientos en húmedo.
- Se ejecutarán las juntas de dilatación/contracción cortadas a disco o biseladas cada 2,00m a 3,00m, selladas con masilla de poliuretano.
- Se aplicará curador químico sobre la superficie expuesta.

CONTROL DE CALIDAD Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- compresión del Concreto: Un juego de cilindros (NTC 550) por jornada para verificar fc > 3.000 psi a 28 días.
- Densidad de Campo en Recebo: Mínimo una prueba de densidad por ensayo de cono de arena o densímetro nuclear para verificar el > 98% del Proctor Modificado.
- **Causa de Rechazo:** Rampas con pendientes superiores a las permitidas por la norma de accesibilidad, fallas de compactación en el recebo, agrietamiento del concreto, contenciones desalineadas o acabados lisos/resbaladizos deberán ser adecuados, reparados o demolidos a entero costo del Contratista.

MEDIDA DE PAGO:

- Metro Cuadrado (M2): De rampa construida de espesor y especificación determinada (medida en proyección horizontal o inclinada según planos).

4.8 SUMINISTRO Y COLOCACION TIERRA NEGRA ABONADA, GRAMA

INTRODUCCIÓN

Esta especificación técnica detalla los requisitos para la empradización con grama dulce, que incluye la preparación del terreno, suministro y extendido de tierra negra en un espesor de 0.05 metros (5 cm), siembra o instalación del césped, y los cuidados iniciales para su establecimiento, considerando las normativas colombianas vigentes para garantizar la sostenibilidad y funcionalidad del espacio verde.

ALCANCE

Esta especificación cubre:

- Suministro: Materiales, componentes y elementos para la perfecta instalación.
- Instalación: Colocación en el lugar indicado, asegurando niveles para su drenaje.
- Riego: Frecuencia y cantidad.
- Fertilización: Tipo de fertilizante y frecuencia de aplicación.
- Mantenimiento: Poda, control de plagas y enfermedades.

NORMAS APLICABLES

- NSR-10: Norma Sismorresistente Colombiana.
- NTC: Normas Técnicas Colombianas aplicables.
- Otras normas: Locales o específicas de arborización, si las hubiera.

MATERIALES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MATERIALES

- Grama dulce: Variedad adecuada para clima cálido y seco, con alta resistencia al pisoteo y a las enfermedades.
- Tierra negra: Material orgánico de calidad, con buen drenaje y capacidad de retención de agua.
- Fertilizante: Formulado específico para gramíneas, de liberación lenta y con los nutrientes necesarios para el desarrollo de la planta.

PREPARACIÓN DEL TERRENO

- Desbroce: Remoción de toda la vegetación existente.
- Nivelación: El terreno debe quedar nivelado y con una pendiente adecuada para el drenaje.
- Acondicionamiento del suelo: Se aplicará una capa de tierra negra de 5 cm de espesor, la cual se mezclará con el suelo existente para mejorar su estructura y fertilidad.

Plantación

- Se colocarán los tepes cuidadosamente, asegurando un contacto firme con la tierra negra. Se rellenarán las juntas con tierra fina y se compactará ligeramente.

RIEGO

- Frecuencia: Se realizará un riego inmediato y abundante después de la siembra, y posteriormente se mantendrá un programa de riego regular.

Fertilización

- Frecuencia: Se aplicará fertilizante de acuerdo con las necesidades de la planta y siguiendo las recomendaciones del proveedor.

Mantenimiento

- Poda: El césped se cortará a una altura adecuada y con frecuencia, para estimular su crecimiento denso y uniforme.
- Control de plagas y enfermedades: Se realizarán inspecciones periódicas para detectar y controlar cualquier plaga o enfermedad.

CONTROL DE CALIDAD

Se realizarán inspecciones periódicas durante todas las etapas de la obra para verificar el cumplimiento de esta especificación técnica.

CONSIDERACIONES ADICIONALES

- Diseño del sistema de riego: Se recomienda diseñar un sistema de riego eficiente y sostenible, considerando el tipo de suelo, clima y necesidades de la especie.
- Plan de mantenimiento: Se recomienda elaborar un plan de mantenimiento detallado para garantizar la vida útil del césped.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada, de acuerdo con los planos y esta especificación, y aceptada a satisfacción por el INSPECTOR JEFE.

MEDIDA

Se cancelará por metro cuadrado (M2) instalado.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4.9 FILTRO DREN, CON GEOTEXTIL TUBERIA, MICROPERFORADA, INCLYTE TUBERIA A DESCARGA EN CAMPO DE INFILTRACION

Descripción:
Comprende el suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento de un sistema de drenaje subterráneo tipo filtro dren, conformado por geotextil no tejido, material granular filtrante y tubería de drenaje microperforada, destinado a captar y conducir aguas de infiltración hacia un campo de infiltración o punto de descarga autorizado.

Procedimiento constructivo:

1. Realizar la localización y replanteo del eje del dren.
2. Ejecutar la excavación de la zanja según las dimensiones y pendientes indicadas en los planos.
3. Preparar y nivelar el fondo de la excavación, evitando puntos bajos o contraflujos.
4. Instalar el **geotextil no tejido** envolviendo la sección del filtro, dejando los traslapos necesarios para evitar el ingreso de finos al material filtrante.
5. Colocar una capa de material granular limpio y seleccionado como material filtrante.
6. Instalar la **tubería microperforada para drenaje**, con las perforaciones orientadas de acuerdo con el diseño y garantizando una pendiente continua hacia la descarga.
7. Colocar material granular alrededor y sobre la tubería hasta alcanzar la altura especificada.
8. Cerrar el geotextil sobre el material filtrante, procurando un confinamiento continuo y evitando su contaminación con suelo.
9. Ejecutar la tubería sólida de conducción desde el filtro hasta el **campo de infiltración**, cuando corresponda.
10. Construir y acondicionar la descarga en el campo de infiltración, garantizando la adecuada dispersión del agua y evitando erosión o empozamientos.
11. Realizar relleno y compactación por capas con material aprobado, sin generar desplazamientos ni daños en la tubería.

