

**CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD, VIABILIDAD Y DE ENFOQUE DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LAS INVERSIONES LOCALES 2024-2028
SECTOR AMBIENTE - GESTIÓN DEL RIESGO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

ANEXO. ANÁLISIS DE RIESGO QUE DEFINA LAS MEDIDAS CONCEPTUALES DE REDUCCIÓN E INTERVENCIONES FÍSICAS DE REDUCCIÓN EN FUNCIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO CARACTERIZADOS.

INTERVENCIONES FÍSICAS DE REDUCCIÓN EN FUNCIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGOS CARACTERIZADOS.

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento describe los lineamientos para la gestión y materialización de las intervenciones físicas de reducción en función de los escenarios de riesgos caracterizados.

Estas actividades tienen como alcance la materialización, en los escenarios caracterizados y priorizados, de actividades y obras civiles encaminadas a estabilizar dichos escenarios, con el fin de reducir el riesgo en la zona y mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.

Estas actividades están a cargo de la Subdirección de Reducción del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático en cabeza del grupo de Ejecución de obras, el cual, con insumos entregados por la Subdirección de Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático, los cuales contienen las acciones recomendadas, para llegar al objetivo general de reducir el riesgo en el sector priorizado.

2 CONTEXTO

Mediante el Acuerdo 546 de 2013, se transformó el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE en el “Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - IDIGER, como un establecimiento público del orden distrital, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio, adscrito a la Secretaría Distrital de Ambiente, que tiene como misión coordinar, orientar y consolidar el Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – SDGR-CC; y promover políticas, normas, planes, programas y proyectos de gestión de riesgos y cambio climático para la transformación cultural, social y territorial del Distrito Capital, desde un enfoque de derechos y de sostenibilidad.

Dentro de las funciones del IDIGER, de acuerdo con el literal h, del artículo 3 del Decreto 173 de 2014 está “Coordinar y ejecutar las acciones para la gestión de riesgos y adaptación al cambio climático para garantizar la construcción de territorios

sostenibles, seguros y resilientes bajo los principios de complementariedad, subsidiariedad e integralidad del sistema”. Para el desarrollo de esta función se debe entre otras, “Ejecutar las acciones de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático que le sean asignadas en el Plan Distrital de Desarrollo, el Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan Distrital de Gestión de Riesgos, el Plan Distrital de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y demás que le establezca el Concejo de Bogotá D.C., el Alcalde Mayor, el Consejo Distrital para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático y la ley” fundamentados en “Coordinar y ejecutar las acciones para la recuperación integral de las áreas declaradas como suelos de protección por riesgo, e integrarlas a una función ecosistémica y de espacio público útil para el entorno”.

Adicionalmente, son objetivos específicos del SDGR-CC los siguientes: a) El manejo adecuado de las situaciones producidas por la materialización del riesgo que se define como emergencia, calamidad y/o desastre, y b). La coordinación de las medidas de mitigación y adaptación frente a los efectos del cambio climático.

Así mismo, la Ley 1523 de 2012 establece en el numeral 21 del Artículo 4º que la Reducción del Riesgo es: “el proceso de la gestión del riesgo, compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y evitar nuevo riesgo en el territorio; y la Prevención del riesgo como: las medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera”.

Por otro lado, y de conformidad con la Normativa indicada en el contrato, Anexo Técnico, anexo ambiental y de seguridad y especificaciones establecidas en el Diseño de la obra, del proyecto en particular, se deberá cumplir con el manual de contratación y supervisión de la Entidad.

Finalmente se debe tener en cuenta lo siguiente:

- **REGISTRO DE ELEMENTOS DE PUBLICIDAD EXTERIOR VISUAL Y VALLAS.**

Reglamentado mediante el Decreto 959 de 2000, Decreto 506 de 2003 y la Resolución 931 de 2008, se debe tener en cuenta por parte del constructor:

La obra de construcción, remodelación, adecuación o ampliación legalmente autorizada por las autoridades competentes y con frente a cualquier vía, puede contar con dos vallas, en un mismo sentido y costado vehicular.

En vehículos automotores, está prohibido fijar, pintar o adherir publicidad exterior

visual en vehículos salvo la que anuncia productos o servicios en desarrollo del objeto social de la empresa que utiliza el vehículo para el transporte o locomoción de los productos o la prestación de servicios. La publicidad exterior en vehículos no debe instalarse en la cabina y/o costado posterior y/o costado anterior del vehículo.

- **APERTURA Y CIERRE DE PIN (PARA EL TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS)**

El trámite lo realiza el constructor mediante el aplicativo web de registro de reportes y manejo de residuos de construcción y demolición - RCD en obras públicas y privadas. Con el Decreto 507 de 2023 “Por el cual se adopta el modelo y los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición”, o en las normas que las modifiquen, actualicen, deroguen y/o sustituyan, dentro del marco de la Política Ambiental del Distrito Capital. En las fichas ambientales (PMA) que se formulen, se deberán relacionar los sitios de disposición que cumplen los requisitos de la Secretaría Distrital de Ambiente.

3 PROCEDIMIENTO

3.1 FORMULACIÓN.

Una vez es recibido al Grupo de Ejecución de Obras los Estudios y Diseños para la materialización de las intervenciones físicas de reducción en función de los escenarios de riesgos caracterizados por parte de la Subdirección de Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático, se realizan las siguientes actividades, que hacen parte integral del proceso precontractual:

- A) Elaboración de estudios previos para la contratación de las intervenciones.
- B) Consolidación de presupuesto y análisis de precios unitarios (APU).
- C) Consolidación de planos mínimos necesarios para el conocimiento de los posibles oferentes.
- D) Consolidación y adecuación de anexo técnico, el cual hará claridad de las especificaciones técnicas mínimas para la realización de las actividades de intervención.
- E) Solicitud a la Oficina Jurídica o Técnica, la elaboración de los estudios de mercado y sector, los cuales analizarán el mercado en el marco local e institucional.
- F) Elaborar proyecto de pliego de condiciones.

3.2 EVALUACIÓN

Paralelamente a la etapa de formulación se deben tener en cuenta los siguientes criterios para garantizar la viabilidad de las intervenciones a realizar.

Adicionalmente, la contratación de las intervenciones debe estar alineada con las disposiciones en el Plan de Desarrollo Distrital y Local.

- a) **JURIDICO:** Se debe contar con una justificación jurídica para la intervención, la cual está a cargo de la dependencia de asuntos jurídicos. Los predios que se van a intervenir deben ser públicos, si no, se deben gestionar los permisos, o comprar, o ejercer dominio sobre estos o encontrar un mecanismo que permita realizar las intervenciones propuestas.
- b) **TÉCNICO:** El sitio donde se realizarán las intervenciones debe hacer parte de los priorizados por el IDIGER y/o la localidad. Tener claridad de los antecedentes en función de los riesgos del sector. Estas intervenciones deben estar articuladas con los instrumentos de planificación vigentes para la gestión del riesgo. Deben estar articulados con los escenarios y programas locales establecidos por el CLGR-CC. Se debe establecer la necesidad de si las intervenciones requieren involucrar otras instituciones públicas; en caso de involucrar otras instituciones se deben gestionar los acuerdos necesarios para asegurar la viabilidad de la ejecución, operación y mantenimiento de las mismas.
- c) **SOCIAL:** Las intervenciones deben estar enfocadas a beneficiar la población del sector, partiendo de la línea base de indicadores sociales. Se deben hacer los acercamientos pertinentes para que la comunidad esté enterada de la condición de riesgo del sector y de la necesidad de realizar intervenciones estructurales y no estructurales para reducir la condición de riesgo y/o adaptarse al cambio climático. En todo caso se debe hacer partícipe a la comunidad con el fin de conocer y manejar las necesidades, intereses y deseos sobre las intervenciones para que estas se apropien de las mismas
- d) **AMBIENTAL:** Las intervenciones deben contemplar la realización del Plan de Manejo Ambiental. Establecer los requerimientos mínimos para las áreas con restricciones ambientales, siempre y cuando aplique en el escenario en particular. Definir los permisos requeridos y establecer los responsables, como se van a financiar y cómo se van a gestionar en el cronograma de actividades. Finalmente se deben alinear las actividades con los criterios de seguridad y salud en el trabajo (manejo de alturas, protocolos de bioseguridad, vinculación de mano de obra no calificada, etc.).
- e) **FINANCIERO:** Solicitar los Certificados de Disponibilidad Presupuestal que respalden los recursos económicos para la materialización de las intervenciones.
- f) **PREDIAL:** En los polígonos de intervención, se debe realizar la identificación predial de aquellos predios que interfieren con los procesos de las actividades constructivas. Por lo anterior, se debe realizar el respectivo saneamiento predial

3.3 PROCESO DE SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN.

Se deben surtir los procesos de selección y contratación de acuerdo exigido por

Colombia Compra Eficiente a la luz de lo establecido en la Ley 80 de 1993 y su normativa que la complementan.

Adicionalmente, se debe contar con un Contratista de Obra (seleccionado por medio de la modalidad de Licitación de Obra Pública) y un Contratista Interventor (seleccionado por la modalidad de Concurso de Méritos), dependiendo de lo dispuesto en el estatuto de contratación de la Entidad.

Por otro lado, la modalidad de selección y el contrato a suscribir como resultado del mismo, estarán sometidos a la legislación y jurisdicción colombiana y se rigen por las normas de la Ley 80 de 1993, el Título I artículo 2 numeral 1 de la Ley 1150 de 2007, Ley 1474 de 2011, Decreto 019 de 2012, Decreto 1082 de 2015, Decreto 1882 de 2018, manuales, guías y circulares emitidas por Colombia Compra Eficiente, las demás normas que la complementen, modifiquen o reglamenten y por las normas civiles y comerciales que regulen el objeto de la presente modalidad de selección.

El artículo 2º de la Ley 1150 de 2007, consagra las modalidades de selección que se pueden emplear para realizar la escogencia de un contratista de la administración, estableciendo para este efecto cinco (5) modalidades principales, como son: Licitación Pública, como regla general, y a su turno, como excepción a ésta, tenemos a la Selección Abreviada; el Concurso de Méritos, la Contratación Directa y la Mínima Cuantía.

Teniendo en cuenta la naturaleza y cuantía a contratar, se seleccionará la modalidad, de acuerdo con el procedimiento establecido en el numeral 1 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007 y artículo 2.2.1.2.1.1.1. del Decreto 1082 de 2015 y demás normas concordantes y complementarias sobre la materia.

El proceso de selección se adelantará por medio de la plataforma transaccional SECOP II.

Finalmente, por medio del Anexo K, se muestra a manera de ejemplo la estructuración de un Estudio Previo, así como en el Anexo L se expone el contenido de un Anexo Técnico, para un proceso de selección y Contratación. Cabe aclarar que lo referente al Anexo K, deberá ser ajustado a el Tipo de Contratación que se desea adelantar, así como la alineación de este, de acuerdo con las políticas de cada entidad. La elaboración de los documentos en mención son competencia del área técnica.

3.4 EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN.

El contratista de obra debe cumplir con los siguientes criterios mínimos en la ejecución la cual debe estar supervisada por la interventoría y a su vez, por la entidad, en representación de un funcionario de la misma, cumpliendo con los requisitos exigidos en el manual de supervisión de la entidad en función de lo establecido en la Ley 80 de 1993 y sus normativas que la complementan.

3.4.1 EJECUCIÓN.

A partir de la firma del contrato, los proveedores que realizarán la materialización de las intervenciones deben tener en cuenta las siguientes obligaciones. Estas estarán sujetas a modificaciones o ajustes de acuerdo con la naturaleza el proyecto o las políticas particulares de la entidad:

- **OBLIGACIONES GENERALES:**

1. Acatar la Constitución, la Ley, las normas legales y procedimientos establecidos por el Gobierno Nacional y Distrital, y demás disposiciones pertinentes.
2. Cumplir con lo previsto en las disposiciones de las especificaciones esenciales, así como en la propuesta presentada.
3. Dar cumplimiento a las obligaciones con los Sistemas de Seguridad Social, Salud, pensión, aportes parafiscales, cuando haya lugar, riesgos laborales y presentar los documentos respectivos que así lo acrediten, conforme lo establecido por el artículo 50 de la Ley 789 de 2002, la Ley 828 de 2003, la Ley 1122 de 2007, la Ley 1562 de 2012, Decreto 1703 de 2002, Decreto 510 del 5 de marzo de 2003, artículo 23 de la Ley 1150 de 2007, Ley 1562 de 2012 y demás normas que las adicionen. Complementen o modifiquen.
4. Dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la fecha en la que se entregue la copia del contrato, deberá constituir las garantías pactadas en el mismo.
5. Garantizar la calidad de los bienes y servicios contratados y responder por ello.
6. Colaborar con la entidad para que el objeto contratado cumpla y que este sea el de mejor calidad.
7. Acatar las órdenes que durante el desarrollo del contrato la entidad le imparta, y de manera general, obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales evitando las dilaciones y entramientos que pudieran presentarse.
8. Reportar de manera inmediata cualquier novedad o anomalía, al supervisor o interventor del contrato, según corresponda.
9. Guardar total reserva de la información que por razón del servicio y desarrollo de sus actividades obtenga. Esta es de propiedad del IDIGER/FONDIGER y solo salvo expreso requerimiento de autoridad competente podrá ser divulgada.
10. Acatar las instrucciones que durante el desarrollo del contrato imparta el IDIGER/FONDIGER por conducto del supervisor o interventor del contrato.
11. En cumplimiento de la Directiva Distrital No. 003 del 2012, el contratista se obliga: a). Velar por el respeto de los derechos constitucionales y laborales de los trabajadores que utilice para la ejecución del contrato, para lo cual, eliminará formas de contratación lesivas para los derechos laborales de los trabajadores. b). Velar por el respeto de la legislación laboral vigente e incentivar la mejor oferta laboral y prestacional que garantice el acceso a mejores oportunidades de trabajo. El incumplimiento de las obligaciones contractuales incluidas en el presente numeral ocasionará el inicio de procesos sancionatorios, conforme con la normatividad vigente, esto es, la imposición de multas o la declaratoria de incumplimiento haciendo efectiva la cláusula penal

pecuniaria, si es el caso.

12. Dar cumplimiento a lo dispuesto en la Circular No. 1 de 2011 expedida por el Alcalde Mayor de Bogotá D.C., en el sentido de no contratar a menores de edad, en cumplimiento de los pactos, convenios y convenciones internacionales ratificados por Colombia, según lo establece la Constitución Política de 1991 y demás normas vigentes sobre la materia, en particular aquellas que consagran los derechos de los niños.
13. Implementar las medidas identificadas para promover el empleo local en el sitio de la obra.
14. Presentar para la liquidación del contrato, las certificaciones de PAZ Y SALVO de los pagos al personal del equipo de trabajo ofertado, así como, las constancias de pago al sistema integral de seguridad social.
15. El contratista deberá mantener durante la ejecución del contrato el porcentaje de 6.8% de
16. contratación de mujeres para la ejecución del contrato, de conformidad con lo establecido en el Decreto Distrital 332 de 2020 “Por medio del cual se establecen medidas afirmativas para promover la participación de las mujeres en la contratación del Distrito Capital”.
17. En general adelantar cualquier acción que, aunque no esté expresamente prevista dentro de las obligaciones del contratista le sea inherente dada la naturaleza y especificidad del contrato.

- **OBLIGACIONES ESPECÍFICAS:**

El Contratista debe cumplir con las disposiciones contenidas en el Anexo Técnico, Anexos de Personal, capítulos, Apéndices técnicos y demás documentos del proyecto.

1. Remitir al INTERVENTOR el desglose del AIU ofertado dentro de los tres (3) días siguientes a la suscripción del acta de inicio de ejecución del contrato.
2. Elaborar y presentar para aprobación del INTERVENTOR, los Análisis de Precios Unitarios (APU) de todas las actividades incluidos en la oferta. La información detallada de los APU será la base para nuevos análisis de precios unitarios que se requieran en el desarrollo del contrato. Los APU del diseño son base para la verificación y aprobación.
3. Asumir la contribución con destino al Fondo Nacional de Formación Profesional de la Industria de la Construcción – FIC-, respecto de los trabajadores a su cargo, conforme a las disposiciones legales sobre la materia. No obstante, lo anterior, si el personal que ejecuta las actividades está vinculado como contratista independiente, deberá acreditar esta contribución, respecto del personal a su cargo. En todo caso, el contratista principal de la obra (adjudicatario) deberá acreditar el cumplimiento de esta contribución en cualquiera de los dos escenarios.
4. Elaborar y presentar para aprobación del INTERVENTOR, los Análisis de Precios Unitarios (APU) de todas las actividades incluidos en la oferta. La información detallada de los APU será la base para nuevos análisis de precios unitarios que se requieran en el desarrollo del contrato. Los APU del diseño

- son base para la verificación y aprobación.
5. Remitir al INTERVENTOR los requisitos técnicos previstos en el numeral 11 del Anexo Técnico del proceso, dentro de los cinco (5) días siguientes a la suscripción del contrato y como condición de obligatorio cumplimiento para celebrar el Acta de Inicio.
 6. Elaborar, presentar y haber obtenido la aprobación, por parte del Interventor del Programa Detallado de Trabajo (cronograma del proyecto), de acuerdo con el anexo técnico que hace parte integral del proceso.
 7. Haber obtenido la aprobación del Interventor del Plan Anual de Caja (PAC) para la fase de ejecución.
 8. Revisar, estudiar y analizar los documentos e información en general del proyecto a ejecutar y solicitar copia de los estudios y diseños que reposen en el Centro de Documentación del IDIGER, verificando junto con la interventoría, la calidad, cantidad y coherencia de la totalidad de los diseños, planos, estudios técnicos, especificaciones y cantidades de construcción dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes a la suscripción del acta de inicio, si vencido el plazo señalado el contratista no presenta ninguna observación, se entiende que acepta en su integridad tales documentos, lo cual constará en el respectivo informe de aceptación, el cual hará parte integral del contrato celebrado entre las partes.
 9. Efectuar una visita de inspección a los sitios donde se ejecutará el proyecto y los mantenimientos, con la asistencia de la interventoría y el IDIGER/FONDIGER, el Director de obra y los Especialistas, dentro de los cinco (5) días calendario siguientes a la fecha de suscripción del Acta de Inicio, con el fin, de hacer un reconocimiento de la zona y Suscribir el acta correspondiente.
 10. Elaborar y presentar para aprobación de la Interventoría el Plan de Calidad del proyecto y efectuar la respectiva implementación.
 11. Participar en las reuniones de seguimiento y en las visitas conjuntamente con el Interventor y sus especialistas proponiendo alternativas, generando soluciones y demás acciones para el buen desarrollo del proyecto y suscribir el acta de seguimiento al contrato.
 12. Entregar oportunamente al INTERVENTOR, la información y soportes requeridos para la elaboración de informes semanales, mensuales y finales.
 13. Elaborar y obtener la aprobación por parte del INTERVENTOR, del Informe de Actividades Preliminares conforme a los requisitos y lineamientos establecidos en el Anexo Técnico, reportando las condiciones actuales para el desarrollo del proyecto y anexando los soportes necesarios.
 14. Adelantar los trámites de permisos ambientales, en caso de que se requieran, para realizar los mantenimientos, ante la Autoridad Ambiental competente de conformidad a lo estipulado en el apéndice OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA GESTION AMBIENTAL Y SST.

Nota: El contratista debe contemplar los permisos, autorizaciones, lineamientos, entre otros que sean necesarios tramitar ante la Autoridad Ambiental Competente (AAC). Es importante resaltar, que el contratista no podrá adelantar ninguna intervención a los recursos naturales sin contar con los permisos, lineamientos, entre otros requisitos legales emitidos por la AAC. Si

no se tienen los permisos requeridos por el proyecto, el contratista deberá ejecutar las obras que no requieran estos permisos mientras se tiene respuesta por parte de la AAC. Los permisos, autorizaciones, lineamientos, entre otros, que pueden ser aplicables en la ejecución de la obra son:

- ✓ Trámites silviculturales (inventario forestal, inventario y balance de zonas verdes).
- ✓ Diseño Paisajístico.
- ✓ Permiso de Ocupación de Cauce.
- ✓ Registro de publicidad exterior visual.
- ✓ Programa de Manejo Ambiental de residuos de construcción y demolición.

RCD: La estructura del plan de gestión de RCD, debe contener como mínimo lo requerido en la Guía para la elaboración del Plan de Gestión de RCD de la SDA, dando cumplimiento a la Resolución 932 del 2015 o el que la modifique o sustituya, seguidamente se deberán enviar los reportes mensuales con el certificado de la escombrera que debe contener el número de PIN, y los anexos de seguimiento y aprovechamiento en la obra. Igualmente, se debe garantizar el porcentaje del total del material generado, o en su defecto, remitir oportunamente la justificación técnica por la cual no se cumplió con esta obligación.

Será responsabilidad del contratista de obra e interventor realizar acompañamiento al IDIGER/FONDIGER, hasta lograr la obtención del cierre de PIN, otorgado al contrato por parte de la SDA, por lo cual, deberá cumplir con el suministro de la información y demás requerimientos que solicite la Autoridad Ambiental, lo cual es un requisito para la liquidación del contrato. Obtener las autorizaciones y permisos frente a las autoridades ambientales y terceros, que se encuentren pendientes de culminación (cuando aplique). La responsabilidad de la obtención del trámite de las autorizaciones y permisos a que hace referencia este numeral es del Contratista de obra, debidamente avalada por el interventor. En caso de presentar dificultades o inconvenientes frente a la obtención de dichas autorizaciones y permisos, deberá reportarlo oportunamente a IDIGER para que la entidad pueda coadyuvar en lo pertinente, sin asumir la responsabilidad sobre el trámite, y que el contratista pueda culminarlo, en aras de no impactar la ejecución del Proyecto.

15. Proponer para aprobación del INTERVENTOR las posibles soluciones a cualquier inconsistencia que encuentre durante la ejecución de la obra respecto de los estudios y diseños, si hay lugar a ello.
16. Generar y entregar antes, durante y después, registros fotográficos y filmicos que evidencien el progreso de la intervención realizada a través del contrato. El registro fotográfico y fílmico deberá realizarse mínimo semanalmente e incluir en el mismo, mínimo tres (3) fotografías siempre desde el mismo punto.
17. Tramitar e Implementar el Plan de Manejo de Tráfico (PMT), en caso de requerirse, debidamente aprobado por la Secretaría Distrital de Movilidad.
18. Entregar oportunamente a la Interventoría los insumos requeridos para la elaboración de los informes semanales, mensuales y finales.