Materiales principales:

- Geotextil no tejido para filtración y separación.
- Material granular filtrante limpio, libre de materia orgánica y finos.
- Tubería para drenaje **microperforada**, diámetro según planos o diseño hidráulico.
- Tubería sólida para conducción hasta el campo de infiltración.
- Material de relleno seleccionado.
- Elementos de conexión y accesorios necesarios.

Control de calidad:
Se deberá verificar la pendiente, alineamiento y nivelación de la tubería; continuidad de las perforaciones; correcta instalación y traslapo del geotextil; limpieza y granulometría del material filtrante; estanqueidad y estabilidad de las conexiones; y correcta disposición de la descarga en el campo de infiltración.

Unidad de medida: Metro lineal (m) de filtro dren terminado y recibido a satisfacción de la interventoría, incluyendo geotextil, material filtrante, tubería microperforada y conducción hasta el punto de descarga, según lo establecido en el presupuesto y planos del proyecto.

Forma de pago:
El pago se realizará por metro lineal efectivamente construido y aprobado por la interventoría, de acuerdo con el precio unitario contratado, incluyendo **mano de obra, materiales, equipos, herramientas, excavación, instalación, conexiones, transporte interno y demás actividades necesarias para su correcta ejecución**.

4.10 BANCA EN CONCRETO REFERENCIA EN CONCRETO PREFABRICADA

Descripción:
Comprende el suministro, transporte, descargue, montaje, nivelación y fijación de **banca prefabricada en concreto**, con acabado arquitectónico para uso exterior en parques, plazoletas, senderos y zonas recreativas. Como referencia, existen bancas prefabricadas comerciales en concreto de **3.000 psi**, con dimensiones aproximadas de 1,80 m × 0,50 m × 0,45 m.

La banca deberá presentar superficies uniformes, sin fisuras, desprendimientos, aristas defectuosas o daños ocasionados durante el transporte y montaje.

Materiales:

- Banca prefabricada en concreto, según diseño.
- Concreto mínimo **21 MPa (3.000 psi)**, salvo especificación diferente del proyecto.
- Acero de refuerzo incorporado, cuando sea requerido por el diseño del elemento.
- Adhesivo epóxico o sistema de anclaje especificado.
- Elementos de fijación y nivelación.
- Concreto para base o pedestal de apoyo, cuando aplique.

En especificaciones de proyectos públicos en Colombia se encuentran bancas prefabricadas de 21 MPa y sistemas de fijación mediante adhesivo epóxico.

Procedimiento constructivo:

1. Verificar localización y dimensiones según planos.
2. Preparar y nivelar la superficie de apoyo.
3. Ejecutar la base o pedestal de concreto cuando esté contemplado.
4. Transportar y ubicar la banca mediante los medios adecuados, evitando golpes o fisuras.
5. Nivelar y verificar alineamiento.
6. Ejecutar la fijación mediante anclajes o adhesivo epóxico, según diseño.
7. Verificar estabilidad, acabado y correcta posición del elemento.
8. Retirar residuos y entregar el área limpia.

Unidad de medida: Unidad (UND).

Forma de pago: Se pagará por cada banca prefabricada en concreto debidamente suministrada, transportada, instalada, nivelada y fijada, recibida a satisfacción de la interventoría. El precio incluye materiales, transporte, mano de obra, equipos, herramientas, anclajes, base de apoyo y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

4.11 CONSTRUCCIÓN DE PISO PARA PLAZOLETAS EN CONCRETO DE 3000 PSI ESTAMPADO CON COLOR (E:0,10M) INCLUYE REFUERZO.

DESCRIPCION:

La actividad comprende el suministro, transporte, colocación, nivelación, vibrado, acabado, estampado y curado de concreto de resistencia mínima **3.000 psi (21 MPa)**, con espesor terminado de **10 cm**, destinado a la conformación de pisos para plazoletas.

La superficie deberá ejecutarse sobre una **base previamente preparada, compactada, nivelada y aprobada por la interventoría**, garantizando estabilidad y pendientes adecuadas para el drenaje superficial.

El concreto deberá incorporar **refuerzo según planos y diseño aprobado**, mediante malla electrosoldada o acero de refuerzo especificado, colocado con los respectivos separadores para garantizar su posición dentro de la placa.

Una vez colocado el concreto, se realizará el **extendido, nivelación y compactación**, evitando segregación. Posteriormente se aplicará el **endurecedor o color integral para concreto**, en la tonalidad definida para el proyecto, y se ejecutará el **estampado mediante moldes**, reproduciendo el patrón y textura establecidos.

Las **juntas de contracción y/o construcción** deberán ejecutarse de acuerdo con los planos y criterios técnicos del proyecto, procurando controlar la aparición de fisuras. El corte de juntas se realizará en el momento adecuado para evitar daños en los bordes.

El acabado deberá presentar **color uniforme, textura homogénea, patrón continuo y superficie libre de defectos**, sin segregaciones, fisuras excesivas, desniveles o acumulaciones de agua.

Finalmente se realizará el **curado del concreto** mediante el sistema aprobado y la aplicación del **sellador para concreto estampado**, cuando esté contemplado en el diseño o especificación del proyecto.

Materiales principales

- Concreto premezclado o elaborado en obra de **3.000 psi (21 MPa)**.
- Refuerzo: **malla electrosoldada o acero indicado en planos**.
- Endurecedor/color para concreto estampado.
- Desmoldante para estampado.
- Sellador para concreto estampado, si está especificado.
- Material para juntas y/o cordón de respaldo, cuando aplique.

Control de calidad

Se deberá verificar:

- Resistencia del concreto: **3.000 psi mínimo**.
- Espesor de placa: **10 cm**.
- Correcta ubicación y recubrimiento del refuerzo.
- Nivelación y pendientes.
- Separación y ejecución de juntas.
- Uniformidad del color y estampado.
- Curado adecuado.
- Acabado final sin defectos visibles.

UNIDAD DE PAGO: M².

El precio unitario debe incluir **materiales, refuerzo, mano de obra, equipos, herramientas, transporte, colocación, estampado, color, juntas, curado y limpieza final**, salvo que alguno de estos componentes tenga un ítem independiente en el presupuesto.