19. Realizar los ensayos de laboratorio, en caso de ser requeridos, con el fin, de verificar la calidad de los materiales y de la obra, de conformidad con las especificaciones establecidas para el proyecto y presentar a la interventoría el resultado de estos.
20. Efectuar los correctivos de obras solicitados por el INTERVENTOR o el IDIGER/FONDIGER, en un plazo no mayor a ocho (8) días hábiles, cuando los resultados de los ensayos no cumplan con las especificaciones contratadas para el proyecto y/o los mantenimientos.
21. Implementar la señalización de manera permanente, considerando señales de prohibición y advertencia, tanto para las instalaciones temporales, como para los frentes de trabajo.
22. Implementar la señalización Ambiental y de Seguridad y Salud en el Trabajo requerida en la obra de acuerdo con los estándares definidos en la legislación nacional vigente y las normas técnicas colombianas NTC.
23. Garantizar que las áreas de trabajo se encuentren completamente aisladas de peatones y vehículos y habilitar zonas seguras dentro de los frentes de obra, para el tránsito de los trabajadores y el personal involucrado.
24. Entregar los planos récord de obra construida, si es viable y/o informes técnicos de los mantenimientos realizados, de acuerdo con los lineamientos dispuestos por el IDIGER/FONDIGER.
25. Elaborar, suscribir y presentar a la interventoría para su aprobación, las actas de recibo parcial de obra y/o mantenimientos, correspondientes al respectivo corte ejecutado, conforme a lo establecido en el Plan Detallado de Trabajo (PDT) y cronograma de obra.
26. Retirar la señalización temporal utilizada en el Proyecto de obra y/o de mantenimientos.
27. Disponer de los equipos, personal, materiales y demás insumos, necesarios para la iniciación y ejecución de las diferentes actividades, de acuerdo con las fechas previstas en el Plan Detallado de Trabajo (PDT), aprobado por la interventoría.
28. El CONTRATISTA deberá pagar a su personal con los valores indicados en el AIU a título de remuneración. En caso de que un profesional o personal establecido en la plantilla mínima no haya laborado en un período respectivo, el monto correspondiente al pago del salario y honorarios o remuneración será descontado proporcionalmente al tiempo de inasistencia, sin perjuicio de adelantar los procesos administrativos a que haya lugar de acuerdo con lo previsto en el contrato. De lo anterior, deberá brindarse un informe detallado, validado por parte del profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo – SST- tanto del equipo de trabajo del contratista de obra como del profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo -SST- del equipo de trabajo del Interventor, de tal forma, que se establezca un mecanismo de control idóneo para IDIGER/FONDIGER.
29. El Contratista durante el plazo de ejecución del proyecto debe tener a disposición una oficina, sede o punto de atención en los sitios priorizados para mantenimiento de las Localidades de la Ciudad de Bogotá D.C., y/o lugares de ejecución del contrato.
30. Además de las obligaciones y condiciones que regulan el proyecto de obra, conforme a la normativa aplicable, las señaladas en el pliego de condiciones,

anexos, apéndices, adendas y demás documentos que hacen parte integral del proceso de selección, las condiciones establecidas en el manual de contratación del IDIGER y que se encuentren vigentes durante la ejecución del contrato, el contratista deberá dar cumplimiento a todas aquellas obligaciones que, sin estar contempladas taxativamente en los insumos antes descritos, se derivan de la esencia y naturaleza del presente contrato y que se requieren para el cumplimiento del objeto contractual.

31. En cumplimiento de la ley 1523 de 2012 y del Decreto 2157 de 20 de diciembre de 2017, formular para aprobación del interventor y garantizar la correspondiente implementación de un Plan de Gestión del Riesgo de Desastres para la ejecución de la obra.
32. Mantener durante toda la ejecución del contrato, el personal presentado junto con la propuesta. Cualquier cambio deberá ser aprobado previamente por la interventoría y la supervisión delegada por el IDIGER, para lo cual las hojas de vida que se presenten deberán cumplir con los mismos requisitos establecidos en los estudios previos, pliego de condiciones y/o anexo personal mínimo requerido.

OBLIGACIONES ESPECÍFICAS Y/O PRODUCTOS ESPERADOS.

En desarrollo de la ejecución contractual del contrato de obra, el proponente deberá entregar los siguientes productos:

Informes mensuales: Para garantizar la ejecución de las actividades del contrato, el contratista deberá presentar previa aprobación del interventor, informes mensuales que contengan el avance de las actividades desarrolladas durante el periodo reportado, incluyendo toda la documentación y correspondencia generada durante el desarrollo del contrato, así como el aviso oportuno de imprevistos, limitaciones y sugerencias para que la entidad pueda adoptar las acciones pertinentes. Estos informes mensuales se deben entregar en original impreso y en formato digital. De igual manera el contratista deberá entregar los informes ejecutivos sobre el avance y la ejecución del contrato de obra que sean solicitados durante la ejecución del presente Contrato por el Supervisor del IDIGER.

Informe Final: Finalizando el contrato y una vez suscritas las actas de recibo final a satisfacción correspondientes a los informes mensuales, deberá presentar su informe final que compile el desarrollo del contrato, incluyendo toda la documentación y correspondencia generada, copia de las actas de seguimiento y la respectiva evaluación de los resultados y productos finales, de acuerdo con los comentarios, conclusiones y recomendaciones realizadas por la Interventoría, como producto del objeto del presente contrato y aprobado por parte del Interventor. Este informe se debe entregar en original impreso y en formato digital.

Del mismo modo en la siguiente tabla se relaciona una lista de profesionales recomendados para la ejecución de las actividades requeridas. Es de aclarar que los criterios o la necesidad de agregar o remover algún profesional estará en función de la complejidad del proyecto.

Tabla 1: Ejemplo de Profesionales Requeridos.

Descripción	Experiencia
<p>Director Profesional en Ingeniería Civil.</p> <p>Dedicación Recomendada: Mayor o igual al 20% según el nivel de complejidad del Proyecto.</p>	<p>Experiencia General de 4 o más años como Ingeniero Civil.</p> <p>Experiencia Especifica: participado en 2 o más proyectos de construcción de obra civil como director.</p> <p>NOTA: Se puede agregar experiencia relacionada con los ítems más representativos del presupuesto oficial.</p>
<p>Residente: Profesional en Ingeniería Civil.</p> <p>Dedicación Recomendada: 100%</p>	<p>Experiencia General de 2 o más años como Ingeniero Civil.</p> <p>Experiencia Especifica: participado en 2 o más proyectos de construcción de obra civil como Residente.</p> <p>NOTA: Se puede agregar experiencia relacionada con los ítems más representativos del presupuesto oficial.</p>
<p>Especialistas: Profesional en Ingeniería Civil. Postgrado en Geotecnia.</p>	<p>Experiencia General de 4 o más años como Ingeniero Civil.</p>

Descripción	Experiencia
<p>Postgrado en Estructuras.</p> <p>NOTA: Teniendo en cuenta el nivel de complejidad del proyecto, se decidirá la pertinencia de requerir un profesional con las dos especialidades (debe cumplir la dedicación, 20% para cada especialidad) o dos profesionales con una especialidad cada uno. En todo caso se recomienda contar como mínimo con un especialista en Geotecnia.</p> <p>Dedicación Recomendada: Mayor o igual al 20% según el grado de complejidad del Proyecto.</p>	<p>Experiencia Especifica: participado en 2 o más proyectos de construcción de obra civil como especialista en el área respectiva.</p> <p>NOTA: Se puede agregar experiencia relacionada con los ítems más representativos del presupuesto oficial.</p>
<p>Inspector Tecnólogo en Obras Civiles o a fines.</p> <p>Dedicación Recomendada: 100%</p>	<p>Experiencia General de 2 o más años como Tecnólogo en Obras Civiles o a fines.</p> <p>Experiencia Especifica: participado en 2 o más proyectos de construcción de obra civil como Inspector.</p> <p>NOTA: Se puede agregar experiencia relacionada con los ítems más representativos del presupuesto oficial.</p>
<p>Profesional PMT Ingeniero Civil o Afines Con Especialidad en Tránsito y Transporte.</p> <p>Dedicación: mayor o igual al 20% dependiendo el grado de complejidad del proyecto.</p>	<p>Experiencia General de 2 o más años como Ingeniero Civil o carreteras a fines.</p> <p>Experiencia Especifica: participado en 2 o más proyectos de construcción de obra civil como Profesional PMT.</p>
<p>Residente Social: Profesional en Trabajo Social o carreras afines (Licencia Vigente, si aplica)</p> <p>Dedicación recomendada: de 50% a 100%, dependiendo del grado de dificultad del proyecto.</p>	<p>Experiencia general de 2 o más años como Trabajador o Trabajadora Social o afines.</p> <p>Experiencia en 2 o más proyectos de construcción de Obra. donde haya realizado actividades de Trabajo Social</p>
<p>Residente Ambiental y SST: Profesional en Ingeniería Ambiental o a</p>	<p>Experiencia general de 2 o más años como Ingeniero Ambiental o afines.</p>

Descripción	Experiencia
fines, con Especialización en SST (Licencia para realizar labores de SST vigente). Dedicación recomendada: 100%. NOTA: Este cargo se puede dividir en Ambiental y SST, para que sea ejercido por dos profesionales, esta decisión está en función de la formulación del proyecto y los requerimientos de la entidad.	Experiencia en 2 o más proyectos de construcción de Obra. donde haya realizado actividades Ambientales y de SST
Residente Forestal: Profesional en Ingeniería Forestal o afines. Dedicación Recomendada: Mayor o igual al 20% según el grado de complejidad del Proyecto.	Experiencia general de 2 o más años como Ingeniero Forestal o afines. Experiencia en 2 o más proyectos de construcción de Obra. donde haya realizado actividades forestales.

Fuente: Elaboración Propia.

Por su parte, la entidad como parte integral de los actores que influyen en el desarrollo del proyecto estará a cargo de:

1. Exigir al CONTRATISTA la ejecución idónea y oportuna del objeto contratado a través del *-Supervisor (Interventor)-* que sea *-designado (contratado)-* para el efecto.
2. Prestar su colaboración para el cumplimiento de las obligaciones del CONTRATISTA.
3. Realizar los pagos correspondientes, una vez se cumplan los requisitos establecidos para tal fin.
4. Una vez el contrato sea legalizado, el supervisor del contrato, entregará a la interventoría y al contratista los diseños para implementación.

Finalmente, el contratista de obra, la interventoría y la supervisión están obligadas a la elaboración y el diligenciamiento de ciertos formatos y/o informes según su rol en el desarrollo del proyecto. Del Anexo A al Anexo J se encuentran las plantillas para su diligenciamiento. Cabe destacar que el contenido de dichos formatos está sujeto a modificación o ajuste según los requerimientos del proyecto en particular que se vaya a ejecutar.

3.4.2 SUPERVISIÓN.

De acuerdo con Colombia Compra Eficiente (2016), las Entidades Estatales tienen la obligación de asegurar el cumplimiento del objeto contractual de los contratos que celebren, para lo cual tendrán la dirección general y responsabilidad de ejercer el

control y vigilancia de la ejecución del contrato (Numeral 1, Artículo 14 de la Ley 80 de 1993).

Como manifestación de este deber, se encuentran las figuras de la supervisión e interventoría.

Así, la supervisión de un contrato estatal consiste en “el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico que, sobre el cumplimiento del objeto del contrato, es ejercido por la misma entidad estatal cuando no se requieren conocimientos especializados” (Párrafo 2 del Artículo 83 de la Ley 1474 de 2011).

De esta manera, la supervisión es entendida como la vigilancia permanente ejercida por sus funcionarios, de todos los aspectos relacionados con el contrato estatal, que no sólo se predica de la ejecución de las obligaciones contractuales en la forma acordada, sino también de las etapas pre contractual y poscontractual.

Por su parte, la interventoría de un contrato estatal es “el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la Entidad Estatal, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión del mismo lo justifiquen. No obstante, lo anterior cuando la entidad lo encuentre justificado y acorde a la naturaleza del contrato principal, podrá contratar el seguimiento administrativo, técnico, financiero, contable, jurídico del objeto o contrato dentro de la interventoría” (Parágrafo 3, Artículo 83 de la ley 1474 de 2011). Así, la interventoría es llevada por una persona externa a la entidad contratada para tal efecto, la cual debe verificar el cumplimiento del objeto contractual, de tal manera que se asegure el cumplimiento de la calidad, cantidad, costo y cronograma del contrato.

En razón de lo expuesto, la diferencia principal entre la supervisión y la interventoría consiste en que el interventor es una persona externa a la entidad que adelanta funciones técnicas mientras que el supervisor es funcionario de la entidad que no sólo cuenta con funciones técnicas, sino también de índole administrativa, contable, financiera y jurídica.

Teniendo en cuenta que las Entidades Estatales tienen la obligación de asegurar el cumplimiento del objeto contractual de los contratos celebrados, las Entidades Estatales en los previos correspondientes a cualquier contrato, deben tomar en consideración los factores atinentes al contrato que se pretende suscribir, como es el caso de la vigilancia y control del contrato, determinando la forma en que debe realizarse, para lo cual se deberá determinar si es suficiente con la designación de un supervisor, o si por el contrario es necesaria la contratación de una interventoría. Igualmente, deberá determinarse si se requiere la asignación de una o varias personas dependiendo de la etapa contractual para realizar la supervisión e interventoría, en atención a la complejidad del asunto y los conocimientos que se requieran en cada una de las etapas.

Finalmente se recuerda que deben tener interventor todos los contratos de obra cuando el Proceso de Contratación se utilizó la licitación pública como modalidad de selección (Numeral 1 del artículo 32 de la ley 80 de 1993). Igualmente, en caso de que en el contrato de obra se haya utilizado una modalidad diferente a la licitación pública, la Entidad Estatal deberá pronunciarse acerca de la obligatoriedad de contar o no con una interventoría, cuando el contrato de obra supere la menor cuantía de la Entidad (Parágrafo 1 del artículo 83 de la ley 1474 de 2011).

4 ACTIVIDADES Y OBRAS A DESARROLLAR

A continuación, se enumerarán y se describirán las diferentes actividades y obras que se desarrollan en el marco de las intervenciones físicas de reducción en función de los escenarios de riesgos caracterizados.

Esta información resulta de la recopilación de los diferentes procesos ejecutados a cargo del IDIGER, en cabeza de la Subdirección de Reducción del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático – grupo de Ejecución de obra y la Subdirección de Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático.

4.1 PRELIMINARES.

4.1.1 LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO

- **GENERALIDADES**

Esta especificación se refiere a las operaciones de localización y replanteo de las obras y al control planimétrico y altimétrico de las mismas, con base en las coordenadas y cotas indicadas en los planos. El representante de El Cliente suministrará una ingeniería básica o de detalle, en donde se incluirá un plano de curvas de nivel del sitio donde se indiquen las localizaciones y elevaciones de los puntos de referencia.

Durante todo el período de construcción, el Contratista deberá garantizar la disponibilidad en obra de los equipos de topografía adecuados y el personal capacitado para efectuar este tipo de trabajo, según lo que requiera El Cliente

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro y transporte de materiales y herramientas para la localización y replanteo, con el fin de verificar la ubicación y longitud de cada obra a conformar en la zona de intervención.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

La localización debe realizarse de acuerdo con los planos de localización general del proyecto, utilizando sistemas de precisión que permitan fijar adecuadamente los

puntos topográficos auxiliares y con el personal técnico requerido dirigido por un topógrafo matriculado. El contratista deberá tomar como referencia los mojones existentes, cuyas coordenadas y elevaciones se muestren en los planos.

El replanteo debe hacerse con base en los planos de construcción del proyecto, haciendo referencia a los ejes de manera adecuada para garantizar la localización y estabilidad de los puntos. Los ejes y niveles de referencia del proyecto se materializarán colocando estacas y/o mojones estables construidos con materiales duraderos (concreto, madera cepillada e inmunizada, puntillas y pintura no lavable de colores fuertes), en forma tal que no sean afectados por las actividades posteriores del proyecto y así mismo, que sean visibles e identificables para la localización, nivelación y/o verificación de la ubicación de las diferentes excavaciones, rellenos y estructuras.

El Contratista mantendrá en su organización al personal técnico necesario para la localización, replanteo y referenciación de las obras, que como mínimo deberá ser una comisión de topografía con una estación total digital, nivel de precisión y un G.P.S. para la verificación de puntos de referencia.

La ubicación de las estructuras deberá ser precisa y en los sitios indicados en el plano de construcción y no podrán ser cambiadas en su ubicación, dimensiones y especificaciones técnicas de construcción a menos que sea una situación especial que lo requiera, la cual deberá ser sustentada al Contratante o a la Interventoría designada.

El Contratista debe solicitar por lo menos con un día de anticipación a la ejecución de la actividad que así lo requiera, la revisión y aprobación de los ejes y niveles por parte del representante de El Cliente. No se podrán iniciar las actividades siguientes hasta obtener la aprobación de la Interventoría.

Las carteras que contienen la información de localización y replanteo deben ser entregadas en original al Interventor, quien además de la autorización escrita para iniciar el trabajo, dará el visto bueno a la cartera y cálculos que allí se incluyan; una vez completadas las carteras deben ser entregadas al representante de El Cliente en original (copia dura y magnética). El Contratista además entregará una copia dura (plano) de la información procesada al representante de El Cliente antes de iniciar la construcción de las obras, cuando se generen planos de construcción.

El Contratista será responsable de la preservación de mojones existentes dentro del área de trabajo. Los protegerá de daños o disturbios y no los removerá a menos que sea ordenado por El Cliente.

- **PERSONAL, EQUIPOS Y MATERIALES**

El Contratista suministrará los equipos con sus accesorios tales como estacas, mojones, pinturas, puntillas y demás herramientas menores necesarias para la ejecución de los trabajos.

Los levantamientos y demás trabajos topográficos se ejecutarán con instrumentos de precisión y con el personal técnico calificado; las estaciones electrónicas, niveles de precisión y demás equipos a utilizar, deberán tener un certificado de calibración expedida como máximo dos (2) meses antes de la iniciación de las obras. Además, deberá contar con la tecnología necesaria para la elaboración de planos en Archivo CAD, que plasmen la localización planimétrica y altimétrica de las obras.

El Contratista deberá marcar los puntos especiales utilizando para ello plaquetas numeradas según los planos. Dichas plaquetas deberán permanecer durante la ejecución de las obras y serán retiradas antes de la desmovilización.

- **MEDIDA Y PAGO**

Los trabajos de localización, replanteo y control topográfico de todas las actividades de la obra debidamente recibidas por El Cliente, se deben medir y pagar por metro cuadrado del área aferente de la obra y el pago se hace una vez entregados los planos finales del proyecto a satisfacción de El Cliente, incluidas las carteras y los archivos debidamente organizados en medio magnético y en papel reproducible. incrementos en cantidades de obra, por efecto de errores topográficos de localización y replanteo de las obras.

Para el pago por concepto de Localización y Replanteo se medirá el área ocupada por las obras a construir. La unidad de medida será el metro cuadrado (m²).

Los costos en que incurra el contratista por este concepto se remunerarán de acuerdo con el precio unitario establecido para el ítem "Localización y Replanteo".

4.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

4.2.1 PERFILADO DE TALUDES

- **GENERALIDADES**

El perfilado de taludes consiste en uniformizar los taludes que presentan irregularidades superficiales empleando equipo y herramientas manuales y equipos mecánicos, de tal manera que permanezcan, en lo posible, estables y sin procesos erosivos severos.

El objetivo es mantener el talud estable sin que se produzcan caídas de material constantemente o evitar que se puedan generar deslizamientos que puedan afectar la integridad humana o de infraestructura. Además, se pretende lograr una buena apariencia visual y mejorar la condición ambiental

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro y transporte de materiales y herramientas para el perfilado de los taludes, con el fin de uniformizar las caras expuestas de los taludes.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

Para llevar a cabo el perfilado se debe seguir el procedimiento descrito a continuación:

- Consultar planos existentes y verificar localización.
- Iniciar la actividad después de ejecutadas las obras de drenajes y desagües requeridas.
- Nivelar y emparejar las zonas a intervenir.
- Verificar niveles del terreno y niveles finales a alcanzar.
- Verificar niveles finales y acabados para aceptación.

Se requiere que, durante la ejecución de las actividades, se tenga control continuo de los niveles y ángulos del talud de acuerdo con los diseños entregados por El Cliente, toda vez que desviaciones en estos parámetros puede llegar a generar condiciones de inestabilidad en la ladera.

- **PERSONAL, EQUIPOS Y MATERIALES**

PERSONAL

El personal deberá contar con experiencia en trabajos similares y deberá cumplir con las normas de seguridad industrial. El perfilado manual debe ser ejecutado por una cuadrilla de obreros (mínimo 3) mientras que el perfilado mecánico debe ser ejecutado por el operador del equipo y un obrero que le indique desde tierra la forma de intervenir el talud.

EQUIPOS

Equipo de transporte y herramientas como picas, palas, hoyadores, carretillas, machete, serruchos, macetas y martillos, debidamente aprobados por el representante de El Cliente. Periódicamente se realizará inspección pre-operacional con el objeto de aprobar su utilización.

MATERIALES

Para la ejecución de esta tarea se requiere el suministro de cuerda de Nylon y estacas de madera.

- **MEDIDA Y PAGO**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m²) de perfilada de taludes debidamente ejecutados de acuerdo con los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

4.2.2 DESAMBOME DE TALUD ROCOSO.

- **GENERALIDADES**

El desabombe de taludes rocosos consiste en uniformizar los taludes rocosos que presentan bloques inestables empleando equipo y herramientas manuales y equipos mecánicos, de tal manera que permanezcan, en lo posible, estables y sin procesos erosivos severos.

El objetivo es mantener el talud estable sin que se produzcan caídas de bloques que puedan generar desprendimientos que puedan afectar la integridad humana o de infraestructura. Además, se pretende lograr una buena apariencia visual y mejorar la condición ambiental

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro y transporte de materiales y herramientas para el desabombe de taludes rocosos, con el fin de uniformizar las caras expuestas de los taludes.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

Para llevar a cabo el desabombe se debe seguir el procedimiento descrito a continuación:

- REALIZAR UNA INSPECCIÓN DETALLADA DE LOS TALUDES ROCOSOS, CON EL FIN DE IDENTIFICAR LOS BLOQUES ROCOSOS CON POTENCIAL DE INESTABILIDAD, LOS CUALES SE DEBEN RETIRAR, ESTA ETAPA SE DEBE REALIZAR EN CONJUNTO CON EL REPRESENTANTE DEL CLIENTE EL CUAL DARÁ EL AVAL PARA INICIAR EL PROCESO DE DESABOMBE.
- CONSULTAR PLANOS EXISTENTES Y VERIFICAR LOCALIZACIÓN.
- INICIAR LA ACTIVIDAD DESPUÉS DE EJECUTADAS LAS OBRAS DE DRENAJES Y DESAGÜES REQUERIDAS.
- NIVELAR Y EMPAREJAR LAS ZONAS A INTERVENIR.
- VERIFICAR NIVELES DEL TERRENO Y NIVELES FINALES A ALCANZAR.
- VERIFICAR NIVELES FINALES Y ACABADOS PARA ACEPTACIÓN.

Se requiere que durante la ejecución de las actividades, se tenga control continuo de los niveles y ángulos del talud de acuerdo con los diseños entregados por El Cliente, toda vez que desviaciones en estos parámetros puede llegar a generar condiciones de inestabilidad en la ladera.

- **PERSONAL, EQUIPOS Y MATERIALES**

PERSONAL

El personal deberá contar con experiencia en trabajos similares y deberá cumplir con las normas de seguridad industrial. El desabombe de los taludes rocosos debe ser ejecutado por el operador del equipo y un obrero que le indique desde tierra la forma de intervenir el talud.

EQUIPOS

Equipo de transporte y herramientas como picas, palas, hoyadores, carretillas, machete, serruchos, macetas y martillos, debidamente aprobados por el representante de El Cliente. Periódicamente se realizará inspección pre-operacional con el objeto de aprobar su utilización.

MATERIALES

Para la ejecución de esta tarea se requiere el suministro de cuerda de Nylon y estacas de madera.

- **MEDIDA Y PAGO**

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m³) de desabombe de talud rocoso debidamente ejecutado de acuerdo con los planos de detalle y aceptado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

4.2.3 EXCAVACIONES

- **GENERALIDADES**

- **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

Esta especificación se refiere al conjunto de actividades necesarias para realizar los cortes o excavaciones para la nivelación del terreno, conformación de terrazas, para cimentaciones o fundaciones de equipos, cimentación de casetas, cuartos de control y edificios en general, para la instalación de tuberías, para las cajas y pozos de inspección, vías y demás excavaciones en general que se requieran durante la construcción de las obras civiles y de montajes electromecánicos de El Cliente.