6. PARQUES BIOSALUDABLES

6.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE PARQUE BIOSALUDABLE BARRAS PARALELAS,PATIN, REMO, BARRAS PARALELAS, INCLUYE CIMENTACION, MANO DE OBRA, TRANSPORTE Y DEMAS ELEMENTOS.

Descripción:
Comprende el suministro, transporte, descargue, armado, instalación y fijación de los equipos biosaludables, fabricados para uso exterior y destinados a actividades de ejercicio físico y recreación. Los equipos deberán ser nuevos, resistentes a la intemperie y contar con acabados y protección anticorrosiva adecuados para ambientes exteriores.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:

1. Realizar la localización y replanteo de los equipos de acuerdo con los planos.
2. Ejecutar las excavaciones requeridas para las cimentaciones.
3. Construir las cimentaciones en concreto, de acuerdo con las dimensiones y especificaciones del fabricante o diseño estructural.
4. Instalar y nivelar los equipos biosaludables.
5. Fijar los elementos mediante pernos, anclajes y accesorios suministrados o especificados por el fabricante.
6. Realizar el armado y ajuste de las partes móviles.
7. Verificar alineación, estabilidad, funcionamiento y seguridad de cada equipo.
8. Retirar residuos y entregar el área completamente limpia.

EQUIPOS INCLUIDOS:

- Barras paralelas.
- Patín.
- Remo.
- Demás equipos indicados en el diseño o presupuesto.

MATERIALES Y COMPONENTES:

- Equipos biosaludables completos.
- Perfiles y elementos metálicos con protección anticorrosiva.
- Pernos, anclajes y elementos de fijación.
- Concreto para cimentación.
- Acero de refuerzo, cuando sea requerido.
- Pintura o recubrimiento de acabado.
- Demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

CONTROL DE CALIDAD:

Se verificará que los equipos sean nuevos y estén libres de defectos, que las cimentaciones cumplan las dimensiones especificadas, y que los elementos queden correctamente nivelados, anclados y estables. Las partes móviles deberán operar suavemente, sin interferencias ni condiciones que representen riesgo para los usuarios.

UNIDAD DE MEDIDA: Unidad (UND) de parque biosaludable instalado y recibido a satisfacción de la interventoría.

FORMA DE PAGO:

El pago se realizará por unidad efectivamente suministrada e instalada, incluyendo **equipos, cimentación, excavación, concreto, acero, transporte, descargue, armado, mano de obra, herramientas, equipos, anclajes, elementos de fijación y demás actividades necesarias para la correcta ejecución y funcionamiento del parque biosaludable**.

7.0 PARTE ELECTRICA

7.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE CINTA LED

Actividad: Suministro e instalación de cinta LED para iluminación decorativa y/o arquitectónica, incluyendo fuente de alimentación, perfiles, accesorios, conexiones, cableado, fijaciones, mano de obra y demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

Descripción:
Comprende el suministro, transporte, instalación, conexión y puesta en funcionamiento de **cinta LED de alta eficiencia**, instalada en los lugares definidos en planos o indicados por la interventoría. La cinta deberá ser apta para las condiciones ambientales del sitio de instalación y contar con protección adecuada contra humedad cuando se instale en espacios exteriores.

Materiales y componentes:

- Cinta LED, tipo y potencia según diseño.
- Fuente/driver de alimentación compatible.
- Perfil de aluminio con difusor, cuando aplique.
- Cableado eléctrico y conectores.

- Elementos de fijación.
- Controlador, dimmer o sistema de control, cuando esté especificado.
- Cajas y accesorios de conexión.
- Demás elementos necesarios para su instalación.

Procedimiento:

1. Verificar ubicación, longitud y puntos de alimentación.
2. Preparar y limpiar la superficie de instalación.
3. Instalar perfiles y elementos de soporte, cuando aplique.
4. Cortar la cinta únicamente en los puntos establecidos por el fabricante.
5. Instalar y fijar la cinta LED evitando dobleces o esfuerzos que puedan deteriorarla.
6. Ejecutar las conexiones eléctricas y conectar la fuente de alimentación.
7. Proteger las conexiones contra humedad cuando corresponda.
8. Realizar pruebas de encendido, continuidad y funcionamiento.
9. Entregar la instalación limpia y funcionando correctamente.

Control de calidad:

Se verificará la correcta fijación, continuidad de la iluminación, uniformidad de la luz, polaridad, conexiones eléctricas, protección de los componentes y funcionamiento de la totalidad de la instalación.

Unidad de medida: Metro lineal (m).

Forma de pago:

Se pagará por metro lineal de cinta LED efectivamente suministrado, instalado y puesto en funcionamiento, incluyendo **cinta LED, fuente de alimentación, perfiles, difusores, cableado, conectores, fijaciones, mano de obra, herramientas, equipos y demás accesorios necesarios**.

7.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE INSPECCION DE 40X40

Actividad: Suministro e instalación de caja de inspección de **40 × 40 cm**, incluyendo excavación, base, muros, tapa, marco, conexiones, relleno, materiales, mano de obra, transporte y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

Descripción:
Comprende la construcción e instalación de una caja de inspección destinada a facilitar la inspección, mantenimiento y conexión de redes de drenaje, aguas lluvias, aguas residuales o instalaciones eléctricas, según corresponda al proyecto. La caja deberá quedar estable, nivelada y correctamente conectada a las tuberías o ductos.

Materiales:

- Concreto de resistencia según diseño, recomendado mínimo **21 MPa (3.000 psi)**.
- Acero de refuerzo, cuando aplique.
- Mortero de pega y/o acabado.
- Marco y tapa de inspección.
- Tuberías, accesorios y conexiones según diseño.
- Material seleccionado para relleno y compactación.

Procedimiento constructivo:

1. Localizar y replantear la caja según planos.
2. Ejecutar la excavación hasta alcanzar la profundidad requerida.
3. Adecuar y compactar el fondo de la excavación.
4. Construir la base y paredes de la caja en concreto, garantizando dimensiones interiores de **40 × 40 cm**.
5. Ejecutar las conexiones de entrada y salida de las tuberías, conservando la pendiente establecida.
6. Instalar marco y tapa, verificando nivel y estabilidad.
7. Sellar y dar acabado a las superficies interiores, evitando filtraciones o acumulación de material.
8. Ejecutar el relleno lateral por capas y compactarlo adecuadamente.
9. Limpiar la caja y realizar prueba de funcionamiento.

Control de calidad:

Se verificará que las dimensiones, niveles, alineamiento y pendientes correspondan a los planos. La tapa deberá quedar perfectamente nivelada con el acabado final del área y la caja deberá permitir el acceso para inspección y mantenimiento.

Unidad de medida: Unidad (UND).

Forma de pago:

Se pagará por cada caja de inspección de **40 × 40 cm** completamente ejecutada, instalada y recibida a satisfacción de la interventoría. El precio incluye **excavación, concreto, acero, tapa, marco, conexiones, materiales, transporte, mano de obra, equipos, herramientas, relleno, compactación y demás actividades necesarias para su correcta ejecución**.

7.3 EXCAVACION, INSTALACIÓN DE TUBERIA 1 1/2", RELLENO Y COMPACTACIÓN X METRO LINEAL CON PROFUNDIDAD DE 1MTS . TERRENO DURO

Actividad: Excavación manual en terreno duro, instalación de tubería de **1 1/2"**, relleno y compactación de zanja, para una profundidad aproximada de **1,00 m**, incluyendo materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte y demás elementos necesarios.

Descripción:
Comprende la excavación de la zanja en terreno duro hasta la profundidad requerida, preparación del fondo, suministro e instalación de tubería de 1 1/2", ejecución de conexiones, relleno lateral y superior y compactación del material hasta recuperar las condiciones del terreno.

Procedimiento constructivo:

1. Realizar la localización y replanteo del eje de la tubería.
2. Ejecutar la excavación de la zanja hasta una profundidad aproximada de **1,00 m**, manteniendo ancho uniforme y condiciones estables.
3. Retirar material suelto, piedras y elementos que puedan afectar la tubería.
4. Nivelar y adecuar el fondo de la excavación.
5. Instalar la tubería de **1 1/2"**, verificando alineamiento, nivel y pendiente cuando aplique.
6. Ejecutar las uniones y conexiones necesarias.
7. Realizar relleno inicial alrededor de la tubería con material seleccionado, compactándolo cuidadosamente para evitar desplazamientos o daños.
8. Completar el relleno de la zanja por capas sucesivas y compactar cada capa.
9. Restituir la superficie del terreno a las condiciones originales o a las cotas especificadas en el proyecto.
10. Retirar sobrantes y dejar el área limpia.

Control de calidad:

Se verificará la profundidad de excavación, alineamiento de la tubería, correcta ejecución de las uniones, ausencia de daños o deformaciones y adecuada compactación del relleno.

La tubería deberá quedar completamente protegida antes de realizar la compactación mecánica.

Unidad de medida: Metro lineal (ml).

Forma de pago:

Se pagará por metro lineal de zanja completamente ejecutada, incluyendo **excavación en terreno duro, suministro e instalación de tubería de 1 1/2", accesorios y conexiones, relleno, compactación, mano de obra, herramientas, equipos, transporte, retiro de sobrantes y demás actividades necesarias para su correcta ejecución**.

7.4 CORAZA AMERICANA METÁLICA 3/4" CON CAJA RADWELT 3/4"

Actividad: Suministro e instalación de coraza americana metálica de 3/4", con caja Radwelt de 3/4", incluyendo accesorios de conexión, fijaciones, mano de obra, herramientas, transporte y demás elementos necesarios para su correcta instalación.

DESCRIPCIÓN:
Comprende el suministro, transporte, instalación y fijación de sistema de canalización eléctrica mediante coraza metálica flexible tipo americana de 3/4", utilizada para proteger conductores eléctricos contra impactos, esfuerzos mecánicos y condiciones ambientales. Incluye su conexión a caja Radwelt de 3/4", garantizando continuidad y protección de la canalización.

Materiales:

Coraza americana metálica flexible de 3/4".
Caja Radwelt metálica de 3/4".
Conectores y adaptadores compatibles.
Tuercas, contratuercas y elementos de fijación.
Abrazaderas o soportes.
Conductores eléctricos, únicamente cuando estén contemplados en el ítem.
Demás accesorios necesarios.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:

Verificar el recorrido y ubicación de la canalización.
Medir y cortar la coraza a la longitud requerida.
Instalar los conectores correspondientes en los extremos.
Fijar la coraza mediante abrazaderas, evitando radios de curvatura excesivos.

Realizar la conexión de la coraza a la caja Radwelt de 3/4".
Verificar la correcta fijación mecánica y continuidad de la canalización.
Comprobar que no existan bordes cortantes, aplastamientos o deformaciones.
Realizar las pruebas eléctricas correspondientes cuando el sistema incluya conductores.
Entregar la instalación terminada, limpia y correctamente asegurada.

Control de calidad:
Se verificará el diámetro, tipo y estado de la coraza, correcta instalación de conectores, fijación de la caja, continuidad de la canalización y protección adecuada de los conductores.

Unidad de medida: Metro lineal (ml).

Forma de pago:
Se pagará por metro lineal de coraza metálica de 3/4" efectivamente suministrada e instalada, incluyendo coraza, caja Radwelt, conectores, adaptadores, fijaciones, mano de obra, herramientas, equipos, transporte y demás accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

7.5 SUMINISTRO E INSTALACION DE FAROL 40W CON EFICIENCIA 145 [LM/W] Y TEMPERATURA DE CALOR 4000K

Actividad: Suministro e instalación de farol LED de **40 W**, eficiencia mínima de **145 lm/W** y temperatura de color de **4000 K**, incluyendo accesorios de montaje, conexiones eléctricas, mano de obra, transporte, herramientas y demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

Descripción:
Comprende el suministro, transporte, instalación, conexión y puesta en funcionamiento de farol LED para iluminación exterior, con potencia nominal de **40 W**, eficiencia luminosa de **145 lm/W**, equivalente aproximadamente a **5.800 lúmenes**, y temperatura de color de **4000 K (blanco neutro)**.