- **CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES**

EXCAVACIÓN EN ROCA

Comprende la excavación de masas de rocas fuertemente litificadas que debido a su buena cementación o alta consolidación, requieren el empleo de explosivos o elementos no convencionales para excavación como rippers y martillos neumáticos, entre otros. Comprende también la excavación de bloques con volumen individual mayor de un metro cúbico (1m^3), procedentes de macizos o de masas transportadas o acumuladas por acción natural, que para su fragmentación requieran del uso de explosivos. Los materiales requeridos para las voladuras deberán ser debidamente aprobados por El Cliente, los cuales deberán ser transportados y almacenados siguiendo estrictamente las normas de seguridad establecidas por Interventoría y se contará con la autorización de las autoridades de la región.

EXCAVACIÓN EN SUELO O MATERIAL COMÚN

Comprende la excavación de materiales diferentes a roca. Como alternativa de clasificación podrá recurrirse a mediciones de velocidad de propagación del sonido, practicadas sobre el material en las condiciones naturales en que se encuentre. Se considerará material común aquel en que dicha velocidad sea menor a 2.000 m/s y roca cuando sea igual o superior a este valor.

Las obras permanentes se construirán sobre suelos adecuados, cuyo nivel de fundación será definido de acuerdo con los Estudios de Suelos.

Los ensayos de las condiciones del suelo de fundación para cada área serán claramente reportados por el laboratorio dispuesto en la obra por el Contratista. Cuando se encuentren suelos blandos o no adecuados en los niveles de fundación indicados en los planos, tales suelos serán removidos y reemplazados con material de relleno adecuado o con una capa de concreto pobre, de acuerdo con las instrucciones de El Cliente.

EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO

Consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar, transportar, y colocar en los sitios de desecho o apilamiento indicados para su posterior utilización. Comprende excavaciones en suelos consolidados y de alta cohesión del material granular y finos; como también la remoción de piedras con diámetro menor a 1m^3 , material granular y finos. Cuando la presencia de roca en la mezcla del volumen de material excavado sea superior al 50 %, se considerará excavación en conglomerado.

La clasificación de las excavaciones y la estimación de los porcentajes, la hará el residente de Interventoría.

EXCAVACIONES SEGÚN EL TIPO DE TRABAJO

Se refiere a todo tipo de excavación a efectuarse tanto en locaciones como en vías y derechos de vía para líneas de flujo, excluyendo las del zanjado para el emplazamiento de tuberías.

En los trabajos de zanjado para emplazar una o más tuberías, estas excavaciones también se ejecutan de acuerdo con los criterios de suelo y roca descritos anteriormente. La excavación se realizará con la profundidad y el ancho que se indique en los diseños y el que apruebe el interventor. Toda sobre excavación será responsabilidad total del Contratista. El material del zanjado se dispondrá paralelamente a la excavación, de acuerdo con estas especificaciones y las recomendaciones del diseño o las indicaciones del Interventor.

Dentro del ítem de zanjado se incluye el tapado de la tubería, teniendo en cuenta que los materiales de las respectivas excavaciones vuelvan a su lugar de origen. En consecuencia, el Contratista maneje dichos materiales, de tal manera que cumplan su función final. El tapado se podrá efectuar mecánicamente, con el uso de balde de retroexcavadora, pisando el material con el mismo tantas veces como sea posible, hasta lograr una compactación uniforme.

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE EXCAVACIÓN GENERAL**

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Las operaciones de excavación serán realizadas después de efectuados los trabajos de limpieza y descapote. En lo posible, las excavaciones se ejecutarán en condiciones secas. Las áreas excavadas se deberán mantener sin agua si los requerimientos del trabajo así lo exigen, mediante bombeo u otros métodos adecuados: Canales temporales, alcantarillas y sistemas de pozos donde las excavaciones se extienden por debajo del nivel freático, el cual se deberá mantener por debajo del fondo de las excavaciones hasta un día después de colocado el concreto e iniciado el relleno.

Los materiales excavados serán clasificados de acuerdo con la norma ASTM D 2487. El material clasificado para uso permanente en la obra será separado y apilado adecuadamente. El Material que no ha de usarse en la obra permanentemente será transportado al sitio dispuesto por El Cliente como botadero (ZODME). Bajo ninguna circunstancia se permitirá la colocación del material excavado en sitios donde interfiera con el drenaje de aguas superficiales o subterráneas. Tampoco está permitido por ningún motivo arrojar materiales provenientes de la excavación sobre fuentes de agua existentes en el área de los trabajos. El Contratista no podrá disponer materiales en áreas no aprobadas ni podrá retirarlos para fines distintos del contrato, sin la autorización previa por escrito de la Interventoría. El no cumplimiento de esta especificación hará responsable al contratista ante las autoridades ambientales y ante El Cliente, por las sanciones impuestas.

Cuando se encuentre roca en el fondo de las excavaciones, la excavación se deberá ejecutar de tal forma que la roca sólida quede expuesta, debiendo ser removidos todos los fragmentos de roca suelta o desintegrada. Las grietas y cavidades que queden expuestas, deberán ser limpiadas y rellenadas con concreto o mortero.

La profundidad de las excavaciones debe incluir provisión para la capa de concreto de nivelación. La capa de concreto pobre deberá ser colocada de acuerdo con lo mostrado en los planos, o cuando

se considere necesario por parte del representante de El Cliente y/o el Contratista (previa probación) para preservar la integridad del suelo de fundación hasta que sea hecha la cimentación.

Las estructuras en tierra incluyen elementos permanentes de la obra tales como canales, cunetas, diques de contención, y otras construcciones similares. Las excavaciones y rellenos para tales obras se harán siguiendo el alineamiento, niveles y secciones transversales mostradas en los Planos.

Las pendientes laterales de las excavaciones deberán ser uniformes y niveladas de acuerdo con la sección transversal mostrada en los Planos. El suelo inestable, en pendientes o fondo de excavaciones, deberá ser manejado de acuerdo con las instrucciones tanto del diseño como del contratista con previa aprobación de la Interventoría.

Si el fondo es rocoso u otro material que impida obtener una superficie uniforme y además se van a instalar tuberías, deberá preverse una capa de material seleccionado de la excavación o de arena de 10cm a 15cm debidamente compactada, que permita un asentamiento uniforme del tubo en toda su longitud.

Las excavaciones para las cunetas de drenaje y alcantarillas serán construidas de acuerdo con las pendientes, secciones y elevaciones mostradas en los Planos. El fondo de las cunetas será nivelado de modo que no se presente acumulación de agua. Si durante la excavación de la cuneta se encuentra material blando, no aceptable por el representante de El Cliente, este deberá ser removido y reemplazado por el Contratista con material aceptable y compactado al noventa por ciento (90%) de la máxima densidad seca determinada siguiendo la ASTM D 1557. La extensión de la excavación debe mantenerse al mínimo requerido para instalar los tubos con los alineamientos y a los niveles indicados en los planos de construcción del proyecto, cumpliendo con los requerimientos de seguridad exigidos por La Compañía. La excavación para pozos de inspección y otros accesorios debe mantenerse al mínimo ancho permitido. A menos que se especifique de otra manera en los planos, todas las zanjas para líneas de flujo deben ser hechas con un corte abierto con lados verticales hasta un punto de 0.30 m por encima del tubo.

- **HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

En excavaciones manuales y perfiladas, se requerirá de herramienta menor como picas, palas, carretillas, etc. El Contratista podrá utilizar, con la aprobación del representante de El Cliente, equipos para excavación como buldózeres, retroexcavadoras, martillos neumáticos y taladros; equipos para el cargue como retroexcavadoras y cargadores; vehículos de transporte de materiales como volquetas, equipos para disposición como buldózer y compactador, entre otros. En todo momento se deberán respetar los alineamientos, pendientes y cotas del proyecto, sin producir daños innecesarios a construcciones ni áreas aledañas.

En caso de emplearse equipo mecánico, se deberán utilizar herramientas manuales para terminar las excavaciones a los parámetros exactos y su uso estará sujeto a la aprobación del representante de El Cliente. Para las excavaciones que se realicen en inmediaciones de estructuras existentes se deberá emplear un método apropiado y se tomarán las medidas pertinentes para evitar daños en dichas estructuras. No se deberá proceder con los trabajos de excavación hasta tanto el representante de El Cliente autorice en el sitio de los trabajos al contratista.

- **ESTABILIDAD DE LAS EXCAVACIONES**

El Contratista será responsable por la estabilidad de todos los taludes de las excavaciones. Las pendientes de corte tendrán un gradiente máximo de 1 horizontal a 1.5 vertical, a menos que la indicación en el Estudio de Suelos sea distinta, o según sea controlado por consideraciones de estabilidad para excavaciones específicas dentro del sitio, lo cual deberá ser concertado con Interventoría.

Se utilizarán tablestacados, apuntalamientos o entibados para protección de los taludes en excavaciones verticales o aproximadamente verticales cuando sea necesario para la seguridad del personal y la protección de la obra. Todos los diseños de soportes estructurales temporales serán realizados por un Ingeniero matriculado perteneciente al personal del Contratista. Los sistemas de soporte de la excavación pueden incluir puntales, codales y sistemas de apuntalamiento. El Cliente se reserva el derecho de revisar el diseño y bases de los soportes de la excavación; sin embargo, esta revisión por parte la Interventoría no eximirá al Contratista de la responsabilidad por la seguridad del personal, de la excavación misma, de los equipos y de terceros.

Cuando por algún motivo no lo contemplen los diseños y el terreno solicite el uso de sistemas especiales para la estabilidad de las excavaciones, tales como pozos de subdrenaje, tablestacas metálicas, construcción de pantallas en concreto o anclajes, el contratista está en la obligación de solicitar al representante de El Cliente la autorización para la construcción de dichas obras para garantizar la seguridad tanto del personal como de las obras en general. También será de obligatoriedad para el Contratista acatar las recomendaciones del representante de El Cliente en materia de estabilidad de las excavaciones.

- **NORMAS APLICABLES**

El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes cumpliendo estrictamente con las especificaciones particulares, garantizando la estabilidad de las excavaciones de acuerdo con los reglamentos de seguridad industrial de la compañía.

- **SOBRE-EXCAVACIONES**

Se considera como sobre-excavación el retiro o ablandamiento de materiales por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos o aprobados espacialmente por la Interventoría. Las sobre-excavaciones no se pagarán y el Contratista estará obligado a ejecutar a su propia costa los rellenos necesarios por esta causa. No obstante, los rellenos se deberán efectuar de acuerdo con las solicitudes efectuadas por el representante de El Cliente.

El Contratista deberá solicitar con un mínimo de veinticuatro (24) horas a la ejecución de las excavaciones, la revisión, fijación de estacas de control y aprobación de parámetros por parte del representante de El Cliente.

- **MANEJO DEL MATERIAL DE LAS EXCAVACIONES**

El Contratista deberá retirar del área de trabajo todos los materiales sobrantes producto de las excavaciones y los depositará en el sitio indicado por el representante de El Cliente, debiendo efectuar además las actividades de cargue, transporte, descargue y disposición en las áreas previstas para disposición de materiales sobrantes, de acuerdo con su respectiva especificación.

En general, todo el material excavado se retirará a los sitios de botadero tan pronto como se excave. Cuando a juicio de la Interventoría el material es aceptable para ser utilizado en rellenos, se apilará de tal manera que no ofrezca peligro para la obra, propiedades aledañas, personas y vehículos. No se deberán obstruir andenes, calzadas y cunetas.

La Interventoría podrá ordenar con cargo al Contratista el retiro del material excavado que haya sido colocado en sitios inconvenientes. No se permitirá colocar el material excavado a una distancia libre del borde de la excavación menor del 60% de la profundidad de excavación. Donde sea posible se utilizará el material extraído de las excavaciones para los rellenos y otras obras, previa aprobación de la Interventoría.

Todo derrumbe causado por negligencia o procedimientos inapropiados del Contratista, se sacará de la excavación y el consiguiente relleno adicional se ejecutará de acuerdo con las Especificaciones Técnicas de Rellenos, según el tipo de relleno y las indicaciones del representante de El Cliente; estas labores correrán por cuenta del Contratista. Si al retiro de los entibados resultan vacíos, éstos deben ser rellenados inmediatamente como lo ordene la Interventoría.

Todos los materiales de zanjas que se efectúen a media ladera, deben ser recogidos del sitio de los trabajos; por ningún motivo será permitido dejar material suelto al lado de la misma, a no ser que se coloquen trinchos temporales previa autorización de El Cliente. Cuando se efectúa la disposición o almacenamiento temporal de material de excavación, el Contratista deberá implementar las actividades que considere necesarias para dejar la superficie del terreno tal como se encontró antes de efectuados los trabajos, incluidos los costos en que incurra dentro de esta especificación.

- **HALLAZGOS EN EXCAVACIONES GENERALES Y EN ZANJADOS**

En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de época colonial, reliquias, fósiles, meteoritos u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o minerales de interés comercial o científico durante la ejecución de las obras, el Contratista tomará de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio del descubrimiento y notificará a la Interventoría, quien dará aviso a la Compañía para reportar a la autoridad estatal que tenga a cargo la responsabilidad de investigar y evaluar dichos hallazgos.

Cuando la investigación y evaluación de los hallazgos arqueológicos, paleontológicos y de minerales de interés comercial o científico retrase el avance de la obra, El Cliente realizara los ajustes pertinentes en el programa de trabajo.

- **MEDIDA Y PAGO**

Esta actividad de excavación se cuantifica por su volumen en metro cúbico m³, por lo tanto, su pago se hará de esa forma. Los precios serán diferentes para estos tres ítems: Material común, roca y conglomerado.

4.2.4 EXCAVACIÓN MECÁNICA SIN CLASIFICAR. NO INCLUYE RETIRO

- **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se refiere a las excavaciones requeridas para las fundaciones de estructuras, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicados en los planos del proyecto. Comprende, adicionalmente, la construcción de encofrados, sistema de soporte temporal de las excavaciones cuando éstos sean necesarios, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la construcción de los trabajos, así como el retiro subsiguiente de encofrados, ataguías, sistemas de soporte y protección temporal. Incluye, la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Tratándose del ámbito de jurisdicción del Instituto de Desarrollo (IDU), debe considerarse las afectaciones que se ocasionan al Espacio Público intervenido, cuando se adelanten estas excavaciones ya sea en la calzada, andenes y sardinales o ciclorrutas. Para este efecto se deberá atender todo lo exigido en el

“Anexo Técnico para licencias de excavación” que se encuentre vigente en el IDU con sus respectivas actualizaciones.

- **UTILIZACIÓN Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN**

Los materiales provenientes de las excavaciones que sean adecuados y necesarios para la ejecución de rellenos, de acuerdo con los usos fijados en los documentos del proyecto o acordados con el Interventor, deberán ser almacenados por el Constructor para aprovecharlos en la construcción de aquellos. Dichos materiales no se podrán desechar ni retirar de la zona de la obra para fines distintos a los definidos en los documentos del Contrato, sin la autorización del Interventor.

La disposición provisional de los materiales de excavación que presenten buenas características para uso en la construcción de la obra se hará en los sitios autorizados previamente por la Interventoría. Para definir la utilización o no de los materiales resultantes en las excavaciones varias, es necesario adelantar las comprobaciones pertinentes, según pruebas de laboratorio exigidas para verificar su cumplimiento, de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones. En el evento de decidir sobre la utilización de materiales provenientes de las excavaciones varias, para anclar, recubrir y proteger ductos de redes de servicio público, previamente se deberá definir su cumplimiento, por parte de cada Empresa de Servicio Público que se encuentre a cargo de la ductería, de acuerdo con sus especificaciones técnicas, para garantizar la estabilidad de las redes instaladas o modificadas, a que haya lugar, así como de la estructura del espacio público intervenido. De la misma manera es necesario ajustarse al “Anexo Técnico para licencias de excavación”, que se encuentre vigente en el IDU con sus respectivas actualizaciones.

- **EQUIPO**

El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar y de tal forma que se minimicen las potenciales afectaciones que se pueden ocasionar al espacio público y a las redes de servicio público existentes, los cuales no deberán producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de los trabajos; y deberán garantizar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

La adopción del equipo, por utilizar, deberá estar asociado con los métodos de excavación que sean adecuados y aplicables para que la obra pueda ejecutarse satisfactoriamente sin generar retrasos o daños que sean generados por su operación, considerando aspectos tales como:

SELECCIÓN DEL EQUIPO

- Para la selección del equipo a utilizar, se deberán considerar todas las precauciones que sean necesarias, para emplear los métodos de excavación

- más adecuados para obtener superficies de excavaciones regulares y estables que cumplan con las dimensiones mínimas requeridas.
- Las excavaciones podrán hacerse con maquinaria o mediante procedimientos manuales, o una combinación entre ambos sistemas, de tal modo que se minimicen en el entorno de la obra los efectos ambientales negativos por cualquier tipo de contaminación ambiental.
 - El contratista debe elegir el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que sean propuestos. La no objeción por parte de la Interventoría o del IDIGER sobre los métodos de excavación, no releva al Contratista de la obra de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.
 - Pueden utilizarse máquinas zanjadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto o en calles anchas y/o en donde las construcciones y servicios existentes lo permitan, siempre que tales equipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, a las redes de servicios públicos, estructuras, edificaciones, etc.
 - Cuando la excavación se lleve a cabo en calles estrechas y congestionadas con redes subterráneas o cerca de estructuras existentes, o de sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se debe ejecutar básicamente con procedimientos manuales y se deben tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufran daño o alteración.

- **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Todas las excavaciones deberán realizarse por medio del uso de retroexcavadoras o equipos mecánicos a motor, salvo aquellos sitios donde por interferencias de estructuras construidas, deba excavar a mano. El material excavado no podrá almacenarse en la parte superior de la excavación. Deberá cargarse directamente en volquetas para ser transportado y botado en un sitio donde las autoridades Ambientales lo permitan, en el caso de aquellos Materiales excavados que sean utilizables, según los planos y especificaciones o a juicio de la interventoría, en la construcción de diferentes obras de protección se deberán transportar y utilizar en ellas, debe disponerse en pilas longitudinales, en sitios lo más próximos posibles a la localización de las obras donde se vayan a incorporar posteriormente. Estos sitios serán determinados por la Interventoría.

Las dimensiones de las excavaciones serán determinadas con los planos y detalles del proyecto, deberán ser verificadas entre contratista e interventor antes de llevarse a cabo su ejecución. El contratista deberá prever las condiciones climáticas, de consistencia del terreno y de profundidad de las excavaciones. Así mismo, deberá prever la posible afectación que pudieran causar sobre la consistencia del terreno y los rendimientos de las actividades.

- **PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN**

El contratista deberá presentar el procedimiento de construcción, dentro del cual se incluirá el programa de las excavaciones para aprobación de la interventoría. La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal que en dado caso asegure la reutilización de todos los Materiales para la construcción obras del proyecto indicadas en los planos.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Las excavaciones se ejecutarán con maquinaria convencional de construcción, según lo apruebe la interventoría. Las excavaciones deberán realizarse con el mayor cuidado para evitar procesos de erosión e inestabilidad en las zonas aledañas de la excavación y deberán utilizarse los medios más adecuados, aprobados por la interventoría, si fuere necesario para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas, de acuerdo con estas especificaciones.

DRENAJES

El contratista deberá tomar todas las medidas indispensables para mantener drenadas las áreas de excavación y demás áreas de trabajo.

Se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales. La superficie final de la excavación deberá encontrarse libre de cavidades que permitan la retención de agua y tendrá, además, pendientes transversales y longitudinales que garanticen el adecuado drenaje superficial.

SOBRE-EXCAVACIÓN.

Se considerará como sobre-excavación, el corte, retiro o ablandamiento de Materiales por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos de construcción o aprobados por la interventoría. Las sobre-excavaciones no se pagarán y el contratista estará obligado a ejecutar por su propia cuenta los rellenos necesarios por esta causa, de acuerdo con estas especificaciones y lo ordenado por la interventoría.

TALUDES Y ESTABILIDAD DE LAS EXCAVACIONES.

Los taludes se excavarán adecuadamente para no dañar su superficie final, evitando cualquier causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Las medidas especiales para la protección superficial del talud deberán realizarse en el menor tiempo técnicamente factible.

En el caso de que los taludes presenten deterioro antes del recibo definitivo de las obras, el contratista eliminará los Materiales desprendidos o movidos y realizará las correcciones complementarias ordenadas por la interventoría. Si dicho deterioro es imputable a una mala ejecución de las excavaciones, el contratista será responsable

por los daños ocasionados y, por lo tanto, las correcciones se efectuarán por su propia cuenta.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de las excavaciones en todo momento y dará cumplimiento a las disposiciones contempladas en el código sustantivo del trabajo y en el manual de seguridad industrial.

UTILIZACIÓN Y DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES DE EXCAVACIÓN.

Los Materiales provenientes de las excavaciones y que se vayan a utilizar como rellenos, se podrán apilar en los sitios designados por la interventoría, de tal manera que no ofrezcan peligro para la obra, propiedades aledañas, ni personas.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá la colocación del material excavado en sitios donde interfiera con el drenaje de aguas superficiales o subterráneas. Tampoco se permitirá por ningún motivo arrojar Materiales provenientes de la excavación sobre fuentes de agua existentes en el área de los trabajos, ni se admitirá su disposición encima del área de los taludes de corte.

El contratista no podrá disponer Materiales en áreas no aprobadas ni podrá retirarlos para fines distintos del contrato, sin la autorización previa por escrito de la interventoría. El no cumplimiento de esta especificación hará responsable al contratista ante las autoridades ambientales, por las sanciones impuestas.

REFERENCIAS TOPOGRÁFICAS

Durante las excavaciones, el contratista deberá mantener, sin alteración, las referencias topográficas y las marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

El Contratista llevará carteras de topografía en donde se indiquen los trabajos de cortes efectuados día a día. Estas harán parte del informe semanal y serán revisadas periódicamente por el representante de la interventoría, quien podrá enviar su comisión de topografía en cualquier momento para hacer las verificaciones y medidas que se requieran para la firma de las Actas de Recibo de Obra.

MANEJO DE AGUAS

Todas las excavaciones se deben mantener totalmente libres de agua durante las etapas de excavación, colocación y compactación de los rellenos.

BOMBEO

En cualquier excavación que lo requiera, el bombeo se deberá hacer de manera que excluya la posibilidad de arrastrar cualquier porción de los materiales colocados. No se permitirá bombear agua durante la colocación del concreto o durante las veinticuatro (24) horas siguientes, salvo que el bombeo se pueda

efectuar desde un sumidero apropiado, separado de la obra de concreto por un muro impermeable u otros medios efectivos.

No se deberá iniciar el bombeo para drenar una ataguía o encofrado sellado, hasta tanto el sello haya fraguado suficientemente para resistir la presión hidrostática y, en ningún caso, antes de siete (7) días o el lapso adicional que autorice el Interventor.

LIMPIEZA FINAL

Al terminar los trabajos de excavación, el Constructor deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la misma y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y las indicaciones del Interventor.

- **LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN**

Las excavaciones varias sólo se llevarán a cabo cuando no haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra y la temperatura ambiente, a la sombra, no sea inferior a dos grados Celsius (20C).

Los trabajos de excavaciones varias se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el IDIGER o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

- **MANEJO AMBIENTAL Y OTRAS CONSIDERACIONES**

Todas las labores de excavaciones varias se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales. Los desvíos provisionales de los cursos de agua, no podrán dar lugar a modificaciones permanentes en los lechos de quebradas y ríos. Así mismo, se deberá evitar el represamiento y el empozamiento de agua que puedan originar áreas insalubres causantes de la proliferación de mosquitos y otras plagas.

Todos los materiales removidos de las excavaciones y que no tengan uso previsto en la obra deberán ser cuidadosamente recuperados para evitar que puedan ser arrastrados a cursos de agua, y serán transportados y depositados en lugares apropiados, de la manera prevista en los documentos del proyecto u ordenada por el Interventor. En cuanto a hallazgos arqueológicos, paleontológicos y de minerales de interés comercial o científico, se seguirá lo dispuesto en el numeral 310.5.9 de la

Sección 310 "Excavaciones para conformación de la subrasante", de las presentes especificaciones.

- **CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS**

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos
- Comprobar el estado del equipo utilizado por el Constructor.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Constructor.
- En las excavaciones en corte abierto que requieran de soporte y protección temporal vigilar que, técnicamente éstos sean los apropiados y, de acuerdo con su comportamiento exigir las modificaciones si a ello hubiere lugar.
- Vigilar el cumplimiento del programa de trabajo.
- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables.
- Verificar alineamiento, perfil y secciones de las áreas excavadas.
- Comprobar que la superficie excavada quede limpia y se encuentre libre de materia orgánica.
- Comprobar la lisura y firmeza del fondo de las excavaciones.
- Verificar la utilización y calidad de materiales que sean requeridos cuando sea necesario adecuar el fondo de la excavación.
- Verificar la compactación del fondo de la excavación, cuando corresponda.
- Vigilar los procedimientos para la recolección y manejo de aguas durante las excavaciones.
- Verificar que se adelanten adecuadamente los procesos de cargue y transporte del material excavado, que, por su calidad, no pueda ser reutilizado, así como del material proveniente de limpieza hasta las zonas de botadero y/o depósito aprobadas por la entidad ambiental correspondiente.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Constructor en acuerdo a la presente especificación.

El trabajo se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección de la excavación estén de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor y éste considere, además, que la conservación de cauces es satisfactoria. En ningún punto, la excavación realizada podrá variar con respecto a contemplada en los planos o la autorizada por el Interventor en más de tres centímetros (3 cm) en cota, ni en más de cinco centímetros (5 cm) en la localización en planta. Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, a plena satisfacción del Interventor.

- **MEDIDA**

La unidad de medida de las excavaciones varias será el metro cúbico (m³), aproximado a la décima de metro cúbico, de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el Interventor, verificados con topografía. No habrá ninguna medida por los sobre anchos que se requieran para colocar encofrados, ni por el material que se haya excavado antes de que se hayan realizado los levantamientos topográficos.

Si el volumen medido de excavación aprobada contiene una fracción de metro cúbico igual o superior a cinco centésimas ($\geq 0.05\text{m}^3$), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximará a la décima inferior. Todas las excavaciones serán medidas por volumen realizado, verificado por el Interventor antes y después de ser ejecutado el trabajo de excavación. Si el Constructor cierra la excavación antes de que el Interventor realice la medición, se entenderá que se atiene a lo que unilateralmente éste determine.

En excavaciones para estructuras, alcantarillas y filtros, toda medida se hará con base en caras verticales a partir de los bordes autorizados de la excavación. Las excavaciones efectuadas por fuera de estos límites y los volúmenes adicionales causados por facilidad constructiva, desprendimientos, derrumbes, hundimientos, sedimentaciones o rellenos debidos a causas naturales, descuido o negligencia del Constructor, no se medirán y su corrección correrá por cuenta de éste, a plena satisfacción del Interventor.

En caso de que ocurran derrumbes que el Interventor no atribuya a descuido o negligencia del Constructor, ellos se medirán, para efectos de pago. La medida de la excavación para la fundación de gaviones, muros de contención incluyendo los de suelo reforzado con geotextil, así como para la ejecución de descoles, zanjas y similares, se hará con base en secciones transversales, tomadas antes y después de realizar el trabajo respectivo. No se incluirán en la medida las excavaciones realizadas por fuera de las líneas definidas en el proyecto o autorizadas por el Interventor.

- **FORMA DE PAGO**

El trabajo de excavaciones varias se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto, la presente especificación y las instrucciones del Interventor, para la respectiva la clase de excavación, ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de la excavación, eventual perforación y voladura, remoción, cargue, transporte y descargue de todos los materiales excavados en las zonas de utilización o desecho, así como su correcta disposición en estas últimas. También, deberá cubrir los costos de todas las obras provisionales y complementarias, tales como la construcción de accesos, desvíos de corrientes de agua, construcción de cauces provisionales, trabajos de conservación de cauces; ataguías, encofrados, caissons, tablestacados, andamios,

entibados y desagües; y los equipos, bombeos, transportes, mano de obra, explosivos, limpieza final de la zona de construcción y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio de utilización.

Si el material excavado es roca, el precio unitario deberá cubrir su eventual almacenamiento para uso posterior, en las cantidades y sitios señalados por el Interventor. De los volúmenes de excavación se descontarán, para fines de pago, aquellos que se empleen en la construcción de rellenos para estructuras, mampostería, muros de contención de suelo reforzado con geotextil, concretos, filtros, sub-bases, bases y capas de rodadura.

En el caso de que los trabajos afecten una vía en la cual exista tránsito automotor, el precio unitario deberá incluir, además, los costos de señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos.

4.2.5 SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN RELLENO EN RECEBO COMÚN.

- **GENERALIDADES**

Este trabajo consiste en el suministro, extensión, humedecimiento, mezcla, conformación y compactación de materiales aprobados por la Interventoría; de acuerdo con lo indicado en los documentos del proyecto, ajustándose a los alineamientos horizontal y vertical y a las secciones transversales típicas, dentro de las tolerancias estipuladas y de conformidad con todos los requisitos de la presente Sección.

Este trabajo incluye la nivelación y compactación del terreno en donde haya de colocarse el relleno en recebo común.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos de construcción de rellenos para reconfiguración de zona de escaleras y conexión de red hidráulica (tubería de 12") se deberán efectuar según procedimientos puestos a consideración del Interventor y aprobados por éste. Su avance físico deberá ajustarse al programa de trabajo.

La secuencia de construcción de los rellenos para reconfiguración de escaleras y conexión de red hidráulica deberá ajustarse a las condiciones climáticas que imperen en la época de construcción del proyecto.

- **PREPARACIÓN DEL TERRENO**

Antes de iniciar la construcción de cualquier relleno, el terreno de apoyo deberá estar limpio. El Interventor determinará los eventuales trabajos de retiro del material inadecuado. Si el relleno hubiere de construirse sobre turba o suelos blandos, se deberán seguir las indicaciones establecidas en los documentos técnicos del proyecto; como criterios generales, se puede implementar alguna de estas soluciones:

- ASEGURAR LA ELIMINACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTOS MATERIALES.
- EJECUTAR UN TRATAMIENTO O CONSOLIDACIÓN PREVIA DE LOS MATERIALES.

También se podrá emplear otro medio propuesto por el Constructor y autorizado por el Interventor, que permita mejorar la calidad del soporte, hasta que éste ofrezca la suficiente estabilidad para resistir esfuerzos debidos al peso del relleno terminado.

La ejecución y pago del tratamiento se realizarán conforme lo establezcan las especificaciones generales aplicables o las especificaciones particulares respectivas.

- **CONSTRUCCIÓN DE RELLENO**

El Interventor sólo autorizará la colocación de materiales de relleno cuando el terreno base esté adecuadamente preparado, según se indica en el numeral anterior.

El material del relleno se colocará en capas de espesor uniforme, el cual será lo suficientemente reducido para que, con los equipos disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. Los materiales de cada capa serán de características uniformes. No se extenderá ninguna capa, mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas. Será responsabilidad del Constructor asegurar un contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del cuerpo del relleno.

En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista, el Constructor propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización del Interventor, cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el sistema de aireación. Obtenida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa.

Las zonas que por su reducida extensión o su pendiente, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación, se compactarán con equipos apropiados para el caso, en tal forma que las densidades obtenidas no sean inferiores a las determinadas en esta especificación para la capa del relleno que se esté compactando.

El espesor de las capas de relleno será definido por el Constructor con base en la metodología de trabajo, aprobada previamente por el Interventor, que garantice el cumplimiento de las exigencias de compactación.

- **ACABADO**

Al terminar cada jornada, la superficie del relleno deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

- **LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN**

La construcción de rellenos para reconformación de zona de escaleras y conexión de red hidráulica sólo se llevará a cabo cuando no haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra y la temperatura ambiente no sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

Deberá prohibirse la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no resulta posible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas se distribuirá de manera que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

- **ESTABILIDAD**

El Constructor responderá, hasta la aceptación final, por la estabilidad de los rellenos para reconformación de zona de escaleras y conexión de red hidráulica con cargo al contrato y asumirá todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del Interventor, haya sido mal construido por descuido o negligencia atribuible a aquel o como resultado de causas naturales distintas a movimientos inevitables del suelo sobre el que se ha construido el relleno.

- **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- **CONTROLES**

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- VERIFICAR EL ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE TODO EL EQUIPO UTILIZADO POR EL CONSTRUCTOR.
- SUPERVISAR LA CORRECTA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE TRABAJO ACEPTADOS.
- VIGILAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS DE TRABAJO.
- COMPROBAR QUE LOS MATERIALES POR EMPLEAR CUMPLAN LOS REQUISITOS DE CALIDAD EXIGIDOS POR LA NORMATIVIDAD VIGENTE.

- VERIFICAR LA COMPACTACIÓN DE TODAS LAS CAPAS DEL RELLENO.
- REALIZAR MEDIDAS PARA DETERMINAR ESPESORES Y LEVANTAR PERFILES Y COMPROBAR LA UNIFORMIDAD DE LA SUPERFICIE.

- **CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO**

Cada capa terminada de relleno deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a la rasante y pendientes establecidas. No se tolerará en las obras concluidas, ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas. En adición a lo anterior, el Interventor deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

- **COMPACTACIÓN**

La densidad media del tramo en cada capa (Dm) deberá ser, como mínimo, el noventa por ciento (90%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma de ensayo INV E-142) de referencia (De) para el relleno en general, o el noventa y cinco por ciento (95%) con respecto a la máxima obtenida en el mismo ensayo.

La densidad de las capas compactadas podrá ser determinada por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo INV E-161, E-162, E-163 y E-164.

- **IRREGULARIDADES**

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias de la presente especificación deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a plena satisfacción de éste.

- **ENSAYOS A REALIZAR**

- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA (INV E-123), MÍNIMO UNA (1) VEZ POR JORNADA.
- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO (INV E-125) Y DEL ÍNDICE PLÁSTICO (INV E-126), CUANDO MENOS UNA (1) VEZ POR JORNADA.
- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA (INV E-121), POR LO MENOS UNA (1) VEZ A LA SEMANA.
- DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD MÁXIMA (INV E-142), COMO MÍNIMO UNA (1) VEZ POR SEMANA.
- DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA Y LA EXPANSIÓN (INV E-148), COMO MÍNIMO UNA (1) VEZ POR MES.

- **EQUIPOS Y MATERIALES**

EQUIPOS

El Constructor deberá poner a disposición de los trabajos equipos en tipo y número apropiados para la correcta ejecución del trabajo.

- HERRAMIENTA MENOR
- COMPACTADOR MANUAL

MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en la construcción reconformación de zona de escaleras y conexión de red hidráulica deberán provenir de fuentes aprobadas; deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales. Su empleo deberá ser autorizado por el Interventor, quien de ninguna manera permitirá la construcción de rellenos para conformación de características expansivas.

La unidad de medida para los volúmenes de rellenos para las obras propuestas en el sector será el metro cúbico (m³), de material compactado, aceptado por el Interventor, en su posición final.

Todos los rellenos para conformación serán medidos por los volúmenes determinados con base en las áreas de las secciones transversales del proyecto localizado, verificadas por el Interventor antes y después de ser ejecutados los trabajos de rellenos.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida para los volúmenes de rellenos para las obras propuestas en el sector será el metro cúbico (m³), de material compactado, aceptado por el Interventor, en su posición final.

Todos los rellenos para conformación serán medidos por los volúmenes determinados con base en las áreas de las secciones transversales del proyecto localizado, verificadas por el Interventor antes y después de ser ejecutados los trabajos de rellenos.

- **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o 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.

4.2.6 DESCAPOTE A MÁQUINA EN MATERIAL COMÚN E= 0,10M.

- **DESCRIPCIÓN**

Este ítem se refiere a la limpieza de terreno cuyo fin es eliminar la vegetación existente sobre un terreno, es parte importante de su habilitación para el desplante de una estructura y en la realización de una excavación; el material sobrante debe llevarse a escombreras aprobadas. Se llevará acabo de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor

- **MATERIALES**

Los materiales provenientes del descapote no serán utilizados y deberán ser dispuestos de acuerdo con lo que establezcan los documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor, en zonas de disposición o desecho aprobadas ambientalmente.

- **EQUIPO**

El Constructor utilizará el equipo presentado en el presupuesto ofertado o los que el Interventor exija, siendo estos los equipos más apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de los trabajos; y deberán garantizar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

- **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

- **GENERALIDADES**

El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de esta actividad, para que se efectúen todas las medidas y levantamientos topográficos necesarios y se fije la localización de la estructura en el terreno original, según el tipo de estructura de que se trate.

Los bordes exteriores del descapote se deberán delimitarse perfectamente, mediante estacas, jalones y líneas de demarcación de sus contornos. En las proximidades del descapote, se colocará a lo menos una estaca de referencia altimétrica. Será de responsabilidad del Constructor conservar en todo momento la estaca de referencia altimétrica hasta la recepción de los trabajos; el Interventor, podrá ordenar la paralización de las excavaciones que no cuenten con esas referencias.

El descapote se deberá adelantar de acuerdo con los planos de construcción. El Interventor podrá ordenar que se efectúen todos los cambios que considere necesarios en las dimensiones del descapote, para obtener una superficie limpia para empezar las obras posteriores.

Cualquier daño o perjuicio causado por el desarrollo de los trabajos, en la obra o en propiedades adyacentes, será responsabilidad del Constructor quien deberá reponer, sin costo adicional para la entidad, los daños y perjuicios causados, a plena satisfacción del Interventor.

- **CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS**

CONTROLES

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- Comprobar el estado del equipo de construcción.
- Verificar la eficiencia y la seguridad de los procedimientos de construcción.
- Vigilar el cumplimiento del programa de trabajo.
- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables.
- Medir los volúmenes de trabajo realizado en acuerdo a la presente especificación.

El Interventor verificará que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.

- **CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS**

El trabajo se dará por terminado cuando esta actividad esté de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor y éste considere, además, que la conservación de cauces es satisfactoria.

En ningún punto, el descapote realizado podrá variar con respecto a la autorizada por el Interventor en más de tres centímetros (3 cm) en cota, ni en más de cinco centímetros (5 cm) en la localización en planta.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Constructor, sin costo adicional para la entidad, a plena satisfacción del Interventor.

- **MEDIDA**

La unidad de medida del descapote será el metro cúbico (m^3), aproximado a la décima de metro cúbico, de material retirado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación a dos cifras decimales.

La actividad de descapote será medida por volumen realizado, verificado antes y después de ser ejecutado el trabajo. El Constructor deberá permitir que el

Interventor realice las mediciones y verificaciones que éste considere pertinentes antes de terminar; si el Constructor termina antes de que el Interventor realice las mediciones y verificaciones, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente éste determine.

- **FORMA DE PAGO**

El trabajo de descapote se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto, la presente especificación y las instrucciones del Interventor, para la respectiva actividad, ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.

El precio unitario deberá cubrir todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

4.2.7 RETIRO MANUAL DE BLOQUES (INCLUYE GEL EXPANSIVO, LÍNEAS DE VIDA, CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL). (ITEM 2.02)

- **ALCANCE**

Este trabajo consiste en la remoción, desecho y disposición o en la remoción, cargue, transporte hasta la distancia de acarreo libre, desecho y disposición de los materiales provenientes de los movimientos de tierra presentes en las zonas de intervención.

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Nivelación y localización topográfica
- Lineamientos generales y particulares.
- Excavación a máquina.
- Limpieza.
- Descapote.
- Transporte interno o trasiego para realizar la nivelación.
- Relleno con material común.
- Control topográfico.
- Retiro del material sobrante.
- Compactación mecánica.
- Selección de basura y retiro de la misma fuera de la obra.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

- **DESCRIPCIÓN**

El Constructor deberá emprender el trabajo en los sitios afectados cuando lo solicite el Interventor.

Cuando ocurra un derrumbe, el Constructor deberá colocar inmediatamente señales que indiquen, durante el día y la noche, la presencia del obstáculo de acuerdo con las disposiciones vigentes del Instituto Nacional de Vías; así mismo, será el responsable de mantener la vía transitable.

La remoción del material rodado se efectuará en las zonas indicadas por el Interventor y considerando siempre la estabilidad del talud aledaño a la masa de suelo desplazada y de las construcciones vecinas.

Si el material rodado está sobre cauces naturales en la zona de la vía, obras de drenaje, subrasantes, subbases, bases y pavimentos terminados, deberá extraerse con las precauciones necesarias, sin causar daños a las obras, las cuales deberán limpiarse totalmente.

Todo daño atribuible por el Interventor a descuido o negligencia del Constructor será reparado por éste, sin costo alguno para el contratante.

Los materiales provenientes de los deslizamientos deberán disponerse de la misma manera que el material sobrante de las excavaciones, conforme se determina en el ítem "Excavaciones".

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida para la remoción del material rodado será el metro cúbico (m³) de material efectivamente retirado de cualquier parte de la zona de intervención, aproximado al metro cúbico completo.

El volumen de material rodado removido, desechado y dispuesto se medirá en estado suelto, verificado por el Interventor con base en el número de viajes transportados.

No se determinarán los volúmenes de material proveniente de derrumbes que, a juicio del Interventor, fueren causados por procedimientos inadecuados o negligencia del Constructor.

4.3 DEMOLICIONES.

4.3.1 CORTE Y DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS, PISOS, ANDENES Y BORDILLOS EN CONCRETO.

- **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto. Incluye:

- **Corte Y Demolición De Pavimentos Rígidos, Pisos, Andenes Y Bordillos En Concreto**

- **MATERIALES**

Los materiales provenientes de la demolición que, a juicio del Interventor, sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin.

El material que suministre el Constructor para el relleno de las zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa del Interventor.

- **EQUIPO**

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo ameriten, el Interventor podrá autorizar el uso de explosivos, asumiendo el Constructor la responsabilidad de cualquier daño causado por un manejo incorrecto de ellos.

- **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Antes de iniciar los trabajos de demolición de pavimentos rígidos, pisos, andenes y bordillos el Constructor deberá elaborar un estudio de demolición en el cual se deberán definir como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación;
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los arzones y cimbras necesarios;
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas;
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno;
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición;
- Medios de evacuación y definición de zonas de disposición de los productos de la demolición;
- Cronogramas de trabajos;
- Pautas de control;
- Medidas de seguridad y salud.

El estudio de demolición debe ser aprobado por el Interventor antes de iniciar los trabajos de demolición. Tal autorización no exime al Constructor de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de la legislación vigente en materia medioambiental, de

seguridad y salud y de transporte y almacenamiento de los productos de la construcción; así como de las demás condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El Constructor será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

El Constructor deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera.

Los trabajos se deberán efectuar en tal forma que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía materia del contrato, cuando ésta permanezca abierta al tránsito durante la construcción.

Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en la vía objeto del contrato y en sus intersecciones, el Constructor será el responsable de mantenerlo adecuadamente, de acuerdo con las disposiciones y reglamentaciones vigentes del Ministerio de Transporte y del Instituto Nacional de Vías.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, cable, gas, teléfono, acueducto, alcantarillado), conductos de combustible, ferrocarriles u otros modos de transporte, el Constructor deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas del mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas.

Al finalizar cada jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

Todos los procedimientos aplicados en el desarrollo de los trabajos de demolición y remoción deberán ceñirse a las exigencias del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y a las del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.

Los pavimentos rígidos, andenes y bordillos de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser demolidos con equipos apropiados y removidos en fracciones de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el Interventor. En caso de utilizar equipo pesado, el trabajo se deberá suspender a una distancia prudente para no causar daños a las estructuras que seguirán en servicio.

En caso de que resultara dañada o removida una superficie mayor que la contemplada, será de cargo del Constructor la reposición de ella a entera satisfacción del Interventor, sin costo adicional para la entidad.

Las áreas donde se remuevan andenes deberán ser mantenidas libres de escombros, con el objetivo de que la circulación de los peatones permanezca expedita y segura.

Cuando los productos de demolición se usen en la construcción de rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. En ningún caso, el volumen de los fragmentos deberá exceder de veintiocho decímetros cúbicos (28 dm³), debiendo ser apilados en los lugares indicados en los planos del proyecto o en las especificaciones particulares, a menos que el Interventor autorice otro lugar.

- **LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN**

Los trabajos de demolición y remoción se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el IDIGER o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

- **MANEJO AMBIENTAL**

Todas las labores de demolición, remoción y disposición de materiales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

- **CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS**

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- **Comprobar el estado y funcionamiento del equipo empleado en la ejecución de los trabajos;**
- **Verificar la eficiencia y la seguridad de los procedimientos de ejecución de los trabajos;**
- **Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo;**

El Interventor verificará que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.

El Interventor identificará todos los elementos que deban ser demolidos o removidos; así mismo, señalará los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenará las medidas para evitar que ellos sean dañados.

El Interventor medirá, para efectos de pago, el trabajo ejecutado por el Constructor de acuerdo con la presente especificación.

El Interventor considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

En general, en caso de que por el uso de procedimientos inadecuados resultara dañado o removido cualquier elemento que no esté contemplado en el proyecto, será de cargo y costo del Constructor la reposición de éste a entera satisfacción del Interventor.

- **MEDIDA**

La medida para corte y demolición de pavimentos rígidos, pisos, andenes y bordillos en concreto, ejecutada de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones del Interventor, se hará por metros cúbicos (m³).

- **FORMA DE PAGO**

El pago se hará 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 deberá 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

El precio unitario deberá incluir, además, la protección de aquellos elementos que, aunque se encuentren en la zona de los trabajos, no deban ser removidos.

La reinstalación de estructuras metálicas y tubos de alcantarillas no se encuentran cubiertas por la presente especificación.

El precio unitario del traslado de postes o torres deberá incluir los costos de las gestiones ante los propietarios o concesionarios de las redes de servicios correspondientes.

El precio unitario deberá incluir, además, los costos por concepto de la excavación para la demolición y remoción y por el suministro, conformación y compactación del material para relleno de todas las cavidades resultantes; la señalización temporal requerida y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados. (Lo anterior descrito está en función de las especificaciones generales del ítem en función de la formulación del proyecto).

4.3.2 DEMOLICIÓN CONSTRUCCIONES EXISTENTES. NO INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS

- **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto. Incluye:

- **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 el almacenamiento de estructuras existentes;**
- **Remoción de cercas de alambre y otros obstáculos;**
- **Remoción de especies vegetales que no van a ser trasplantadas y que 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.**

- **MATERIALES**

Los materiales provenientes de la demolición que, a juicio del Interventor, sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin.

El material que suministre el Constructor para el relleno de las zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa del Interventor.

- **EQUIPO**

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento

de esta especificación y del programa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo ameriten, el Interventor podrá autorizar el uso de explosivos, asumiendo el Constructor la responsabilidad de cualquier daño causado por un manejo incorrecto de ellos.

Para remover estructuras, especies vegetales, obstáculos, cercas y conducciones de servicios y demás elementos considerados en el presente Artículo, se deberán utilizar equipos que no les produzcan daño, de acuerdo con procedimientos aprobados por el Interventor.

• **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Antes de iniciar los trabajos de demolición de estructuras, el Constructor deberá elaborar un estudio de demolición en el cual se deberán definir como mínimo:

- **Métodos de demolición y etapas de su aplicación;**
- **Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los armazones y cimbras necesarios;**
- **Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas;**
- **Protección de las construcciones e instalaciones del entorno;**
- **Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición;**
- **Medios de evacuación y definición de zonas de disposición de los productos de la demolición;**
- **Cronogramas de trabajos;**
- **Pautas de control;**
- **Medidas de seguridad y salud.**

El estudio de demolición debe ser aprobado por el Interventor antes de iniciar los trabajos de demolición. Tal autorización no exime al Constructor de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de transporte y almacenamiento de los productos de la construcción; así como de las demás condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El Constructor será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

El Constructor deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y será responsable de mantener la vía transitable,

cuando ello se requiera.