El equipo deberá ser apto para uso exterior, contar con adecuada protección contra humedad y polvo, disipación térmica y protección contra corrosión, de acuerdo con las condiciones de instalación.

Materiales y componentes:

- Farol LED 40 W.
- Eficiencia luminosa: **145 lm/W mínimo**.

- Flujo luminoso aproximado: **5.800 lm**.
- Temperatura de color: **4000 K**.
- Driver/fuente de alimentación compatible.
- Sistema de fijación y soporte.
- Cableado y conectores eléctricos.
- Elementos de anclaje.
- Demás accesorios requeridos para su instalación.

Procedimiento constructivo:

1. Verificar ubicación y punto de conexión eléctrica.
2. Revisar el estado y características del farol antes de su instalación.
3. Instalar los soportes y elementos de fijación.
4. Montar y asegurar el farol.
5. Ejecutar las conexiones eléctricas de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
6. Verificar polaridad, aislamiento y correcta fijación.
7. Energizar el equipo y realizar prueba de funcionamiento.
8. Verificar correcta iluminación y orientación del farol.
9. Entregar el área limpia y el equipo funcionando correctamente.

Control de calidad:

Se verificará potencia, flujo luminoso, temperatura de color, correcta fijación, conexiones eléctricas, funcionamiento, orientación y condiciones físicas del equipo. El farol deberá quedar firmemente instalado y sin elementos sueltos o expuestos.

Unidad de medida: Unidad (UND).

Forma de pago:

Se pagará por cada farol LED de 40 W efectivamente suministrado, instalado, conectado y puesto en funcionamiento, incluyendo **equipo, driver, soportes, accesorios, cableado de conexión, elementos de fijación, transporte, mano de obra, herramientas, equipos y demás elementos necesarios para su correcta instalación**.

7.6 SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA 35 W LED CON EFICIENCIA LUMINICA MAYOR 130LM/W TEMPERATURA DE COLOR NO MAYOR A 4500K

Actividad: Suministro e instalación de luminaria LED de **35 W**, con eficiencia luminosa superior a **130 lm/W** y temperatura de color no mayor a **4500 K**, incluyendo accesorios de montaje, conexión eléctrica, mano de obra, transporte, herramientas y demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

Descripción:
Comprende el suministro, transporte, instalación, conexión y puesta en funcionamiento de luminaria LED para iluminación exterior o interior, según planos del proyecto. La luminaria deberá tener una potencia nominal de **35 W**, una eficiencia luminosa **>130 lm/W**, equivalente a un flujo luminoso mínimo aproximado de **4.550 lúmenes**, y una temperatura de color **≤4500 K**, preferiblemente en rango de luz blanca neutra.

La luminaria deberá ser nueva, de fabricación comercial, apta para las condiciones ambientales del lugar de instalación y contar con adecuada disipación térmica y protección contra polvo y humedad.

Materiales y componentes:

- Luminaria LED de 35 W.
- Eficiencia luminosa: **>130 lm/W**.
- Flujo luminoso mínimo: **4.550 lm**.
- Temperatura de color: **≤4500 K**.
- Driver/fuente de alimentación compatible.
- Soporte y accesorios de montaje.
- Conectores y elementos de fijación.
- Cableado de conexión, cuando esté incluido en el ítem.

Procedimiento constructivo:

1. Verificar ubicación y punto de alimentación.
2. Revisar las características y estado de la luminaria.
3. Instalar los soportes y elementos de fijación.
4. Montar y nivelar la luminaria.
5. Realizar las conexiones eléctricas correspondientes.
6. Verificar aislamiento, polaridad y correcta fijación.
7. Energizar y realizar prueba de funcionamiento.
8. Verificar orientación, estabilidad y uniformidad de iluminación.
9. Entregar el área limpia y la luminaria funcionando correctamente.

Control de calidad:

Se verificará potencia, eficiencia luminosa, flujo luminoso, temperatura de color, correcta fijación, conexiones eléctricas, orientación y funcionamiento del equipo. La luminaria deberá cumplir las características técnicas especificadas y las condiciones de seguridad eléctrica aplicables.

Unidad de medida: Unidad (UND).

Forma de pago:

Se pagará por cada luminaria LED efectivamente suministrada, instalada, conectada y puesta en funcionamiento, incluyendo **luminaria, driver, soportes, accesorios, elementos de fijación, conexiones, transporte, mano de obra, herramientas, equipos y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento**.

7.7 SUMINISTRO E INSTALACION DE VARILLA DE PUESTA A TIERRA

Actividad: Suministro e instalación de varilla de puesta a tierra, incluyendo excavación, conductor de puesta a tierra, conexión, soldadura o conector certificado, relleno, compactación, mano de obra, herramientas y demás elementos necesarios para garantizar un sistema de puesta a tierra funcional y seguro.

Descripción:
Comprende el suministro e instalación de **varilla de puesta a tierra tipo copperweld**, de diámetro y longitud definidos en los planos y especificaciones eléctricas del proyecto. La varilla deberá instalarse verticalmente en el terreno y conectarse al conductor de puesta a tierra mediante un sistema de unión apropiado y certificado.

Materiales:

- Varilla copperweld de puesta a tierra, según diseño.
- Conductor de cobre para puesta a tierra, calibre según diseño.
- Conector certificado para puesta a tierra o soldadura exotérmica.
- Caja de inspección, cuando esté contemplada.
- Material de relleno y mejoramiento de terreno, cuando sea requerido.
- Accesorios de conexión y fijación.

Procedimiento constructivo:

1. Localizar el punto de instalación según planos.
2. Ejecutar la excavación necesaria.
3. Instalar la varilla verticalmente, garantizando su estabilidad y profundidad.
4. Conectar el conductor de puesta a tierra mediante conector certificado o soldadura exotérmica.
5. Proteger la conexión dentro de caja de inspección cuando corresponda.
6. Realizar el relleno y compactación del terreno.
7. Verificar continuidad eléctrica y realizar la medición de resistencia del sistema de puesta a tierra.
8. Dejar el punto de inspección debidamente identificado y accesible.