Los trabajos se deberán efectuar en tal forma que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía materia del contrato, cuando ésta permanezca abierta al tránsito durante la construcción.

Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en la vía objeto del contrato y en sus intersecciones, el Constructor será el responsable de mantenerlo adecuadamente, de acuerdo con las disposiciones y reglamentaciones vigentes del Ministerio de Transporte y del Instituto Nacional de Vías.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, cable, gas, teléfono, acueducto, alcantarillado), conductos de combustible, ferrocarriles u otros modos de transporte, el Constructor deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas del mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas.

Cuando se utilicen explosivos, se deberá llevar un registro detallado de su clase, proveedor, existencias y consumo, así como de los demás accesorios requeridos; y se confiará a personas experimentadas su uso, manejo y almacenamiento, de manera que se sujeten a las leyes y reglamentos de las entidades que los controlan. Si la demolición aconseja el uso de explosivos, pero éstos no sean admisibles por su impacto ambiental, se deberá recurrir a técnicas alternativas tales como la fracturación hidráulica o el uso de cemento expansivo.

Al finalizar cada jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

Todos los procedimientos aplicados en el desarrollo de los trabajos de demolición y remoción deberán ceñirse a las exigencias del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y a las del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.

- **CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS**

- **CONTROLES**

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- **Comprobar el estado y funcionamiento del equipo empleado en la ejecución de los trabajos;**
- **Verificar la eficiencia y la seguridad de los procedimientos de ejecución de los trabajos;**
- **Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo;**

El Interventor verificará que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.

El Interventor identificará todos los elementos que deban ser demolidos o removidos; así mismo, señalará los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenará las medidas para evitar que ellos sean dañados.

El Interventor medirá, para efectos de pago, el trabajo ejecutado por el Constructor de acuerdo con la presente especificación.

- **CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS**

El Interventor considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

En general, en caso de que por el uso de procedimientos inadecuados resultara dañado o removido cualquier elemento que no esté contemplado en el proyecto, será de cargo y costo del Constructor la reposición de éste a entera satisfacción del Interventor.

- **MEDIDA**

La medida para la demolición y remoción, ejecutada de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones del Interventor, se hará por metro cuadrado (m²).

- **FORMA DE PAGO**

El pago se hará 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 deberá 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.

El precio unitario deberá incluir, además, la protección de aquellos elementos que, aunque se encuentren en la zona de los trabajos, no deban ser removidos.

La reinstalación de estructuras metálicas y tubos de alcantarillas no se encuentran cubiertas por el presente Artículo.

El precio unitario del traslado de postes o torres deberá incluir los costos de las gestiones ante los propietarios o concesionarios de las redes de servicios correspondientes.

El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio de utilización. En los casos en que no se autorice el uso de explosivos el precio unitario deberá considerar el suministro y aplicación de los productos alternativos.

El precio unitario deberá incluir, además, los costos por concepto de la excavación para la demolición y remoción y por el suministro, conformación y compactación del material para relleno de todas las cavidades resultantes; la señalización temporal requerida y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

4.3.3 DEMOLICIÓN PISOS DE CONCRETO.

- **GENERALIDADES**

La demolición de estructuras en concreto se ejecutará debido al estado actual de las mismas, ya que evidencian deterioro o falta de mantenimiento y no resultan ser funcionales para la evacuación de aguas superficiales.

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro de equipos, herramientas, materiales, transportes requeridos para las demoliciones de estructuras hidráulicas, de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño, previa aprobación del representante de El Cliente.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

El constructor no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización del representante de El Cliente, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo.

Se deberá tener especial cuidado de ejecutar los trabajos de demolición sin causar daño o debilitar las partes y/o elementos adyacentes a las estructuras que se conservarán.

El Constructor será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, al medio ambiente, así como a redes de servicios públicos, o

propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

Para el caso de elementos estructurales que serán ampliados y/o alargados, la demolición se realizará conforme a lo indicado en los planos de diseño.

- **PERSONAL Y EQUIPOS**

PERSONAL

El personal deberá contar con experiencia en trabajos similares y deberá cumplir con las normas de seguridad industrial de El Cliente.

EQUIPOS

Equipo de transporte y herramientas como picas, palas, hoyadores, carretillas, machete, serruchos, macetas y martillos, debidamente aprobados por el representante de El Cliente. Periódicamente se realizará inspección preoperacional con el objeto de aprobar su utilización.

- **MEDIDA Y PAGO**

La demolición de estructuras en concreto se mide y pagan por m³. El precio unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos por adecuación del sitio de emplazamiento, materiales, mano de obra, herramientas y equipos y demás aspectos necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos.

4.4 TRANSPORTES.

4.4.1 TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS EN SITIO AUTORIZADO.

- **GENERALIDADES**

La generación, manejo, transporte y disposición de los escombros en la ciudad es un tema de vital importancia, ya que las obras de construcción que son ejecutadas en Bogotá D.C., por entidades públicas o empresas privadas, dependiendo del tipo de proyecto, del área de la ciudad a intervenir u del responsable de la obra, por tal motivo se presentan dos condiciones que la obra sea pública o privada en los dos casos se deben tomar medidas, sin embargo es de aclarar que así sea una empresa privada la que ejecute las actividades en un espacio público se vuelve una obra pública.

Cualquier aclaración o alcance, se tomará como valido lo relacionado en INVIAS 2013 900-13.

- **MARCO CONCEPTUAL**

Aprovechamiento en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos: Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.

Aprovechamiento en el marco del servicio público domiciliario de aseo: Es el conjunto de actividades dirigidas a efectuar la recolección, transporte y separación, cuando a ello haya lugar, de residuos sólidos que serán sometidos a procesos de reutilización, reciclaje o incineración con fines de generación de energía, compostaje, lombricultura o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos en el marco de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

Centro de aprovechamiento de escombros: sitio en donde se podrán realizar actividades de separación, clasificación y transformación de escombros, así como el almacenamiento temporal de los escombros objeto de la transformación, y que considera las medidas ambientales que prevengan y/o mitiguen los impactos generados y requerirán aprobación de las autoridades ambientales y sanitarias.

Escombros: Es todo residuos sólido sobrante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas susceptible o no de ser aprovechado.

Escombrera: Predio adecuado técnica, sanitaria y ambientalmente, para la disposición y tratamiento de los escombros.

Generador: Es toda persona natural o jurídica que genera escombros en las labores de excavación, demolición, construcción, remodelación o actividades conexas.

Manejo Integral de Escombros. Es el conjunto de actividades que se realizan desde la generación hasta el aprovechamiento y/o disposición final. Comprende las siguientes actividades puntuales: separación en la fuente, presentación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final.

Relleno de terreno: Es un procedimiento cuyo objetivo es alcanzar la cota o nivel de diseño para conformar una superficie.

Presentación: Es la actividad del generador de empacar y separar de acuerdo con el tipo de escombros para su posterior recolección.

Recolección. Es la acción y efecto de recoger y retirar los escombros de uno o varios generadores efectuada por la persona prestadora del servicio.

Receptor: Es la persona natural o jurídica, pública o privada, titular de la autorización y/o permiso para la recolección, el transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o disposición final de escombros.

Reciclaje. Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los escombros recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización.

Registro: Es el número de identificación de todos los responsables del manejo integral de escombros.

Separación en la fuente: Es la actividad de clasificar los escombros, cuyo objetivo es seleccionar los que tienen un valor potencial de reutilización y/o reciclaje, de aquellos que no lo tienen, mejorando así sus posibilidades de aprovechamiento

Transportador: Persona natural o jurídica que moviliza escombros en un vehículo destinado para tal fin.

- **MARCO LEGAL**

Resolución N° 541 de diciembre 14 de 1994, Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, expedida por el Ministerio de Medio ambiente.

Decreto 357 de mayo 21 de 1997, Por medio del cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción, expedido por la Alcaldía Mayor de Bogotá.

Decreto 621 de agosto de 2001, Por el cual se toman medidas para el mejor ordenamiento de tránsito de vehículos en las vías principales de Bogotá D.C.

Ley 769 de 2002, Por el cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.

Acuerdo 79 de enero 20 de 2003, por el cual se expide el Código de Policía de Bogotá D.C.

Decreto Nacional 838 de 2005, Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

Decreto 620 de 2007, Por medio del cual se complementa el Plan Maestro de Residuos Sólidos (Decreto 312 de 2006), mediante la adopción de las normas

urbanísticas y arquitectónicas para la regularización y construcción de las infraestructuras y equipamientos del Sistema General de Residuos Sólidos, en Bogotá Distrito Capital.

Ley 1259 de 2008, Por medio de la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.

Acuerdo distrital 417 de 2009, "Por medio del cual se reglamenta el comparendo ambiental en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones"

Decreto 312 de 2006, Por el cual se adopta el Plan Maestro Integral de Residuos Sólidos para Bogotá Distrito Capital.

Ley 142 de 1994, Por el cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios.

Decreto 1713 de 2002, "Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos"

- **GENERACIÓN DE ESCOMBROS**

La generación de escombros está ligada a la ejecución de obras civiles de construcción o demolición, de carácter público o privado y quienes realizan remodelaciones locativas. Por tal razón se tiene diferentes tipos de generación de escombros como: generación de escombros por excavación, generación de escombros por construcción, generación de escombros por demolición y generación de sedimentos.

Los generadores de escombros son responsables por los impactos causados al ambiente derivado de su inadecuado manejo. Si el manejo de los escombros es contratado con terceros, la responsabilidad subsiste hasta que se compruebe que fue entregado para aprovechamiento y o disposición final con el gestor autorizado.

De acuerdo con la producción, separación, clasificación y separación de los escombros podrá optarse por almacenarlos en contenedores móviles cuyo tipo y capacidad este acorde con el sistema de transporte disponible para obra. Debe evitarse mezclar escombros con residuos de otro tipo.

- **MEDIDAS DE MANEJO DURANTE LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES QUE PRODUZCAN ESCOMBROS**

Una vez generados los escombros de las actividades de excavación y o demolición se deben separar y clasificar con el fin de reutilizar el material técnicamente apto y

el sobrante se retirará del frente de obra para ser transportado a los sitios autorizados para la disposición final.

Dependiendo de las características de las obras, se debe adecuar sitios para el almacenamiento temporal del material a reutilizar.

Cuando se realice actividad de excavación, los escombros resultantes no podrán permanecer temporalmente en proximidades de la misma, estos deben permanecer mínimo a 1 metro de distancia, hasta que sean recogidos para disposición final.

Los acopios de escombros, no pueden superar los 5 m³, ni permanecer más de 24 horas en el frente de obra, cuando se publica, dichos acopios no pueden interferir con el tráfico vehicular y peatonal, deben ser protegidos de la acción erosiva del agua, aire y contaminación

Las zonas verdes no podrán ser utilizadas para la disposición de materiales sobrantes producto de las actividades constructivas de los proyectos, a excepción de los casos en que dicha zona este destinada a zona dura de acuerdo con los diseños.

En proyectos que se requiera realizar descapote, este se debe realizar como actividad independiente a la excavación, de tal forma que se pueda clasificar la capa de material vivo (suelo orgánico y capa vegetal) del material inerte

Los materiales orgánicos provenientes de las excavaciones deben ser protegidos de la contaminación, retirados inmediatamente de las áreas de trabajo y colocados en los centros de acopio o patios de almacenamiento previstos. Para el caso de obras públicas no podrá permanecer en el frente de obra por más de 48 horas

Los escombros no podrán ser dispuestos en ningún componente del espacio público, zonas verdes o cuerpos de agua incluyendo sus zonas de ronda hidráulica y de manejo y preservación ambiental.

La disposición final de escombros debe realizarse en los sitios aprobados por la autoridad competente.

- **MANEJO DE RESIDUOS POR DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN (RCD) EN EL SECTOR SERRANÍAS, LOCALIDAD USME.**

Teniendo en cuenta las obras planteadas para el sector Serranías, se realizarán actividades de excavación y demolición que generará mínimas cantidades de material heterogéneo y con propiedades físico mecánicas inadecuadas, por tal razón se recomienda realizar la disposición de dichos residuos en un botadero certificado por el distrito.

- **TRANSPORTE**

Las volquetas destinadas al transporte de escombros no deben ser llenadas por encima del borde superior más bajo del platón y deben ser carpadas con lonas debidamente amarradas externamente a 30 cm por debajo del nivel del platón. El Contratista deberá disponer de un despachador debidamente capacitado que revise a la salida de las volquetas el cumplimiento de esta obligación, en caso contrario no debe permitir su salida a las vías públicas hasta el cumplimiento de este requisito y hacer los registros correspondientes que deben ser entregados para el Comité Socioambiental.

Las volquetas destinadas al transporte y disposición de materiales sobrantes deben seguir las rutas preestablecidas y aprobadas por la Interventoría y cumplir las exigencias del Código de Tránsito.

Las vías de acceso de entrada y salida de la obra deben permanecer limpias de escombros, materiales de construcción y residuos en general. El Contratista deberá presentar a la Interventoría un (1) mes antes de iniciar la etapa de construcción el diseño del sistema de lavado de llantas, y deberá operarlo diariamente según las recomendaciones que sean planteadas.

4.5 OBRAS HIDRÁULICAS

4.5.1 CORTACORRIENTES EN SACOS DE SUELO CEMENTO (ITEM 5.01)

- **GENERALIDADES**

Los cortacorrientes son obras de drenaje que se construyen con el fin de captar y evacuar fuera del área intervenida las aguas de escorrentía y evitar que hagan un recorrido muy largo sobre la superficie del terreno desprotegido. Los cortacorrientes permitirán mitigar los procesos erosivos que afecten la estabilidad del terreno.

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro y transporte de materiales y herramientas para la construcción de cortacorrientes, con el fin de contrarrestar los procesos erosivos en el terreno, donde sean requeridos de acuerdo con los planos de diseño y la aprobación de El Cliente.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

Una vez efectuada la reconfiguración del terreno (derecho de vía) se procederá con la construcción de los cortacorrientes, para lo cual se requiere realizar rellenos en material común de poca magnitud y excavaciones con el fin de obtener zanjas de sección trapezoidal; Por tal razón se deberán seguir las especificaciones

correspondientes a excavación, y rellenos comunes, en lo que se refiere a la parte técnica.

Para la construcción de los cortacorrientes en pendientes longitudinales fuertes, se requiere la conformación de rellenos confinados mediante elementos de contención, los cuales consisten en tablas sostenidas por estacones hincados como mínimo cuarenta centímetros (40cm) de su longitud, espaciados cada cero punto noventa metros (0.90m) a lo largo del cortacorriente; en ocasiones se complementan con la siembra de árboles cada uno punto cinco metros (1.5m) a lo largo del cortacorriente, los cuales actúan como barreras vivas.

Los cortacorrientes se deben construir con una pendiente longitudinal del 3% como mínimo, siguiendo las curvas de nivel; las paredes se deben trabajar con pendientes 1.5H:1V o 1H:2V, teniendo en cuenta que las pendientes longitudinales sean mayores o menores al 30%, respectivamente. Además, el fondo y las paredes se deben revestir en sacos de suelo-cemento para contrarrestar la erosión.

Para la instalación de los sacos de suelo-cemento se deberá tener la superficie de la zanja debidamente perfilada y libre de escombros.

El distanciamiento entre cortacorrientes será definido en los planos de diseño, de acuerdo con las características del terreno y las necesidades de obra.

- **PERSONAL, EQUIPOS Y MATERIALES**

PERSONAL

El personal deberá contar con experiencia en trabajos similares y deberá cumplir con las normas de seguridad industrial de El Cliente.

EQUIPOS

Equipo de transporte y herramientas como picas, palas, carretillas, machete, serruchos, macetas y martillos, debidamente aprobados por El Cliente. Periódicamente se le realizará inspección preoperacional con el objeto de aprobar su utilización.

MATERIALES

Sacos de Suelo-Cemento: Se utilizarán sacos de fibra natural de entramado fino. El suelo o material del sitio se desmenuza y se le retira la materia orgánica al igual que el material granular de diámetro mayor a una (1) pulgada y todo aquel que presente ángulos cortantes que ocasionen rompimiento del saco cuando se apisone o compacte.

Los sacos deben llenarse con mezcla de suelo y cemento en proporción 4:1. El suelo debe humedecerse u orearse, hasta lograr un contenido uniforme de humedad

para su posterior compactación dentro del saco. Si se encuentra bastante húmedo deberá manipularse para lograr una humedad óptima. Para que no haya liga con el cemento, se debe humedecer la mezcla de suelo-cemento antes de colocarla dentro del saco.

El saco se dispone y se llena a paladas hasta el 60% de su capacidad, luego se cierra haciendo un doblez y se cose con fibra de iguales características en las que esté confeccionado. Luego se lleva al sitio, se coloca y se compacta manualmente con pisón de madera o metal hasta alcanzar una densidad adecuada a juicio del representante de El Cliente.

La mezcla se realizará manualmente a dos pasadas, de tal forma que quede uniformemente conformada en la relación especificada. Se debe garantizar una mezcla homogénea y uniforme entre el suelo y el cemento. Las proporciones dadas en peso se podrán transformar a unidades volumétricas, previa autorización del representante de El Cliente.

Estacones y Tabla de Madera: El estacón de madera debe tener una longitud mínima de un metro (1.0m) y un diámetro de 7.5cm; y las tablas deben ser de tres (3) metros de largo, 30cm de ancho y 2.5cm de espesor. El Contratista debe relacionar los proveedores de estos insumos. En ningún momento se deben ejecutar talas de zonas de bosque, ni ser comprados a propietarios de áreas aledañas al proyecto. El material vegetal se debe comprar en sitios autorizados o con licencia de las autoridades ambientales correspondientes.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Los cortacorrientes se miden y pagan por metro lineal (ml). El precio unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos por adecuación del sitio de emplazamiento, materiales, mano de obra, herramientas y equipos y demás aspectos necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos.

- **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o 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.

4.5.2 CUNETA REVESTIDA EN CONCRETO.

- **DESCRIPCIÓN.**

Esta norma establece los requisitos básicos, materiales y aspectos constructivos para la construcción de la cuneta de drenaje superficial del proyecto de acuerdo con la forma y dimensiones y en el sitio señalado en los planos.

El objetivo principal del drenaje superficial es captar las aguas de escorrentía que corren a lo largo de la parte superior de la ladera y evitar que éstas alcancen los taludes (antiguos cortes de explotación minera) causando la degradación de los materiales o la generación de presiones sobre los bloques que conduzcan a la inestabilidad del talud.

- **MATERIALES Y EQUIPOS.**

El concreto empleado debe ser impermeabilizado totalmente y tener una resistencia a la compresión a los 28 días de por lo menos 14 MPa.

El Geotextil de separación deberá ser NT 3000.

EL acero de refuerzo para repartición será de $F'y=420$ MPa.

El recebo de cimentación deberá ser seleccionado y cumplir con las siguientes especificaciones generales:

- Tamaño Máximo 3"
- % de finos < 30 %
- Índice de Plasticidad < 15 %
- Compactación > 90 % del Proctor Modificado.

- **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

La cuneta se debe localizar de acuerdo con los planos y ajustando su posición si es necesario, de forma que se garantice que la pendiente longitudinal sea como mínimo del 5 %.

Se debe conformar el terreno excavando o rellenando si es necesario, hasta las cotas indicadas en los planos, garantizando siempre las dimensiones establecidas para la cuneta.

Una vez se haya realizado la excavación se procederá de inmediato a la conformación de una capa de recebo seleccionado, de mínimo 15 cm de espesor, puesta en la base de la excavación y compactada como mínimo al 90 % del Proctor Modificado, con el fin de que dicha capa sea la base sobre la cual se funda el concreto.

Las juntas de dilatación deben ser de caras planas sin mortero y deben formar un ángulo recto con el eje longitudinal de la cuneta. Si el concreto es fundido en el sitio de obra la formaleta empleada debe garantizar caras uniformes, rectas, compactas y lisas. Debe garantizarse las dimensiones indicadas en los planos.

El vaciado del concreto debe hacerse en módulos de máximo tres metros de longitud y en forma alternada, comenzando el colocado del concreto por el extremo

inferior de la cuneta y avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos.

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

Durante el curado el concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de fique o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

El tratamiento de curado se deberá mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto.

Si se emplean módulos prefabricados no se deben instalar aquellos que estén fracturados, deformados o con irregularidades en las caras. En este caso se debe garantizar la impermeabilidad de las juntas mediante la instalación de listones de madera o empleando un material asfáltico.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO.**

La medida será el metro lineal y la cantidad corresponde al número de metros lineales de cuneta revestida, satisfactoriamente terminada de acuerdo con la sección transversal y alineamientos indicados en los planos o determinados por el Interventor.

La medida de la longitud se hará sobre la cuneta terminada. No se medirá trabajo ejecutado fuera de los límites especificados.

El pago se hará al precio unitario establecido para la cuneta. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de materiales (geotextil, recebo seleccionado compactado, formaleas, concreto, juntas, sellos, agua, elementos de curado y refuerzo), mano de obra y equipos requeridos para la satisfactoria ejecución de los trabajos especificados.

4.5.3 CAJAS DE INSPECCIÓN.

- **DESCRIPCIÓN.**

Se refiere esta especificación a la preparación, instalación y conformación en concreto de 3000 PSI para las cajas de inspección. La preparación y colocación del concreto deberá ajustarse a los requisitos dados en la NSR 10.

- **MATERIALES Y EQUIPOS.**

Esta caja de inspección será enterrada y servirá para la conexión de redes de desagüe de agua lluvias, la base de las cajas serán construidas en concreto de 21.1 MPa y de espesor de 14 cm, Los muros serán construidos en ladrillo recocido sentado con mortero 1:2 de cemento impermeabilizado 1:3 Sika 1 o similar y arena lavada de peña; al comenzar el fraguado del mortero este se esmaltará con cemento pura y llana metálica.

En el fondo de la caja se harán cañuelas con mortero 1:2 de cemento impermeabilizado 1:3 y Sika 1. El piso de las cajas tendrá una inclinación mínima de 5% hacia las cañuelas. Las cañuelas se harán de tal forma que se asegure el flujo hacia la salida, sin interrupción y sin que se formen remansos o remolinos en la corriente.

Tendrán una profundidad mínima de 10 cm respecto a la cota de batea del tubo saliente más bajo. Las tapas tendrán un espesor de 10 cm, serán reforzadas y estarán provistas de una argolla metálica para su remoción, tendrán un refuerzo de 3/8 cada 10 cm en ambos sentidos y se harán en concreto de 3.000 PSI. No se aceptará que la tapa de una caja o cámara de inspección sea pegada ya que debe ser de fácil su remoción. La tapa debe ajustarse perfectamente sobre el pañete del borde superior de la caja para evitar el escape de olores.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO.**

Serán pagadas a los precios unitarios pactados para cada uno de los ítems discriminados en el formulario de precios y cantidades de obra. Estos precios cubrirán todos los costos, manejo, equipos y mano de obra para instalación, pruebas y demás costos directos e indirectos que se ocasionen en la correcta instalación de cada unidad, a entera satisfacción de la Interventoría.

4.5.4 CANAL EN CONCRETO F'C= 28MPA (PREMEZCLADO. INCL. SUMIN, FORMALETEO Y COLOCACIÓN, INCL. REFUERZO, CURADO), SEGÚN DISEÑO

- **GENERALIDADES**

Los canales disipadores en concreto son obras de drenaje que cumplen la función de entregar las aguas de manera adecuada a los drenajes naturales en zonas de alta pendiente donde se vea la necesidad de disminuir la velocidad del agua de escorrentía recolectada por los canales en concreto.

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro y transporte de materiales y herramientas para la construcción de descoles, con el fin de disponer controladamente las aguas captadas por cunetas, canales y cortacorrientes.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

Para la conformación de los canales disipadores en concreto se deben realizar excavaciones escalonadas de un metro (1m) de ancho, por lo cual se debe seguir la especificación técnica correspondiente a excavación de zanjas y cunetas. Los escalones deben tener un metro de altura como máximo y la longitud de los mismos se ajustará de acuerdo con la pendiente longitudinal del terreno, teniendo en cuenta los diseños entregados por El Cliente.

Una vez finalizada la excavación del canal disipador, se procederá a revestir las paredes y el fondo con varilla de 3/8" de diámetro y resistencia $F_y = 420$ MPa, y con concreto de 3000 PSI.

- **PERSONAL, EQUIPOS Y MATERIALES**

PERSONAL

El personal deberá contar con experiencia en trabajos similares y deberá cumplir con las normas de seguridad industrial de El Cliente.

EQUIPOS

Equipo de transporte y herramientas como picas, palas, hoyadores, carretillas, machete, serruchos, macetas y martillos, debidamente aprobados por el representante de El Cliente. Periódicamente se realizará inspección preoperacional con el objeto de aprobar su utilización.

MATERIALES

Acero de Refuerzo: El acero de refuerzo para las cunetas de concreto reforzado será varilla de 3/8" de diámetro y resistencia $F_y = 420$ MPa.

Concreto: Se utilizarán concreto de 3000 PSI de acuerdo con la especificación técnica de CONCRETOS.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Los canales disipadores en concreto con sección típica se miden y pagan por metro lineal (ml). El precio unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos por adecuación del sitio de emplazamiento, materiales, mano de obra, herramientas y equipos y demás aspectos necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos. Cuando el diseño de los canales disipadores es específico, es decir, no obedece a

diseños típicos, la unidad de medida y pago podrá ser por metro cúbico, según lo ofertado a El Cliente.

- **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o 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.

4.5.5 CANAL DISIPADOR DE ENERGIA EN CONCRETO (ITEM 5.06)

- **GENERALIDADES**

Los canales disipadores en concreto son obras de drenaje que cumplen la función de entregar las aguas de manera adecuada a los drenajes naturales en zonas de alta pendiente donde se vea la necesidad de disminuir la velocidad del agua de escorrentía recolectada por los canales en concreto.

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro y transporte de materiales y herramientas para la construcción de descoles, con el fin de disponer controladamente las aguas captadas por cunetas, canales y cortacorrientes.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

Para la conformación de los canales disipadores en concreto se deben realizar excavaciones escalonadas de un metro (1m) de ancho, por lo cual se debe seguir la especificación técnica correspondiente a excavación de zanjas y cunetas. Los escalones deben tener un metro de altura como máximo y la longitud de los mismos se ajustará de acuerdo con la pendiente longitudinal del terreno, teniendo en cuenta los diseños entregados por El Cliente.

Una vez finalizada la excavación del canal disipador, se procederá a revestir las paredes y el fondo con malla electrosoldada de refuerzo Q5, y con concreto de 4000 PSI.

- **PERSONAL, EQUIPOS Y MATERIALES**

PERSONAL

El personal deberá contar con experiencia en trabajos similares y deberá cumplir con las normas de seguridad industrial de El Cliente.

EQUIPOS

Equipo de transporte y herramientas como picas, palas, hoyadores, carretillas, machete, serruchos, macetas y martillos, debidamente aprobados por el representante de El Cliente. Periódicamente se realizará inspección pre-operacional con el objeto de aprobar su utilización.

MATERIALES

Acero de Refuerzo: El acero de refuerzo para las cunetas de concreto reforzado será malla electrosoldada de refuerzo Q5.

Concreto: Se utilizarán concreto de 4000 PSI de acuerdo con la especificación técnica de CONCRETOS.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Los canales disipadores en concreto con sección típica se miden y pagan por metro lineal (ml). El precio unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos por adecuación del sitio de emplazamiento, materiales, mano de obra, herramientas y equipos y demás aspectos necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos. Cuando el diseño de los canales disipadores es específico, es decir, no obedece a diseños típicos, la unidad de medida y pago podrá ser por metro cúbico, según lo ofertado a El Cliente.

- **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o 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.

4.5.6 ESTRUCTURA DE DESCARGA.

- **GENERALIDADES**

El objetivo principal de una estructura de descarga es que a través del cambio en dimensiones y forma de la sección de entrega, reduce la velocidad del agua y previene la socavación; se recomienda usarla aguas arriba como complemento y tramo de transición de cualquier tipo de estructura de entrega (gradas, tanques o losas).

Alcance de los trabajos

Las especificaciones aquí presentadas comprenden todos los requisitos para suministrar e instalar la estructura de descarga, a cargo del contratista. Previo a la fecha en que el Contratista dé inicio a la construcción de la estructura de descarga, de acuerdo con el programa de trabajo presentado al representante de El Cliente, el Contratista deberá entregar a la Interventoría la información detallada sobre el método de trabajo y los materiales a utilizar incluyendo el nombre del fabricante y de los equipos a emplear.

- **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

La instalación de la estructura de descarga se puede resumir en los siguientes pasos:

- Consultar planos estructurales.
- Consultar norma NSR 10.
- Consultar recomendaciones técnicas.
- Verificar excavaciones y sus correspondientes niveles y pendientes.
- Coordinar detalles de la estructura de descarga con el perfil de la excavación.
- Limpiar el fondo de la excavación.
- Conformar relleno faltante hasta alcanzar los niveles previstos con material suelto.
- Colocación del concreto simple.
- Armado parilla de hierros
- Armado de formaletas
- Fundido de concreto impermeabilizado 4000 psi (280 kg/cm²)
- Fraguado y curado
- Desencofrado.
- Colocación piedra pegada – concreto ciclópeo.

- **PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPOS**

PERSONAL

El personal bajo el cual estarán a cargo los trabajos de la excavación como de instalación de la tubería de descarga deberá ser idóneo, con amplia experiencia en la realización de este tipo de trabajos, lo cual avalará el representante de El Cliente antes del inicio de las actividades, sin que esto exima al Contratista de su responsabilidad para cumplir con el objeto de las obras.

MATERIALES

- Formaleta metálica y elementos de soporte.
- Suministro acero figurado $f_y=60000$ psi
- Concreto pobre 2000 psi
- Concreto impermeabilizado 4000 psi (280 kg/cm²)

- Concreto ciclópeo

EQUIPOS

Bombeo con autobomba
Vibrador de concreto

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La estructura de descarga se mide y paga por unidad (Und). El precio unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos por adecuación del sitio de emplazamiento, materiales, mano de obra, herramientas y equipos y demás aspectos necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos.

- **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o 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.

4.5.7 DRENES HORIZONTALES.

- **GENERALIDADES**

El objetivo principal de los drenes horizontales es reducir o anular los efectos perjudiciales para la estabilidad del terreno que causan las aguas subterráneas cuando fluyen a través de un medio poroso como son los suelos, o a través de fracturas en macizos rocosos, mediante el abatimiento del nivel freático que conlleva a la disminución de la presión de poros.

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Las especificaciones aquí presentadas comprenden todos los requisitos para suministrar e instalar los drenes horizontales, a cargo del Contratista. Previo a la fecha en que el Contratista dé inicio a la construcción de los drenes horizontales, de acuerdo con el programa de trabajo presentado al representante de El Cliente, el Contratista deberá entregar a la Interventoría la información detallada sobre el método de trabajo y los materiales a utilizar incluyendo el nombre del fabricante y de los equipos a emplear.

- **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

La instalación de los drenes horizontales se puede resumir en cinco pasos:

- Ejecución de la perforación con o sin revestimiento, con la longitud e inclinación definidas en el plano de diseño o las indicadas por la interventoría.
- Retiro de la sarta de perforación.
- Instalación de la tubería de drenaje revestida con el geotextil drenante, dentro de la tubería de revestimiento, en tramos pegados.
- Retiro de la tubería de revestimiento si es el caso.
- Anclaje del dren horizontal con concreto en una distancia de 1m de longitud.

Durante la ejecución de los trabajos, la Interventoría revisará la localización, inclinación, longitud y diámetro de las perforaciones donde se instalará la tubería de drenaje. La perforación deberá quedar libre de residuos de perforación, puesto que éstos pueden impedir la apropiada instalación de las tuberías; en consecuencia se puede permitir que la perforación quede de 30 a 70cm más larga que la longitud especificada en el diseño, para permitir el alojamiento de los residuos de perforación que no puedan ser removidos.

El Contratista está en la obligación de llevar un registro de perforación (en el que se incluya por lo menos el equipo de perforación, tipo de tubería de perforación, tipo de tubería de revestimiento, diámetro de la perforación, longitud de la perforación, condiciones del nivel freático, descripción de los materiales encontrados), para cada sitio.

El formato a utilizar para el registro de perforación deberá ser aprobado previamente por el representante de El Cliente. Los drenes horizontales generalmente se realizan con inclinaciones entre 5 y 10°; algunas veces se alcanzan los 20°, pero la perforación e instalación de la tubería se vuelve poco práctica y muy dispendiosa.

Para facilitar la instalación de la tubería, la perforación se debe realizar con un diámetro de tres (3) pulgadas. Si el Contratista no usa lodos de perforación adecuados de acuerdo con las características del subsuelo y se generan cavidades en las perforaciones, deberá llenar por su cuenta los espacios vacíos con gravilla No. 4 o arcilla, según lo indique el representante de El Cliente.

Durante la instalación de la tubería, ésta deberá ser manipulada de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se deberá dejar 60cm de tubería expuesta en la parte externa del talud, para que se puedan conectar a las mangueras del sistema de recolección de aguas de subdrenaje.

- **PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPOS**

PERSONAL

El personal bajo el cual estarán a cargo los trabajos tanto de perforación como de instalación de la tubería de drenaje deberá ser idóneo, con amplia experiencia en la realización de este tipo de trabajos, lo cual avalará el representante de El Cliente

antes del inicio de las actividades, sin que esto exima al Contratista de su responsabilidad para cumplir con el objeto de las obras.

MATERIALES

Todos los materiales deberán llegar a la obra debidamente empacados, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante; además deberán tomarse todas las precauciones necesarias para evitar el deterioro de los mismos durante su transporte. En la obra deberán almacenarse bajo cubierta y protegerse de los efectos del polvo, grasa y aceite, hasta que estén permanentemente instalados.

El contratista deberá iniciar los trabajos correspondientes para la instalación de los drenes horizontales dentro de las 24 horas siguientes al momento en que el representante de El Cliente le indique que debe proceder en cualquiera de los puntos indicados por él o señalados en los planos. Se debe tener en cuenta que los drenes horizontales no solamente se implementan como parte de las recomendaciones de diseño para la construcción de locaciones, sino que muchas veces son necesarios como medida correctiva para el control de la estabilidad del terreno y es preciso actuar de manera oportuna.

La tubería para los drenes deberá ser PVC, que cumpla con la norma ASTM D1785 “Poly Vinyl Chloride (PVC) Plastic Pipe”, Schedule 80; deberá tener un diámetro nominal de 40mm, diámetro externo de $50 \pm 0.15\text{mm}$ y un espesor de paredes de $5 \pm 0.6\text{mm}$.

La tubería deberá estar ranurada con intervalos de 20cm, alternando la ranura entre el techo o clave de la tubería y los costados. Se acostumbra a dejar un tercio de la tubería en sentido lineal sin ranurar para que conduzca el agua. En muchos casos el fabricante ofrece diferentes alternativas de ranurado de acuerdo con las partículas más finas del suelo. En los últimos 6m más cercanos al borde del talud se debe emplear tubería no ranurada (lisa) y si es necesario se anclar con concreto 1m de la tubería para evitar flujos de agua hacia la cara del talud que originen erosión o inestabilidad, previa autorización y/o indicación del representante de El Cliente. También se podrá usar tubería perforada a 120 grados del primero de los huecos que se realizará justo en la clave, de tal manera que se conserve el tercio inferior de la tubería sin perforar para que conduzca el agua; los huecos se podrán realizar cada 20cm, según lo autorice el representante de El Cliente. Para la unión de los tramos de tubería se deberá utilizar soldadura líquida PVC que cumpla con la norma ASTM D2564-76 “Solvent Cements for Poly Vinyl Chloride (PVC) Plastic Pipe and Fittings”.

Para el recubrimiento de la tubería ranurada se deberá utilizar geotextil del tipo No Tejido que cumpla con las siguientes normas.

Tabla 2: Listado de Normas

Normas ASTM	Descripción	Criterio de Aceptación
--------------------	--------------------	-------------------------------

D-4.491	Permeabilidad.	0.45 cm/s
D-4.491	Permitividad.	3.25 S-1
D-4.632	Resistencia a la tensión método de Grab.	420 N
D-4.751	Tamaño de abertura aparente.	0.25 mm
D-4.833	Resistencia al punzonamiento.	240 N
D-5.261	Relación peso/área.	160 gr/m ²

EQUIPOS

El Contratista deberá suministrar el equipo adecuado y accesorios necesarios para ejecutar los diferentes tipos de perforación requeridos, de acuerdo con el Programa de Construcción presentado. El equipo de perforación deberá ser mantenido en condiciones óptimas de operación en todo momento.

El Contratista deberá presentar al representante de El Cliente para su aprobación, la información detallada del equipo de perforación. La aprobación, del equipo no exime al Contratista de la responsabilidad de suministrar equipo de características y en cantidad adecuada para la realización de los trabajos, de acuerdo con las especificaciones e instrucciones de la Interventoría y dentro de los plazos establecidos en el programa de construcción.

Si durante el desarrollo de los trabajos se comprueba que el equipo es insuficiente o no es de características adecuadas para la realización de los trabajos, el Contratista deberá suministrar otros equipos similares o diferentes a los disponibles en la obra, para complementar los trabajos de acuerdo con el programa de construcción y en un todo de acuerdo con lo especificado o indicado por el representante de El Cliente. El Contratista no tendrá derecho a solicitar extensión de plazo y a ningún pago adicional por razón de suministrar equipos adicionales.

Los equipos de perforación deberán tener la capacidad suficiente para perforar huecos desde la superficie, tanto en suelos residuales como en coluviales y rocas de las características geomecánicas encontradas en el sitio del proyecto, con los grados de inclinación y profundidades indicadas en los planos de diseño o determinadas por el representante de El Cliente.

Para la perforación de los barrenos donde se instalarán los drenes horizontales podrán usarse equipos de perforación Tipo Mesa Hidráulica de Perforación como el que se presenta en la Fotografía 1 o similar, para realizar las actividades de excavación, con la ayuda de un martillo de fondo accionado por aire a compresión suministrado por un compresor de aire 375H o similar (Fotografía 2).



Figura 1: Equipo Tipo Mesa Hidráulica de Perforación para proceso de instalación de Drenes Horizontales.



Figura 2: Compresor de Aire Referencia 375 H.

La efectividad del barrido está determinada por la velocidad del líquido o por el volumen del aire y es función de la relación entre el diámetro del varillaje y el diámetro de la perforación. Mientras menor sea la diferencia entre el diámetro de la perforación y el diámetro del varillaje menor será el barrido. Existen tablas que indican las relaciones para un óptimo barrido de material.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Los drenes horizontales se miden y pagan por metro lineal (ml). El precio unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos por adecuación del sitio de emplazamiento, materiales, mano de obra, herramientas y equipos y demás aspectos necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos.

- **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o 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.

4.5.8 ALCANTARILLA (DIÁMETRO SEGÚN PROYECTO)

- **GENERALIDADES**

Las alcantarillas son obras de drenaje que cumplen la función de evacuar el flujo superficial proveniente de cursos naturales o canales que cruzan una carretera o sendero, con el objetivo de proteger estos últimos de procesos erosivos que puedan afectar su integridad o estabilidad.

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro y transporte de materiales y herramientas para la construcción de alcantarillas, con el fin de disponer controladamente las aguas captadas por cunetas, canales y flujos de agua naturales.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

Para la conformación de las alcantarillas en concreto se debe realizar una excavación, por lo que se debe seguir la especificación técnica correspondiente a excavaciones. Las dimensiones deberán ser las establecidas en los diseños o las autorizadas por El Cliente, cumpliendo con aspectos tales como longitud, ancho y pendiente para permitir el libre curso del agua.

Al finalizar la excavación de la alcantarilla, se procederá instalar la tubería de PVC y el acero de refuerzo, para después continuar con la instalación de la formaleta necesaria para confinar y dar forma al concreto de acuerdo a los diseños, por último se realizará el vaciado del concreto de 3000 PSI teniendo en cuenta la especificación de Concreto. Hacia el punto de entrega se conformará una capa de concreto ciclópeo para disminuir la velocidad erosiva del agua recolectada por la estructura, esta capa tendrá las dimensiones recomendadas en los diseños. Cualquier cambio en los diseños estará bajo aprobación de El Cliente.

- **PERSONAL, EQUIPOS Y MATERIALES**

PERSONAL

El personal deberá contar con experiencia en trabajos similares y deberá cumplir con las normas de seguridad industrial de El Cliente.

EQUIPOS

Equipo de transporte y herramientas como picas, palas, hoyadores, carretillas, machete, serruchos, macetas y martillos, debidamente aprobados por el

representante de El Cliente. Periódicamente se realizará inspección preoperacional con el objeto de aprobar su utilización.

MATERIALES

Acero de Refuerzo: El acero de refuerzo para las cunetas de concreto reforzado será malla electro soldada Q5.

Concreto: Se utilizarán concreto de 3000 PSI de acuerdo con la especificación técnica de CONCRETOS.

Tubería PVC: Se utilizará tubería PVC de 10" y/o 12 " RDE=26

- **MEDIDA Y PAGO**

Las alcantarillas en concreto con sección típica se miden y pagan por metro lineal. El precio unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos por adecuación del sitio de emplazamiento, materiales, mano de obra, herramientas y equipos y demás aspectos necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos. Cuando el diseño de las alcantarillas es específico, es decir, no obedece a diseños típicos, la unidad de medida y pago podrá ser por metro cúbico, según lo ofertado a El Cliente.

4.5.9 CAJA SEDIMENTADORA

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro de equipos, herramientas, materiales, transporte y construcción de pozos de inspección proyectados en el área a intervenir, teniendo en cuenta las dimensiones citadas, los diseños típicos y lo indicado en los planos de diseño, previa aprobación del representante de El Cliente.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

Una vez demarcado sitio donde se ubicará la caja sedimentadora, se deberán efectuar las correspondientes excavaciones para su construcción, las cuales hacen parte del presente alcance, a las cuales se deberá brindar la estabilidad necesaria, teniendo en cuenta que la excavación debe bajar hasta la dimensión que se presenta en los diseños.

Finalizadas las labores de excavación, se procederá a construir un solado en concreto de baja resistencia (14 MPa), la cual evitará que el acero de refuerzo quede sobre el terreno del subsuelo y pueda afectar sus propiedades físico-mecánicas, luego de instalar el acero de refuerzo de acuerdo con lo indicado en los diseños en la placa de base y las paredes de la estructura, se construirá la placa base en concreto de 3000 PSI.

Posterior al fraguado de la placa base del pozo de inspección, se procederá a realizar el formateo de las paredes asegurando la instalación de la escalera de acceso al interior del pozo con el fin de garantizar el anclaje de la misma a la estructura. La construcción de las paredes se realizará con concreto de 3000 PSI.

Finalmente, luego de retirar la formaleta de las paredes y de realizar la limpieza interna de la estructura, se procederá a realizar un bombeo en la base de la estructura para garantizar el flujo de agua, este bombeo tendrá la pendiente que se indica en los planos de diseño. Cualquier cambio en los diseños estará bajo aprobación de El Cliente.

- **PERSONAL, EQUIPOS Y MATERIALES**

PERSONAL

El personal deberá contar con experiencia en trabajos similares y deberá cumplir con las normas de seguridad industrial de El Cliente.

EQUIPOS

Equipo de transporte y herramientas como picas, palas, hoyadores, carretillas, machete, serruchos, macetas y martillos, debidamente aprobados por el representante de El Cliente. Periódicamente se realizará inspección preoperacional con el objeto de aprobar su utilización.

MATERIALES

Acero de Refuerzo: El acero de refuerzo para los pozos de inspección será varilla de 1/2" con resistencia $F_y = 420$ MPa.

Concreto: Se utilizarán concreto de 3000 PSI de acuerdo con la especificación técnica de CONCRETOS.

- **MEDIDA Y PAGO**

Las cajas sedimentadoras se miden y pagan por unidad. El precio unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos por adecuación del sitio de emplazamiento, materiales, mano de obra, herramientas y equipos y demás aspectos necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos. Cuando el diseño de los canales es específico, es decir, no obedece a diseños típicos, la unidad de medida y pago podrá ser por metro cúbico, según lo ofertado a El Cliente.

4.5.10 LLORADEROS EN TUBERÍA DE PVC 3" L=0,35 M (DRENAJE CONCRETO LANZADO).

- **GENERALIDADES**

Los lloraderos son utilizados para mejorar las condiciones de evacuación de agua del terreno, con el fin de evitar saturación de los mismos.

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Las especificaciones aquí presentadas comprenden todos los requisitos para suministrar e instalar el Lloraderos, a cargo del Contratista. El Contratista deberá entregar a la Interventoría la información detallada sobre el método de trabajo y los materiales a utilizar incluyendo el nombre del fabricante y de los equipos a emplear.

- **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

Los lloraderos se construirán tal como lo señalen los planos de diseño o el representante de El Cliente, el procedimiento constructivo de este drenaje consiste en:

- Cortar la tubería pvc de 3" en secciones de 35 cm de largo, e instalarlos junto con el acero de refuerzo del muro, asegurándolos con alambre negro calibre 18 con la separación indicada en los planos.
- Una vez finalizada la instalación de las secciones de tubería se cubrirá la boca externa de la misma se cubrirá con geotextil con el fin evitar que se obstruya la sección interna de la tubería con concreto.
- Al terminar el proceso de construcción del concreto lanzado, se retirará la protección de cada lloradero y se procederá a realizar una limpieza exhaustiva con el fin de garantizar el libre flujo del agua.

- **PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPOS**

PERSONAL

El personal deberá contar con experiencia en trabajos similares y deberá cumplir con las normas de seguridad industrial de El Cliente.

MATERIALES

- ELEMENTOS DE FIJACIÓN: ALAMBRE NEGRO CALIBRE 18
- TUBERÍA PVC: TUBERÍA PVC, DE 3" DE DIÁMETRO, RDE 26.

- **EQUIPOS**

Equipo de transporte, retroexcavadoras y herramientas como picas, palas, carretillas, machete, serruchos, macetas y martillos, debidamente aprobados por el representante de El Cliente. Periódicamente se le realizará inspección pre operacional con el objeto de aprobar su utilización.

- **MEDIDA Y PAGO**

Los lloraderos se miden y pagan por unidad. El precio unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos por adecuación del sitio de emplazamiento, materiales, mano de obra, herramientas y equipos y demás aspectos necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos.

4.6 OBRAS DE ESTABILIZACIÓN.

4.6.1 PILOTES PRE-EXCAVADOS.

- **ALCANCE**

Este trabajo consiste en la construcción de pilotes de concreto fundidos in situ, con o sin bases acampanadas, cuya ejecución se efectúa excavando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras, con los diámetros, longitudes y profundidades indicados en los planos del proyecto y en acuerdo con las instrucciones del Interventor.

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo
- Limpieza.
- Suministro de materia
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

- **MATERIALES**

CONCRETO

Salvo que los documentos del proyecto establezcan un valor diferente, el concreto utilizado en la construcción de los pilotes tendrá las características indicadas en los planos de los mismos, este debe tener una docilidad suficiente para garantizar una continuidad absoluta en su colocación, aun extrayendo la entubación, con una consistencia líquida.