Control de calidad:
Se deberá verificar el tipo, diámetro y longitud de la varilla, la calidad de las conexiones y la continuidad del sistema. La resistencia de puesta a tierra deberá cumplir el valor establecido por el **diseño eléctrico y la normativa aplicable**.

Unidad de medida: Unidad (UND).

Forma de pago:

Se pagará por cada varilla de puesta a tierra completamente instalada y recibida a satisfacción de la interventoría, incluyendo **varilla, conductor, conectores, excavación, caja de inspección cuando aplique, relleno, conexiones, mano de obra, herramientas, equipos y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento**.

7.8 SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE METALICO ORNAMENTAL DE 5 M CON CERTIFICADO DE PRODUCTO RETIE

Actividad: Suministro e instalación de poste metálico ornamental de **5,00 m de altura**, con certificado de producto aplicable conforme al **RETIE vigente**, incluyendo cimentación, anclajes, accesorios, transporte, montaje, nivelación, mano de obra, herramientas y demás elementos necesarios para su correcta instalación.

Descripción:
Comprende el suministro, transporte, descargue, montaje e instalación de poste metálico ornamental destinado al soporte de luminarias para iluminación exterior. El poste deberá ser nuevo, de fabricación comercial, estructuralmente adecuado para las cargas de diseño y contar con protección anticorrosiva apropiada para condiciones exteriores.

El fabricante deberá entregar la **certificación de producto RETIE vigente que resulte aplicable al producto**, junto con la ficha técnica y documentación de conformidad correspondiente.

Materiales:

- Poste metálico ornamental de **5,00 m**.
- Acero estructural, según diseño y fabricante.
- Sistema de protección anticorrosiva y acabado exterior.
- Placa base y pernos de anclaje, cuando corresponda.
- Cimentación en concreto según diseño estructural.
- Tuercas, arandelas y demás elementos de fijación.
- Accesorios para instalación de la luminaria.
- Conductor y elementos de puesta a tierra, cuando estén incluidos en el diseño.

Procedimiento constructivo:

1. Verificar la ubicación del poste de acuerdo con los planos.
2. Ejecutar la excavación y preparar la cimentación.
3. Instalar la armadura y pernos de anclaje, cuando aplique.
4. Fundir la cimentación de concreto y verificar la posición de los pernos.
5. Una vez alcanzada la resistencia requerida del concreto, realizar el montaje del poste.
6. Instalar, nivelar y aplomar el poste mediante sus elementos de fijación.
7. Realizar la conexión de puesta a tierra.
8. Instalar los accesorios y luminaria correspondiente, si están contemplados.
9. Verificar verticalidad, estabilidad, acabado y conexiones.
10. Realizar limpieza y entrega del área.

Control de calidad:
Se verificará la altura de **5,00 m**, dimensiones y características del poste, calidad del acabado y protección anticorrosiva, verticalidad, estabilidad, calidad de los anclajes y cimentación. Se deberá presentar la documentación de conformidad y **certificado RETIE vigente aplicable** antes de la recepción del elemento.

Unidad de medida: Unidad (UND).

Forma de pago:
Se pagará por cada poste ornamental de 5,00 m completamente suministrado e instalado, incluyendo **poste, cimentación, acero, pernos de anclaje, placa base, accesorios, transporte, descargue, montaje, nivelación, mano de obra, equipos, herramientas,**

puesta a tierra y demás elementos necesarios para su correcta instalación, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

7.9 SUMINISTRO E INSTALACION CABLE AISLADO NO 6 AWG SERIE 8000 AL COLOR NEGRO

Actividad: Suministro e instalación de **cable eléctrico aislado No. 6 AWG, conductor de aluminio serie 8000, color negro**, incluyendo transporte, tendido, conexionado, terminales, accesorios, mano de obra, herramientas y demás elementos necesarios para su correcta instalación.

Descripción:

Comprende el suministro, transporte, tendido e instalación de conductor eléctrico de **aluminio serie 8000, calibre No. 6 AWG**, con aislamiento para uso eléctrico de acuerdo con el diseño y las condiciones de operación del proyecto. El conductor deberá ser nuevo y cumplir con las características técnicas, de seguridad y certificación exigidas por el **RETIE vigente** y las normas técnicas aplicables.

El conductor será de **color negro**, destinado a la identificación del circuito según los planos eléctricos.

Materiales:

- Cable aislado de aluminio **No. 6 AWG, serie 8000**.
- Aislamiento eléctrico según tensión y aplicación del proyecto.
- Terminales y conectores compatibles con conductores de aluminio.
- Pasta antioxidante para conexiones de aluminio, cuando sea requerida por el fabricante.
- Elementos de sujeción y fijación.
- Accesorios de conexión.

Procedimiento constructivo:

1. Verificar recorrido, longitud y puntos de conexión según planos.
2. Revisar que el conductor no presente cortes, deformaciones o daños en el aislamiento.
3. Realizar el tendido evitando esfuerzos excesivos, aplastamientos o radios de curvatura inferiores a los recomendados por el fabricante.
4. Identificar y organizar el conductor de acuerdo con el circuito correspondiente.
5. Ejecutar las conexiones utilizando conectores y terminales adecuados para aluminio.
6. Aplicar compuesto antioxidante cuando sea requerido.
7. Ajustar las conexiones de acuerdo con el torque especificado por el fabricante.
8. Realizar pruebas de continuidad y aislamiento.
9. Verificar que el circuito quede correctamente identificado y protegido.

Control de calidad:

Se verificará calibre, material, serie, color, tipo de aislamiento y certificación del conductor. Las conexiones deberán ser compatibles con aluminio y quedar firmes, sin generar calentamientos o puntos de contacto deficientes.
Unidad de medida: Metro lineal (ml).
Forma de pago:

Se pagará por metro lineal de cable No. 6 AWG efectivamente suministrado, instalado y conectado, incluyendo conductor de aluminio serie 8000, transporte, tendido, terminales, conectores, accesorios, mano de obra, herramientas, equipos y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

7.10 SUMINISTRO E INSTALACION CABLE 3X14 AWG ENCAUCHETADO COLOR NEGRO

Actividad: Suministro e instalación de cable **3 × 14 AWG encauchetado, color negro**, incluyendo transporte, tendido, conexionado, terminales, accesorios, mano de obra, herramientas y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.
Descripción:
Comprende el suministro, transporte, instalación y conexión de cable flexible encauchetado compuesto por **tres conductores de cobre calibre 14 AWG**, con aislamiento individual y cubierta exterior común de protección color negro. El cable deberá ser apto para la aplicación y condiciones ambientales previstas en el proyecto y cumplir con los requisitos del **RETIE vigente** y las normas técnicas aplicables.
Materiales:

- Cable encauchetado **3 × 14 AWG**, conductor de cobre.
- Cubierta exterior color negro.
- Terminales y conectores compatibles.
- Elementos de fijación y sujeción.
- Accesorios de conexión.

Procedimiento constructivo:

1. Verificar recorrido y longitud requerida.
2. Revisar que el cable no presente daños en la cubierta o aislamiento.
3. Realizar el tendido evitando aplastamientos, cortes, tensiones excesivas y radios de curvatura inadecuados.
4. Fijar y organizar el cable según el recorrido establecido.
5. Realizar las conexiones en los puntos correspondientes mediante terminales o conectores adecuados.
6. Proteger las conexiones contra humedad o agentes externos cuando corresponda.
7. Realizar pruebas de continuidad y aislamiento.
8. Verificar el correcto funcionamiento del circuito.

Control de calidad:
Se verificará calibre, número de conductores, material, tipo de aislamiento, integridad de

la cubierta exterior y correcta ejecución de las conexiones. El cable deberá quedar adecuadamente protegido y fijado, sin empalmes improvisados ni daños en el aislamiento.
Unidad de medida: Metro lineal (ml).
Forma de pago:
Se pagará por metro lineal de cable **3 × 14 AWG encauchetado** efectivamente suministrado, instalado y conectado, incluyendo **cable, terminales, conectores, accesorios, transporte, mano de obra, herramientas, equipos y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento**.

7.11 SUMINISTRO E INSTALACION BAÑADOR DE PARED CON CERTIFICACION RETIE Y RETILAP

Actividad: Suministro e instalación de bañador de pared LED para iluminación arquitectónica, con **certificación de producto RETIE y RETILAP vigente**, incluyendo accesorios de montaje, conexiones eléctricas, fijaciones, transporte, mano de obra, herramientas y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

Descripción:
Comprende el suministro, transporte, instalación, conexión, orientación y puesta en funcionamiento de luminaria tipo **bañador de pared (wall washer)**, destinada a generar iluminación uniforme sobre superficies verticales, fachadas, muros y elementos arquitectónicos.

La luminaria deberá ser nueva, apta para uso exterior cuando corresponda, resistente a las condiciones ambientales del sitio y contar con protección adecuada contra polvo, humedad y corrosión. Deberá suministrarse con la documentación que acredite el cumplimiento de los requisitos aplicables del **RETIE y RETILAP vigentes**.

Materiales y componentes:

- Bañador de pared LED.
- Fuente/driver compatible.
- Soportes y accesorios de montaje.
- Conectores y elementos de fijación.
- Cableado de conexión, cuando esté contemplado en el ítem.
- Sistema de regulación o control, cuando sea requerido por el diseño.
- Accesorios de protección para conexiones exteriores.
- Certificados de conformidad **RETIE y RETILAP**, cuando sean exigibles para el producto.

Procedimiento constructivo:

1. Verificar ubicación y recorrido del circuito eléctrico.
2. Revisar las condiciones físicas y características técnicas de la luminaria.
3. Instalar los soportes y elementos de fijación.
4. Montar el bañador de pared garantizando su estabilidad.
5. Realizar las conexiones eléctricas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
6. Orientar la luminaria según el diseño de iluminación.
7. Proteger las conexiones contra humedad cuando la instalación sea exterior.
8. Energizar y realizar pruebas de funcionamiento.
9. Verificar uniformidad, orientación y correcta iluminación del muro.
10. Entregar el área limpia y la instalación funcionando correctamente.

Control de calidad:
Se verificará la integridad física de la luminaria, correcta fijación y orientación, conexiones eléctricas, grado de protección, funcionamiento y documentación de conformidad correspondiente. Los certificados deberán corresponder al modelo o referencia efectivamente instalado.

Unidad de medida: Unidad (UND).

FORMA DE PAGO:

Se pagará por cada bañador de pared LED completamente suministrado, instalado, conectado, orientado y puesto en funcionamiento, incluyendo luminaria, driver, soportes, accesorios, fijaciones, conexiones, transporte, mano de obra, herramientas, equipos, certificaciones y demás elementos necesarios para su correcta instalación.

9. RED HIDRAULICA

9.1 Suministro e Instalación de Tubería - PVC 1/2"

DESCRIPCION:

Suministro e instalación de tubería PVC de 1/2", destinada a la conducción de agua a presión o al uso especificado en los planos del proyecto. La actividad comprende el suministro de tubería, accesorios, transporte, almacenamiento, instalación, corte, alineación, unión, fijación, pruebas y limpieza final.

La tubería deberá ser de PVC para presión, con diámetro nominal de 1/2", fabricada bajo la norma técnica aplicable y con características compatibles con la presión de servicio del

sistema. Los accesorios deberán ser del mismo sistema y diámetro, garantizando compatibilidad entre materiales.

La instalación se ejecutará conforme a los planos y especificaciones del proyecto, verificando previamente el trazado, niveles y puntos de conexión. Las uniones se realizarán utilizando el cemento solvente y procedimiento recomendado por el fabricante, garantizando superficies limpias, secas y libres de contaminantes.

La tubería deberá quedar correctamente alineada, soportada y protegida, evitando esfuerzos, deformaciones, aplastamientos o daños durante su instalación. En caso de instalación embebida o enterrada, deberá garantizarse el recubrimiento y protección establecidos en el proyecto.