ACERO DE REFUERZO

Salvo que los documentos del proyecto establezcan un valor diferente, el acero deberá de atender las indicaciones expuestas en el ítem de "Acero"

EQUIPO

En relación con el equipo requerido, dependerá del sistema de construcción adoptado, pero básicamente incluye grúas, taladros, barrenos, baldes de achique, equipo desarenador, equipo de muestreo, tuberías de vaciado, tuberías de revestimiento, bombas de concreto, etc.

- **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

PLANOS DE TRABAJO

Con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos, el Constructor deberá remitir al Interventor, para su revisión y aprobación, un plan de trabajo que incluyan los siguientes puntos principales:

- Lista del equipo propuesto
- Detalles de la secuencia de construcción
- Detalles de los métodos de excavación de pozos
- Detalles del método propuesto para mezclar, recircular y desarenar la lechada, en caso de que se requiera.
- Detalles de los métodos de limpieza
- Detalles de la colocación del refuerzo
- Detalles de colocación, curado y protección del concreto
- Detalles de las pruebas de carga requeridas
- Información adicional requerida por el Interventor

El Constructor no podrá iniciar la construcción de pilotes pre-excavados mientras el plan de trabajo no haya sido aprobado por el Interventor. Tal aprobación no lo exime de la responsabilidad en los resultados obtenidos mediante la utilización de estos planos o de cualesquiera otras responsabilidades contractuales

PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

El Constructor deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar daños a las estructuras e instalaciones existentes en vecindades de la zona de los trabajos. Estas medidas incluyen, pero no se limitan, a selección de los métodos y procedimientos de construcción que eviten socavación excesiva en la excavación de pozos, monitoreo y control de vibraciones provenientes del hincado de camisas y de la perforación del pozo o de las voladuras, en caso de que ellas se permitan.

Todos los daños y molestias que se produzcan por este motivo serán de su única y absoluta responsabilidad y, por lo tanto, todas las acciones técnicas y de cualquier otra índole que deban acometerse para enfrentar y resolver la situación planteada, correrán de su cuenta.

- **MÉTODO DE EXCAVACIÓN**

Las excavaciones para pilotes se efectuarán de acuerdo con las dimensiones y cotas indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor. El método por utilizar será el señalado en los documentos del proyecto y deberá ser el adecuado para los fines propuestos y los materiales existentes. Si no se indica ningún método en particular, el Constructor podrá seleccionar y utilizar el sistema que considere apropiado para realizar el trabajo, el cual deberá someter a la aprobación del Interventor.

EXCAVACIONES

La cota de fondo del pilote mostrada en los planos se podrá ajustar durante el proceso de construcción, si el Interventor determina que el material de fundación encontrado no es adecuado y difiere del material anticipado en el diseño de los pilotes.

El Constructor tomará las muestras o núcleos de roca indicados en los planos u ordenados por el Interventor para determinar las características del material que se encuentra por debajo de la excavación del pilote.

El Interventor determinará, una vez inspeccionados los núcleos o las muestras, la profundidad final de la excavación del pozo. El material proveniente de la excavación y cualesquier líquidos utilizados en la perforación deberán ser retirados, de acuerdo con las disposiciones especiales o según lo ordene el Interventor.

INSPECCIÓN DE LA EXCAVACIÓN

El Constructor deberá suministrar equipo para verificar las dimensiones y alineamientos de cada excavación de pilotes. Tal verificación deberá hacerla bajo la dirección del Interventor. La profundidad final del pozo se medirá luego de completar la limpieza final.

La excavación del pozo se deberá limpiar hasta que el cincuenta por ciento (50%) de la base, como mínimo, tenga menos de un centímetro (1.0 cm) de sedimento y, en ningún lugar de la base, más de cuatro centímetros (4.0cm) de sedimento. La limpieza del pozo debe ser aprobada por el Interventor.

CONSTRUCCIÓN Y COLOCACIÓN DE LA CANASTA DE REFUERZO

La canasta de refuerzo comprende el acero indicado en los planos, adicionado de las varillas de refuerzo de la canasta y de espaciadores, centralizadores y otros accesorios necesarios completamente ensamblados y colocados como una unidad, inmediatamente después de que el Interventor inspeccione y acepte la excavación del pozo, y antes de la colocación del concreto.

El acero de refuerzo dentro del pozo se deberá amarrar y soportar dentro de las tolerancias permitidas, hasta que el concreto lo soporte por sí mismo. Cuando se

coloque el concreto por medio de tubería de vaciado, se deberán utilizar dispositivos de anclaje temporales, para evitar que la canasta se levante durante la colocación del concreto.

Los espaciadores de concreto o cualesquier otros dispositivos de separación no corrosivos, aprobados, deberán ser utilizados a intervalos que no excedan de uno y medio metros (1.5 m) a lo largo del pozo, para garantizar la posición concéntrica de la canasta dentro de la excavación.

Cuando las varillas de refuerzo longitudinal exceden de veinticinco milímetros (25 mm) (No.8), dicho espaciamiento no deberá ser mayor de tres metros (3.0 m)

COLOCACIÓN, CURADO Y PROTECCIÓN DEL CONCRETO

El concreto deberá ser colocado tan pronto como sea posible, luego de colocar la canasta de acero de refuerzo. La colocación del concreto deberá ser continua hasta la cota superior del pozo y continuarse una vez llenado éste, hasta que se evidencie la buena calidad del concreto. El concreto que se vaya a colocar bajo agua o suspensión, deberá ser colocado mediante un tubo de vaciado o por medio de bombeo.

La mezcla del concreto deberá ser de un diseño tal, que permita mantener su estado plástico durante el límite de colocación de dos (2) horas. Cuando la cota superior del pilote queda por encima del terreno, la porción que sobresale del terreno deberá ser conformada con una formaleta removible o una camisa permanente, cuando así lo establezcan los documentos del proyecto.

El concreto del pilote deberá ser vibrado o manipulado con una varilla, hasta una profundidad de cinco metros (5.0 m) debajo de la superficie del terreno, excepto cuando el material blando o suspensión que permanezca en la excavación pueda mezclarse con el concreto. Luego de la colocación, las superficies expuestas transitoriamente del pilote de concreto deberán ser curadas. No se deberán ejecutar operaciones de Construcción por lo menos durante cuarenta y ocho (48) horas después de la colocación del concreto, para evitar movimientos del terreno adyacente al pilote. Solamente se permite un vibrado moderado.

Las partes de pilotes expuestas a cuerpos de agua, deberán ser protegidas contra la acción del agua, dejando las formaletas por lo menos siete (7) días después de la colocación del concreto

- **TOLERANCIAS DE CONSTRUCCIÓN**

En la construcción de los pilotes pre-excavados, se aceptarán las siguientes tolerancias de construcción:

- El desplazamiento horizontal de los pilotes pre-excavados, con respecto a la posición indicada en los planos del proyecto, no deberá exceder de siete y medio centímetros (7.5 cm), en el nivel proyectado para la cabeza del pilote.
- El alineamiento vertical de la excavación del pilote no deberá variar del alineamiento proyectado en más de dos centímetros por metro (2 cm/m) de profundidad.
- Luego de colocado el concreto, el extremo superior de la canasta de refuerzo no deberá quedar más de quince centímetros (15 cm) por encima ni más de siete y medio centímetros (7.5 cm) por debajo de la posición proyectada.
- El nivel superior del pozo no deberá exceder de dos y medio centímetros (2.5cm) del nivel superior especificado.
- El fondo de la excavación del pozo deberá quedar normal al eje de éste, con una desviación máxima de seis centímetros por metro (6 cm/m) de diámetro del pozo.
- No se aceptará ningún pilote que no cumpla con las tolerancias estipuladas. En tal caso, el Constructor deberá remitir para aprobación del Interventor los métodos correctivos y no podrá continuar con la construcción del pilote, hasta obtener la aprobación respectiva.

- **PRUEBAS DE CARGA**

Las pruebas de carga se medirán por unidad (u), computándose únicamente las establecidas en los documentos del proyecto y las ordenadas por el Interventor, se deberán de hacer como mínimo dos (2) para cada tipo de pilote.

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Cuando el pilote se construya por el método húmedo y cuando lo exijan las disposiciones especiales, el pilote terminado se deberá someter a pruebas no destructivas para determinar el alcance de los defectos que puedan presentarse en él.

El trabajo para tales pruebas se hará de acuerdo con los planos o las disposiciones especiales, y los materiales necesarios deberán ser suministrados por el Constructor.

En el evento que las pruebas descubran la presencia de vacíos o discontinuidades que, en opinión del Interventor, indiquen que el pilote no es estructuralmente adecuado, el pilote será rechazado y se suspenderá la construcción de pilotes adicionales hasta que el Constructor repare, reemplace o suplemente el trabajo defectuoso, y el Interventor apruebe el trabajo de reparación. La suspensión en la construcción de pilotes pre-excavados deberá permanecer en efecto, hasta que el Interventor apruebe las modificaciones que se deben hacer a los métodos de construcción de pilotes, presentadas por el Constructor.

Todo defecto de calidad de los materiales o de ejecución o terminación de los pilotes pre-excavados deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a plena satisfacción de éste.

- **MEDIDA Y PAGO**

El pago para pilotes pre-excavados se hará de acuerdo con el precio unitario del contrato e incluye todos los costos relacionados con la excavación del pozo, retiro, cargue, transporte y disposición del material proveniente de la excavación, el concreto, y el curado de este último, lo mismo que la mano de obra, equipo, materiales, suministro, instalación y remoción de las camisas temporales; así como la provisión de todos los demás accesorios necesarios para completar el trabajo de acuerdo con los planos y esta especificación, a satisfacción del Interventor.

4.6.2 CONCRETO LANZADO DE 21 MPA, E=0,1 M PARA PROTECCIÓN DE TALUDES (INCLUYE SUMINISTRO Y LANZADO).

- **GENERALIDADES**

Bajo las especificaciones de esta sección se construirán todas las estructuras de concreto lanzado que se muestren en los planos o sean necesarias para complementar la obra contratada, a juicio del Interventor. Las especificaciones de la sección CONCRETO serán aplicables en general, con las adiciones y modificaciones que se presentan a continuación.

El concreto lanzado consistirá en una mezcla de cemento y agregado fino, aditivos plastificantes, acelerantes y agua, combinados en las proporciones aprobadas por el Interventor. Este concreto tendrá malla de refuerzo donde se muestre en los planos o cuando así lo indique la Interventoría.

El procedimiento de mezcla seca o húmeda no quedará a la elección del Contratista ni de la Interventoría, sino que será el especificado en el formulario de cantidades de obra y precios del Contrato. La aplicación del concreto será siempre empezando por la parte inferior terminando en la parte superior de la superficie.

- **MATERIALES**

Las especificaciones de los materiales para el concreto lanzado son las siguientes:

CEMENTO

El cemento para la elaboración de concreto lanzado debe ser cemento Portland de la marca aprobada por el Interventor y que cumpla con las normas NTC 30, 121 Y 321 para el tipo 1. Cemento de la misma marca pero que provenga de diferentes fábricas no se mezclará a menos que el Interventor lo autorice.

AGREGADO FINO

El agregado fino consistirá en arena natural que cumpla con la norma NTC 174. Arena artificial o fabricada no se aceptará. El contenido de materia orgánica se ensayará y analizará de acuerdo con la norma NTC 127.

El agregado fino para el concreto no podrá contener arcilla, limo u otras sustancias extrañas. La granulometría de la arena natural, según los análisis de tamices, deberá conformarse a los requisitos de la norma NTC 174 o la tabla, si el Interventor lo considera conveniente.

Tabla 3: Límites granulométricos de los agregados finos para concreto lanzado.

LÍMITES GRANULOMÉTRICOS DE LOS AGREGADOS FINOS PARA CONCRETO LANZADO		
Malla		Porcentaje que pasa la malla por peso
3/8"	(9.5 mm)	100
No.4	(4.75 mm)	95 a 100
No.8	(2.36 mm)	80 a 100
No.16	(1.18 mm)	50 a 85
No.30	(0.60 mm)	25 a 60
No.50	(0.30 mm)	10 a 30
No.100	(0.15 mm)	2 a 10

El agregado fino deberá tener no menos del 100% de la resistencia a la tensión y a la compresión obtenidas con mortero de las mismas proporciones y consistencia, fabricados con el mismo cemento y arena estándar de Ottawa, resistencia medida según el ensayo de resistencia de morteros ejecutado según la norma NTC 579.

Si el Interventor considera que la calidad del agregado fino de una fuente dada puede mantener las calidades especificadas antes, el material podrá aceptarse con base únicamente en los resultados de las granulometrías.

AGUA

El agua que se utilice en la fabricación de concreto o mortero, como también en el proceso de curado, debe ceñirse a la norma ACI 318-77 numeral 3.4. Tiene que estar limpia y libre de cantidades dañinas de aceite, grasa, sales, álcalis y materia orgánica. En términos generales debe ser agua potable, inodora e insípida. El agua que se utilice en la fabricación de concreto deberá ser aprobada por el Interventor antes de utilizarla.

ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo utilizable incluirá malla electrosoldada Q5 S=150x150mm; $\phi=5x5$ mm, que se encuentra estandarizada de acuerdo con la clase de uso.

ADITIVOS

Los aditivos que se podrán agregar a la mezcla, previa aprobación u orden del Interventor, son:

1.	Acelerantes:	Sikacrete de Sika, o similar.
2.	Plastificante:	Plastocrete de Sika WRDA-HO de Grace o
3.	Plastificante densificador:	Plastocrete DM de Sika o similar.
4.	Curadores de Concreto:	Antisol Rojo de Sika o similar.
5.	Inclusores de aire:	Sika Aer de Sika o similar.

Todos los aditivos utilizados en el concreto deberán cumplir con la norma NTC 1299.

• **TRABAJOS PRELIMINARES**

La fuente y la calidad de los materiales para el concreto y las proporciones en que se mezclarán para el trabajo, deberá presentarse al Interventor para su revisión, antes de iniciar cualquier obra de concreto lanzado.

Se deben presentar informes certificados de un laboratorio independiente, previamente aprobado por la Interventoría, para los materiales y el diseño de la mezcla.

La revisión de estos informes será la base para la aceptación general; esto no exonera al Contratista del cumplimiento continuado de los requisitos estipulados en las presentes especificaciones.

• **AGREGADOS**

Los informes de los ensayos sobre agregados deben incluir los siguientes datos:

- Localización y descripción de la fuente.
- Gradación y dureza.
- Sustancias extrañas.

• **DISEÑO DE MEZCLA**

Con los materiales para el concreto aceptados por el Interventor, el Contratista diseñará una mezcla tentativa, la cual se ensayará para cada uno de los tamaños de gradación de los agregados y para cada consistencia que se desee obtener y usar en la obra.

El informe para cada mezcla tentativa deberá contener los siguientes datos:

- Esfuerzo de compresión basado en las pruebas a las 8 horas, 7, 28 y 56 días.

- Tiempo de fraguado inicial.
- Relación agua-cemento.
- Marca, tipo, composición y cantidad de cemento.
- Gravedad específica y gradación de cada agregado.
- Relación de los agregados finos al total de agregados.
- Peso (seco superficialmente) de cada agregado, por metro cúbico de concreto.
- Marca, tipo y norma ICONTEC de los aditivos a utilizar, y su cantidad en la mezcla.
- **ENSAYOS**

Se deberán ejecutar ensayos con anterioridad a la aplicación de concreto lanzado en cualquier parte de la obra, y ensayos durante la construcción, en un todo de acuerdo con lo especificado en esta sección y con las indicaciones de la Interventoría.

Todos los ensayos previos a la aplicación del concreto lanzado, deberán llevarse a cabo con agregados elaborados en las plantas de trituración y mezcla que el Contratista usará para obtención de agregados durante la ejecución de la obra, con cemento y aditivos de los tipos y marcas que el Contratista se propone emplear durante la ejecución de la obra, y con los equipos de dosificación de aditivos, suministro de aire comprimido y aplicación de concreto lanzado que el Contratista empleará durante la ejecución de la obra. El costo de estos ensayos previos será por cuenta del Contratista.

Si durante el desarrollo de los trabajos el Contratista cambia las fuentes de materiales, el tipo de cemento, los aditivos y/o las instalaciones, equipos y procedimientos de aplicación de concreto lanzado, o si se están obteniendo resultados que no cumplan con lo especificado en esta sección, el Contratista deberá hacer todos los cambios de suministro de materiales, instalaciones, equipos y procedimientos que le solicite la Interventoría y deberá realizar nuevos ensayos, previos a la aplicación del concreto lanzado, de acuerdo a las instrucciones de la Interventoría, hasta que se demuestre, a satisfacción de esta, que el Contratista está en capacidad de elaborar y aplicar concreto lanzado que cumpla con todos los requisitos establecidos en esta sección.

No habrá medida ni pago por el concreto lanzado que el Contratista coloque en el frente o frentes de trabajo donde se están obteniendo resultados que no cumplan con lo especificado en esta sección.

El Contratista deberá efectuar ensayos de mezclas por lo menos con 15 días de anterioridad a la aplicación del concreto lanzado en cualquier superficie que forme parte permanente de la obra.

Las mezclas se deberán preparar con los mismos materiales y el mismo equipo de mezcla y colocación que el Contratista se propone emplear en la obra. No se podrán iniciar los ensayos de aplicación de concreto lanzado hasta que el Contratista

demuestre a, satisfacción del Interventor, que dispone de los equipos necesarios para la aplicación de concreto lanzado, los cuales deberán estar y mantenerse en correcto estado de funcionamiento.

El Contratista deberá aplicar concreto lanzado sobre paneles de madera colocados con la misma inclinación del sitio de trabajo, cada 38 metros cúbicos, cada frente de trabajo, o si el volumen diario es menor a 38 metros cúbicos, se tomará un panel diario.

El concreto lanzado aplicado sobre los paneles de madera se deberá someter a curado de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría. De estos paneles se deberán cortar probetas cilíndricas de aproximadamente 7.5 cm de altura y diámetro, para ensayos de compresión no confinada a los 3, 7 y 28 días, además a los 14 días como testigo.

El Contratista deberá suministrar un número suficiente de paneles para obtener un mínimo de 10 probetas cilíndricas para cada mezcla y para cada panel. El Contratista llevará a cabo ensayos de resistencia a la compresión no confinada sobre estas probetas cilíndricas en un laboratorio aprobado por la Interventoría, el cual reportará los resultados a la Interventoría.

Las mezclas del concreto lanzado se deberán diseñar para obtener en las probetas cilíndricas de prueba, resistencias a la compresión a los 3 días del 40%, a los 7 días del 70%, a los 28 días del 110% de la resistencia especificada.

Este criterio se basa en la resistencia del concreto a la compresión a los 28 días, determinada según la norma ASTM para cilindros estándar, teniendo en cuenta que la resistencia a la compresión del cilindro estándar equivale al 85% de la resistencia del núcleo cilíndrico.

El tiempo máximo para el fraguado inicial es de tres minutos. El tiempo máximo para el fraguado final es de 40 minutos. La resistencia mínima a la compresión no confinada a las 8 horas, determinada sobre probetas cilíndricas, es de 47 kg/cm². El tiempo de fraguado deberá determinarse de acuerdo con la norma ASTM C-191, excepto que el acelerante deberá mezclarse con 50 gramos de cemento. La pasta se preparará agregando agua de tal forma que la relación agua-cemento sea igual a 0.4. En esta operación deberá utilizarse el menor tiempo posible para obtener una mezcla apropiada sin alterar el fraguado inicial de la pasta. La resistencia a la compresión del mortero será determinada de acuerdo con la norma ASTM-C- 109, excepto que el acelerante deberá agregarse a un mortero, preparado con una relación agua- cemento de 0.40, en el porcentaje que se espera utilizar en la mezcla de concreto lanzado. Para poder lograr el molde de las muestras, antes de que ocurra el fraguado inicial de la mezcla, los intervalos de tiempo fijados por la norma anterior no tendrán que cumplirse.

Los aditivos no deberán causar corrosión del acero de refuerzo ni deberán ocasionar otros efectos indeseables tales como descascaramiento o agrietamiento del concreto. Las cantidades y tipos de aditivos que se empleen deberán ser tales, que

la resistencia final del concreto sea siempre igual o mayor que la resistencia mínima especificada en esta sección.

Los aditivos deberán ser suministrados en garrafas plásticas o tambores de 55 galones evitando que aquellos se deterioren o se pierdan. En caso de presentarse cristalización, el producto deberá ser rechazado.

Las proporciones de los materiales para el concreto lanzado deberán ser determinadas por el Contratista y sometidas a la aprobación del Interventor, pero dicha aprobación no relevará al Contratista en forma alguna, de su responsabilidad de producir un concreto lanzado de la calidad especificada, con la resistencia mínima a la compresión no confinada especificada, determinada en probetas cilíndricas.

La dosificación de las materias primas se hará en peso, y las cantidades de cada material serán las que cumplan con el diseño para lograr la resistencia especificada para el proyecto a la edad de 28 días. Para la aceptación del concreto se aplicarán los criterios que establece el Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes. Las materias primas deben cumplir con las normas NTC vigentes. En su defecto se aplicarán las normas ASTM.

Las proporciones del aditivo acelerante serán las que apruebe la Interventoría. Estas proporciones se determinarán mediante la ejecución de los ensayos de paneles indicados, para diferentes porcentajes de aditivo, con el fin de obtener la resistencia final especificada.

- **DISPOSITIVOS PARA DOSIFICACION Y MEZCLA**

Las operaciones de dosificación y mezclado de los agregados y el cemento, dependerán del método utilizado para su aplicación. Para una aplicación por vía húmeda se deberán efectuar mediante el empleo de una planta de mezcla y de dispositivos de dosificación adecuados. La proporción de agregados y cemento se deberá establecer con base en el peso de los ingredientes.

Además, los agregados, el cemento, los aditivos plastificantes y el agua deberán mezclarse óptimamente antes de que se depositen en la máquina de eyectar o bomba, si se va a utilizar este método. Por el contrario, si se opta por la aplicación del concreto lanzado por vía seca, no se requiere de una planta de mezcla, debido a que la mezcla de los materiales con el agua se realizará en la boquilla.

El aditivo acelerante se colocará en un dosificador de caudal regulable, para garantizar la cantidad máxima de entrada a la boquilla.

El material ya mezclado deberá utilizarse dentro de un tiempo máximo de 120 minutos, o de lo contrario se desechará sin pago alguno, excepto cuando dicho tiempo sea prorrogado por la Interventoría, si ella misma considera que las condiciones de trabajo son tales que se puedan obtener resultados satisfactorios.

- **EQUIPO**

La aplicación del concreto lanzado se realizará con el método de mezcla húmeda o mezcla seca, según lo especificado en el formulario de cantidades de obra y precios del Contrato, y por consiguiente todo el equipo deberá ser adecuado para la aplicación de concreto lanzado por el procedimiento especificado, basados en la aceptación de la Interventoría.

El equipo para la aplicación de concreto lanzado con mezcla húmeda, deberá consistir en los carros mezcladores que descarguen sobre la bomba de concreto el material cargado en planta, además de la manguera y la pistola con boquilla y sus respectivos reguladores de aditivo y aire provenientes de un compresor.

Para la aplicación por vía seca, se debe tener en cuenta que la mayoría de los equipos modernos funcionan con sistema de rotor. La mezcla por vía seca es agregada a la tolva de alimentación, a medida que el rotor gira, dicha mezcla va cayendo por su propio peso por una ranura de alimentación situada en una de las cámaras del rotor. Mientras se llena una de las cámaras, se inyecta el aire comprimido en otra cámara. La mezcla se descarga en la abertura de la salida, impulsada bajo presión a través de la tubería de transporte y hacia la boquilla de proyección, en donde se le agrega el agua.