Una vez terminada la instalación, se realizará prueba de presión y estanqueidad, de acuerdo con las condiciones de diseño y las especificaciones del sistema, verificando que no existan fugas antes de su puesta en servicio.

Unidad de medida: ml (metro lineal).

El precio unitario deberá incluir tubería, accesorios necesarios, cemento solvente, elementos de fijación, mano de obra, herramientas, equipos, transporte, pruebas y demás elementos necesarios para entregar la instalación completamente terminada y funcionando.

9.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA - PVC 3/4"

DESCRIPCION:

Suministro e instalación de tubería PVC de 3/4", para conducción de agua, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto. La actividad comprende suministro, transporte, almacenamiento, corte, instalación, alineación, unión, fijación, accesorios, pruebas y limpieza final.

La tubería deberá ser PVC para presión, de diámetro nominal 3/4", con especificación y clase de presión acorde con las condiciones de servicio del sistema. Los accesorios deberán ser compatibles con la tubería y cumplir con las normas técnicas aplicables.

La instalación se ejecutará siguiendo el trazado definido en planos, verificando niveles, pendientes y puntos de conexión. Las uniones se realizarán mediante cemento solvente para PVC, siguiendo las recomendaciones del fabricante y garantizando superficies limpias, secas y libres de contaminantes.

La tubería deberá quedar adecuadamente soportada y protegida, evitando esfuerzos, deformaciones, aplastamientos o daños durante la instalación. Para tubería enterrada o embebida, se garantizará la protección y recubrimiento establecidos en el proyecto.

Terminada la instalación, se realizará prueba de presión y estanqueidad para verificar la ausencia de fugas y el correcto funcionamiento del sistema antes de su puesta en servicio.

UNIDAD DE MEDIDA: ml (metro lineal).

El precio incluye tubería, accesorios, cemento solvente, elementos de fijación, mano de obra, herramientas, equipos, transporte, pruebas y todos los elementos necesarios para entregar la instalación completamente terminada y funcionando.

9.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS NORMAL -PVC ½

DESCRIPCION:

Suministro e instalación de accesorios normales en PVC de 1/2", destinados a realizar cambios de dirección, derivaciones, conexiones, reducciones y empalmes en redes de tubería PVC, de acuerdo con los planos y requerimientos del proyecto.

Los accesorios deberán ser de PVC para presión, de diámetro nominal 1/2", compatibles con la tubería instalada y adecuados para las condiciones de presión y servicio del sistema. Se podrán utilizar, según diseño, accesorios como codos, tees, uniones, adaptadores, tapones y demás elementos necesarios.

La instalación comprende la preparación y limpieza de las superficies, corte y presentación de la tubería, aplicación de cemento solvente para PVC, ensamblaje y fijación de las conexiones, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Las uniones deberán quedar firmes, alineadas y libres de fugas.

Los accesorios deberán instalarse evitando esfuerzos mecánicos sobre las conexiones y garantizando su adecuada sujeción y protección.

Una vez finalizada la instalación, se realizará prueba de presión y estanqueidad de la red, verificando que no existan fugas en las conexiones.

UNIDAD DE MEDIDA: UND (unidad).

El precio incluye accesorio PVC 1/2", cemento solvente, materiales complementarios, mano de obra, herramientas, equipos, transporte, instalación, pruebas y limpieza final, necesarios para entregar la actividad completamente terminada.

9.4 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS NORMAL -PVC ¾

DESCRIPCION:

Suministro e instalación de accesorios normales en PVC de 3/4", destinados a efectuar cambios de dirección, derivaciones, empalmes y conexiones en redes de tubería PVC de 3/4", de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

Los accesorios deberán ser PVC para presión, de diámetro nominal 3/4", compatibles con la tubería instalada y adecuados para las condiciones de presión y servicio de la red. Según el diseño, podrán incluir codos, tees, uniones, adaptadores, tapones y demás accesorios requeridos.

La instalación comprende la preparación, corte y limpieza de las superficies, aplicación de cemento solvente para PVC, ensamblaje, alineación y fijación de los accesorios, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Las conexiones deberán quedar firmes, correctamente alineadas y sin fugas.

Los accesorios deberán quedar adecuadamente soportados y protegidos, evitando esfuerzos mecánicos, movimientos o daños en las conexiones.

Finalizada la instalación, se efectuará prueba de presión y estanqueidad de la red, verificando el correcto funcionamiento y ausencia de fugas.

UNIDAD DE MEDIDA: UND (unidad).

El precio incluye accesorio PVC 3/4", cemento solvente, materiales complementarios, mano de obra, herramientas, equipos, transporte, instalación, pruebas y limpieza final, necesarios para entregar la actividad completamente terminada y funcionando.

9.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ASPERSORES PARA RIEGO

DESCRIPCION:

Suministro e instalación de aspersores para sistema de riego, destinados a la distribución uniforme de agua sobre las áreas verdes y zonas de cobertura definidas en los planos del proyecto.

Los aspersores deberán ser de uso específico para riego, fabricados en materiales resistentes a la intemperie y compatibles con la presión y caudal disponibles en la red. El tipo, alcance, ángulo de cobertura y caudal deberán corresponder al diseño hidráulico del sistema.

La actividad comprende el suministro, transporte, instalación, conexión a la red de tubería, accesorios de conexión, adaptadores, niples y demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

Los aspersores deberán instalarse perfectamente nivelados y a la cota del terreno terminado, evitando obstrucciones y garantizando que el patrón de riego cubra el área prevista. Se deberá verificar la correcta orientación y regulación de las boquillas.

Una vez instalada la totalidad del sistema, se realizará prueba hidráulica y de funcionamiento, verificando presión, alcance, uniformidad de distribución, ausencia de fugas y correcta cobertura de las áreas de riego.

UNIDAD DE MEDIDA: UND (unidad).

El precio incluye aspersor, accesorios de conexión, mano de obra, herramientas, equipos, transporte, instalación, regulación, pruebas y limpieza final, necesarios para entregar el sistema completamente instalado y funcionando.