El sistema de suministro de aire comprimido deberá tener capacidad suficiente para el suministro continuo de aire a la manguera de conducción de la mezcla de agregados, cemento y aditivos, a las presiones y volúmenes que recomienda el fabricante de la máquina impulsora. No se permitirá el uso de sistemas de suministro de aire comprimido que entreguen aire contaminado con aceite. La máquina impulsora deberá tener capacidad suficiente para suministrar los materiales a la manguera de conducción a la boquilla, a una tasa uniforme y con una velocidad tal, que la aplicación del material sobre la superficie que se va a revestir, se realice con un mínimo de rebote y un máximo de adherencia y densidad.

Se deberán proveer plataformas de trabajo que permitan aplicar concreto lanzado desde una distancia de aproximadamente un metro de la superficie que se va a recubrir. Se deberán proveer manómetros para el control adecuado de las presiones de aire durante la aplicación del concreto lanzado. Por ningún motivo se permitirá el empleo de equipos que no dispongan de manómetro en perfecto estado de funcionamiento. El Contratista no tendrá derecho a solicitar extensión de plazo, o compensación de cualquier otra índole, por atrasos ocasionados en la aplicación de concreto lanzado por no disponer de manómetros en perfectas condiciones de funcionamiento.

- **PREPARACION DE SUPERFICIES**

LIMPIEZA

Todas las superficies, ya sean de suelo, roca descubierta o previamente revestidas de concreto lanzado, que hayan de recibir concreto lanzado, se deberán limpiar de material suelto o flojo, polvo, barro, o cualquier otra materia objetable. La limpieza se deberá hacer con chorros de aire, agua a presión, o cualquier otro método aprobado por la Interventoría.

Las operaciones de limpieza se deberán llevar a cabo sin fragmentar la superficie que va a recibir el concreto lanzado.

Cualquier material de la superficie que, en opinión de la Interventoría, esté flojo o deteriorado, se deberá remover hasta una profundidad que permita encontrar una base lo suficientemente firme como para recibir el concreto lanzado. Las superficies se deberán mantener humedecidas desde el momento en que se termine la limpieza hasta cuando se aplique el concreto lanzado.

- **CALIBRADORES PARA MEDIR EL ESPESOR**

Antes de aplicar el concreto lanzado, el Contratista deberá suministrar e instalar en las superficies que van a recibirlo, varillas de calibración aprobadas por la Interventoría, con el fin de medir el espesor de las capas de concreto lanzado. Estas varillas deberán instalarse de tal manera que haya por lo menos una varilla de calibración para cada medio metro cuadrado de superficie preparada y aprobada para recibir el concreto lanzado, distribuidas según el patrón indicado por la Interventoría. Este espaciamiento se podrá reducir si, a juicio de la Interventoría, se requieren más calibradores para asegurar espesores.

Estas varillas de calibración deberán tener un diámetro mínimo de cuatro milímetros. Su longitud será establecida por la Interventoría según las características de las diferentes áreas a las que se aplicará concreto lanzado.

- **APLICACIÓN**

MANO DE OBRA

El concreto lanzado, con la mezcla aprobada por la Interventoría, se deberá aplicar de arriba hacia abajo hasta obtener el espesor requerido en la respectiva capa. Los operarios de la boquilla de riego deberán tener amplia experiencia en la aplicación de concreto lanzado con agregado fino, o deberán trabajar bajo la inmediata supervisión de un instructor experimentado en esta clase de trabajos.

Cada cuadrilla de trabajo deberá mostrar, a satisfacción de la Interventoría, que tiene habilidad en la aplicación de concreto lanzado sobre paneles de pruebas verticales, horizontales y de techo, antes de empezar el trabajo de aplicación de concreto lanzado en la obra. La Interventoría podrá exigir, en cualquier momento, el retiro de cualquier operario que demuestre incompetencia para este trabajo.

Tal como se especificó anteriormente, el Contratista no podrá iniciar la aplicación de concreto lanzado en la obra, hasta tanto no haya realizado las pruebas que permitan demostrar que dispone de personal con amplia experiencia en la realización de estas actividades.

El Contratista no tendrá derecho a solicitar extensión de plazo ni a compensación de ninguna índole, por razón de las demoras que pueda tener para dar cumplimiento a lo especificado anteriormente.

MANEJO DE AGUA

Los flujos e infiltraciones de agua, de cualquier origen, que se encuentren en las superficies donde se va a aplicar concreto lanzado, se deberán manejar en tal forma que sus efectos perjudiciales, tanto para la aplicación del concreto lanzado, como para la duración del mismo, se eliminen completa y permanentemente. Para esto, el Contratista deberá colectar el agua por medio de tubos, mangueras, ranuras o por cualquier otro método apropiado que haya sido aprobado por la Interventoría.

En algunos casos, si la superficie sobre la cual se va a aplicar concreto lanzado está completamente saturada, se deberán realizar perforaciones cortas, separadas por poca distancia, con el objeto de colectar las aguas de infiltración antes de aplicar el concreto lanzado. Estas perforaciones no se calificarán ni como hueco de drenaje ni como lagrimales. No se hará ningún pago por separado por este trabajo y su costo deberá estar incluido dentro del ítem de pago correspondiente al concreto lanzado.

REMOCIÓN Y DISPOSICIÓN DE REBOTE

El Contratista deberá remover de áreas de trabajo todo el material de rebote de concreto lanzado, de tal manera que no haya acumulación del mismo. El material de rebote se deberá transportar a las zonas de disposición de materiales de desecho. Bajo ninguna circunstancia se permitirá la reutilización del material de rebote.

CURADO

El concreto lanzado que haya endurecido lo suficiente, se deberá curar siguiendo las especificaciones que se darán a continuación referentes al curado del concreto.

- **CONCRETO LANZADO DAÑADO O DEFECTUOSO**

Cuando así lo indique la Interventoría, el concreto lanzado que no se adhiera a la superficie de roca o suelo, o cuando el concreto lanzado previamente aplicado, no cumpla con alguno de los requisitos especificados en esta sección, o que haya sido dañado en cualquier momento durante la ejecución de la obra, debe ser retirado y reemplazado por y a cuenta del Contratista, con concreto lanzado nuevo de las mismas características, a entera satisfacción de la Interventoría. No se permitirá, por ninguna circunstancia, efectuar reparaciones manuales en el concreto lanzado.

- **CURADO DEL CONCRETO**

GENERALIDADES

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas, según se especifica en esta sección a continuación:

El curado con agua se hará durante un periodo de por lo menos 7 días después de la colocación del concreto, o hasta cuando la superficie se cubra con más concreto.

La Interventoría podrá aprobar métodos alternativos propuestos por el Contratista, pero en ningún caso se permitirá el curado con membrana en las superficies de juntas de construcción o en las superficies que se vayan a empañetar o pintar. Por lo menos treinta días antes de usar métodos de curado diferentes al curado con agua, el Contratista deberá notificar e informar a la Interventoría al respecto. El equipo y los materiales para curado deberán estar disponibles en el sitio de la obra antes de iniciar la colocación del concreto.

CURADO CON AGUA

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto lanzado, el curado se hará cubriendo dichas superficies con un tejido de yute saturado de agua, polietileno, o mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo aprobado por la Interventoría, que conserve húmedas continua y no periódicamente las superficies que se vayan a curar, desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente, hasta el final del período de curado especificado.

Cuando se use agua para curar superficies de concreto lanzado puede utilizarse un rociador de acción continua. El agua que se use para el curado del concreto deberá cumplir con lo especificado para el agua destinada a usarse en mezclas de concreto.

CURADO CON MEMBRANA

Cuando la Interventoría autorice el curado del concreto con membrana, este se hará aplicando un compuesto sellante que al secarse forme una membrana impermeable en la superficie del concreto.

El compuesto sellante deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma NTC 1977 o en su defecto la norma ASTM C-309 para compuestos líquidos de tipo 2, de acuerdo con lo aprobado por la Interventoría, y deberá tener consistencia y calidad uniformes.

La membrana deberá protegerse permanentemente, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría. Cuando sea inevitable el tráfico, deberá utilizarse

una capa de arena, o de otro material aprobado por la Interventoría, como capa protectora.

- **TOLERANCIAS**

Las irregularidades admisibles en las superficies del concreto, para los distintos acabados que se especifican, deberán distinguirse de las tolerancias, las cuales se definen como las variaciones permisibles en el concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por la Interventoría.

El objeto de esta sección es establecer tolerancias consistentes con la práctica constructiva actual, pero determinadas con base en el efecto que las desviaciones permisibles puedan tener sobre las funciones estructurales u operativas de las obras. El Contratista deberá instalar y mantener los encofrados en forma adecuada para que la obra terminada cumpla con las tolerancias especificadas.

A menos que los planos o la Interventoría indiquen algo diferente, las desviaciones de las líneas de las estructuras de concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos, serán las que se establecen enseguida:

TOLERANCIAS GENERALES		
Localización	Longitud	Tolerancia
Variación del contorno lineal construido con respecto a la posición establecida en la planta	en 3 m	5 mm
	en 6 m	10 mm
	en 12 m	20 mm

- **MEDIDA Y PAGO**

GENERALIDADES

La obra que se llevará a cabo a los precios unitarios del formulario de cantidades y precios del Contrato, consistirá en la aplicación del concreto lanzado sobre superficies de roca, suelo, superficies naturales o excavadas, reforzadas o no, de acuerdo con lo mostrado en los planos o como sea indicado por la Interventoría.

Estos precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el Contratista por el suministro en la obra de todos los materiales y aditivos necesarios para la mezcla del concreto; por toda la planta, equipo, herramientas y mano de obra; por la dosificación, mezcla y aplicación del concreto lanzado; por todos los transportes, dentro y fuera de la obra; por la administración, la utilidad y por todos los demás costos necesarios para construir la estructura de concreto lanzado de acuerdo con estas especificaciones.

Deberá incluirse también el costo de las muestras y ensayos de laboratorio que la Interventoría ordene sobre los materiales que el Contratista se proponga utilizar.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra, los cuales deben ser incluidos por el Contratista en sus costos:

- Preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a aplicar concreto lanzado.
- Suministro e instalación de calibradores para medir espesores de concreto lanzado y ejecución de perforaciones para verificar espesores.
- Control y manejo del agua de infiltración, de cualquier origen, que se encuentre en las superficies sobre las cuales se vaya a aplicar concreto lanzado.
- Remoción y disposición del material de rebote.
- Curado del concreto lanzado.
- Retiro y reemplazo de concreto lanzado dañado o defectuoso, que haya sufrido deterioro por causas imputables al contratista.
- Suministro de muestras, ensayos de laboratorio e informe de resultados sobre los materiales que el contratista se propone utilizar, así como todos los ensayos requeridos para lograr un diseño de mezcla que cumpla con estas especificaciones.
- Concreto lanzado usado por el contratista para su propia conveniencia, incluido el concreto lanzado que el contratista aplique con anterioridad al cumplimiento de todos los requisitos previos establecidos en esta sección.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el contratista para cumplir lo especificado en esta sección y que no son objeto de ítems separados de pago.
- **MEDIDA**

La medida para el pago de concreto lanzado, será el área sobre la cual se aplica, que corresponderá siempre a la línea de excavación mostrada en los planos o indicada o autorizada por la Interventoría. El espesor del concreto lanzado será el indicado en los planos. Por lo tanto, no se reconocerá medida por el material de rebote, ni por el concreto lanzado adicional que se aplique a causa de las sobre-excavaciones, o deficiencias en el perfilado manual del talud o en la eliminación de cavidades con mortero.

La unidad de medida será el metro cuadrado aproximado a dos decimales. Del área medida no se deducirán los orificios de drenaje o desagüe para alivio de subpresión, pasa muros de diámetro inferior a 10", los pernos de anclaje, ni el área ocupada por el acero de refuerzo y los sellos.

- **PAGO**

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem correspondiente del formulario de cantidades y precios del Contrato, consistirá en el suministro de

todos los materiales, instalaciones, equipo, herramientas y mano de obra para realizar los trabajos que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido, y para realizar todos los trabajos que sean necesarios para completar esta parte de la obra, incluyendo todos los costos en que tenga que incurrir el Contratista para hacer cambios y modificaciones de instalaciones, equipos, materiales y mano de obra según estas especificaciones.

Todo costo de los trabajos especificados deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los siguientes ítems:

ITEM	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA
4.12	Suministro y colocación de concreto lanzado	
1	Con mezcla húmeda	
a	De espesor 0.05m	m ²
b	De espesor 0.10m	m ²
2	Con mezcla seca	
a	De espesor 0.10 m	m ²

El acero de refuerzo se medirá y pagará de acuerdo con ítem correspondiente para esta actividad.

4.6.3 SUMINISTRO, ENSAMBLE E INSTALACIÓN DE BIOMALLA GW30V

- **ALCANCE**

Esta partida comprenderá la provisión del material y la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación del Biomalla GW30V con concreto en la rápida dentada o con tierra para posteriormente proceder a su sembrado.

Estos trabajos se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en los planos, especificaciones y a lo que ordene el ingeniero Supervisor. Tanto el Biomalla GW30V y su instalación deberán cumplir las normas aceptadas en la ingeniería.

Consiste en la recuperación de la estabilidad del talud mediante la siembra de una biomalla con una capa vegetal y semillas de Grama (pasto). El trabajo incluye la preparación de la superficie, la revegetalización y el mantenimiento de las zonas intervenidas hasta el recibo definitivo de las obras.

- **DESCRIPCIÓN**

Las Geoceldas son estructuras tridimensionales, expandibles fabricadas con paneles de geomembrana de polietileno o polipropileno. La estructura se abre como acordeón y por lo tanto puede ser transportada y almacenada con un mínimo de espacio, y posteriormente abierta durante la instalación creando una serie de celdas interconectadas. Una vez expandidos a su máxima extensión y rellenos con

suelo, grava o concreto; la estructura se vuelve inextensible y de comportamiento monolítico, proporcionando un confinamiento efectivo para suelos no consolidados y previniendo su movimiento aun en taludes pronunciados, o bien ante fuerzas de erosión tales como las ocasionadas por corrientes hidráulicas.

La estructura celular es por tanto particularmente útil en suelos áridos y rocosos, o impermeables donde la vegetación es prácticamente inexistente.

El sistema Biomalla GW30V, está conformado por un Polímero de polietileno con una densidad de 0,935 a 0,965 g/cm³ (58,4-60,2 lb / ft³), deberá contar con mínimas especificaciones que siguen a continuación:

- Contará con una profundidad mínima de 3"
 - El contenido de negro de carbono 1,5% - 2% en peso
 - Obstaculizado estabilizador de luz de amina (CLAM) 1,0% en peso de portado
- **RENDIMIENTO:**

Las tiras de polietileno deberán ser textura y perforada de tal manera que la fricción pico entre el ángulo y la superficie de la textura de plástico perforada y una arena # 40 de sílice al 100% densidad relativa no deberá ser inferior al 85% del ángulo de fricción pico de la arena de sílice en forma aislada cuando se analizaron por el método de corte directo.

La cantidad de perforaciones retirará 16,8% ± 1,0% de la superficie de la pared celular

- **MATERIAL:**

Las tiras de polietileno deberán ser de textura con una multitud de romboidales (forma de diamante) muescas. Las muescas romboidales deberán tener una densidad de superficie de 22 a 31 por cm² (140 a 200 por pulgada²). En Además, las tiras deberán ser perforadas con filas horizontales con agujeros de 10 mm (0,4 in) diámetro.

Las perforaciones de cada fila serán 19 mm (0,75 pulgadas) en centro. Las Filas horizontales serán escalonados y separados 12 mm (0.50 in) en relación con los centros de los agujeros.

El borde de la tira hasta el borde más cercano de perforación deberá ser de 8 mm (0,3 in) mínimo y la línea central de la soldadura al borde más cercano de la perforación será de 18 mm (0,7 pulgadas) mínimo. Una ranura con una dimensión de 10 mm x 35 mm (3/8 x 1 en 3/8 in) es estándar en el centro de las zonas no perforadas y en el centro de cada soldadura

- **INSTALACIÓN:**

Antes del inicio de los trabajos el Contratista deberá proporcionar a la Supervisión toda la información técnica necesaria y los planos de detalle requerido para el anclaje, tendido e instalación del Biomalla GW30V, y tipos de accesorios y uniones.

Así mismo se tomarán las medidas de seguridad para la protección de las áreas de trabajo, tales como señalización a través de avisos de madera y delimitación de las áreas mediante cintas de peligro.

El contratista procederá a la colocación del Biomalla GW30V cuando las condiciones de la zona de aplicación sean aprobadas por el Supervisor. Previa a la instalación del Biomalla GW30V se deberá adecuar la superficie de instalación la cual estará libre de materiales punzantes y/o cortantes, como piedras y pedazos de rocas donde descansará el Biomalla GW30V.

La colocación del Biomalla GW30V inicia con el armado de cada sección con la ayuda de las grapas galvanizadas proporcionadas para tal fin y el uso de engrapadoras neumáticas como equipo portátil de instalación.

La rápida de amortiguador dentado con Biomalla GW30V consta de dados de concreto que deberán ser prefabricados en obra con las dimensiones que se muestran en los planos y cuenten con aprobación del supervisor

Es de extrema importancia notar que el patrón de texturado en las dos caras y perforado de cada pared de celda garantiza que el concreto dentro de cada celda no se pueda salir y genera un mecanismo de trabazón y resistencia al corte contra la extracción del módulo de concreto.

- **CONTROL DE CALIDAD**

Una inspección visual será realizada para el material previo a su instalación, con el fin de determinar e identificar posibles defectos de fabricación o daños producidos durante el transporte.

- **REPARACIONES**

Se procederá con la reparación de las uniones de campo, en los casos en que no cumplan con los criterios de diseño y control de calidad.

Los defectos que pudieran presentarse en el transcurso de los trabajos de instalación como rayones, punzonadas, rasgaduras, etc., serán debidamente marcados, identificados y reparados.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

El método de medición es por metro cuadrado (M2) de Biomalla GW30V colocado y aceptado por la Supervisión; de acuerdo con las medidas indicadas en los planos.

La cantidad determinada según el método de medición será pagada al precio unitario del contrato establecida para esta partida.

Dicho precio y pago constituirán compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

4.6.4 PERNOS DE ANCLAJE.

- **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

Los pernos en roca son elementos que trabajan a tracción, con los cuales se busca mejorar la estabilidad de un talud, asociado al conjunto el peso del terreno que los rodea. Están constituidos por una armadura que se aloja en la perforación, anclada a lo largo de la misma por medio de resina epóxica, y fija en el extremo exterior a la estructura cuya estabilidad se pretende mejorar.

Se entiende en este documento por perno de anclaje, como un elemento enterrado que forma parte de una estructura de contención, que permite introducir al terreno una reacción que actúa en dirección opuesta al empuje de tierras. Los anclajes permitirán corregir y mejorar las condiciones de estabilidad del terreno.

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Las especificaciones aquí presentadas comprenden todos los requisitos para suministrar, instalar, tensionar y ensayar o probar el trabajo de pernos en roca activos; los cuales estarán a cargo del Contratista.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

PERFORACIÓN

El Contratista deberá presentar a El Cliente el método de perforación para que sea aprobado por éste. Durante la ejecución de los trabajos la Interventoría revisará la localización, dirección, longitud y diámetro de las perforaciones donde se instalarán los pernos de anclaje.

Se permite una tolerancia de ± 75 mm en la ubicación de la perforación. La desviación en el alineamiento no deberá excederse 1 en 20. La desviación de la perforación en línea recta no deberá exceder 20 mm en tres (3) m de longitud de perforación. La perforación deberá quedar libre de residuos o de ripio, ya que éstos pueden impedir la apropiada instalación de las varillas; en consecuencia, se puede permitir que la perforación quede de 30 a 70 cm más larga que la longitud

especificada en el diseño, para permitir el alojamiento de los residuos de perforación que no puedan ser removidos. El diámetro establecido para las perforaciones correspondientes a los pernos en roca es de 2 pulgadas.

El contratista está en la obligación de llevar un registro de perforación (en el que se incluya por lo menos el equipo de perforación, tipo de tubería de perforación, tipo de tubería de revestimiento, diámetro de la perforación, longitud de la perforación, condiciones del nivel freático, descripción de los materiales encontrados), para cada sitio. El formato a utilizar para el registro de perforación deberá ser aprobado previamente por El Cliente y/o la Interventoría.

INYECCIÓN DE EPÓXICO

La inyección de lechada se realiza luego de haberse terminado la perforación para los pernos de anclaje.

El Contratista deberá presentar a IDIGER y/o la Interventoría el procedimiento para efectuar la inyección, para que sea aprobado por éste. El procedimiento adoptado deberá asegurar que no se generen inclusiones de agua o aire en la zona de inyección. Igualmente, el procedimiento concertado deberá asegurar que la presión de inyección utilizada no genere daños en el terreno circundante a la perforación.

La lechada a utilizar para la instalación de los pernos en roca debe ser agua cementoo similar, previa aprobación de la Interventoría.

INSTALACIÓN

El Contratista deberá presentar con anterioridad el procedimiento de la instalación de las varillas a la Interventoría, para que sea aprobado por ésta; de igual forma, deberá presentar el registro de perforación, si ésta así lo decide, con el fin de aprobar la instalación de la varilla.

La varilla debe ser incrustada inmediatamente después de haber aplicado la. Esta debe ser una varilla que cumpla con los estándares establecidos en la ASTM A325, corrugada de 1" pulgada de diámetro y con una longitud especificada en el diseño de cada sitio en particular donde será instalada una vez instalada la varilla, se procede a la instalación de una malla electrosoldada Q5 S=150x150m; $\phi=5 \times 5$ mm asegurada en los pernos de anclaje construidos, utilizando distanciadores entre la cara del talud y dicha malla de refuerzo, de tal manera que el concreto lanzado a aplicar de manera posterior tenga un 50% del espesor total por debajo de ésta.

TENSIONAMIENTO

La operación de tensionamiento deberá realizarse bajo la dirección de un supervisor competente y con experiencia, aprobado previamente por El Cliente y/o la Interventoría.

Para la instalación final del perno en roca se procede a la colocación de una platina, que tiene como función distribuir esfuerzos puntuales, y una tuerca. El tensionamiento de este se realiza con un torcómetro de precisión, generado por vuelta y media de la tuerca una vez ajustada contra la platina. Durante el tensionamiento el Contratista deberá tomar todas las precauciones razonables para la ejecución de la actividad, aprobadas por la Interventoría.

- **PERSONAL Y MATERIALES**

PERSONAL

El personal deberá contar con experiencia en trabajos similares y deberá cumplir con las normas de seguridad industrial de El Cliente.

MATERIALES

Previo a la fecha en que el Contratista se proponga llevar a cabo la construcción de los anclajes, y de acuerdo con el programa de trabajo presentado por él mismo y aprobado por El Cliente y/o la Interventoría, el Contratista deberá presentar la información detallada sobre los métodos y materiales incluyendo el nombre del fabricante de los elementos del anclaje y equipos que se propone emplear para hacer las perforaciones, ensamblar, instalar, tensionar e inyectar los pernos en roca.

Todos los materiales deberán llegar a la obra debidamente empacados en cajas, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante; además deberán tomarse a todas las precauciones necesarias para evitar el deterioro de los materiales durante su transporte. En la obra deberán almacenarse bajo cubierta y protegerse de los efectos del polvo, grasa, aceite y otras sustancias deletéreas, hasta que estén permanentemente instalados o inyectados.

Los pernos en roca no deberán estar compuestos por materiales que sean incompatibles entre sí, ni con el medio ambiente.

- **EQUIPOS A UTILIZAR**

EQUIPOS DE PERFORACIÓN

El Contratista deberá suministrar suficiente equipo y accesorios para ejecutar los diferentes tipos de perforación requeridos, de acuerdo con el Programa de Construcción presentado. El equipo de perforación deberá ser mantenido en condiciones óptimas de operación en todo momento.

El Contratista deberá someter ante El Cliente y/o la Interventoría para su aprobación, la información detallada del equipo de perforación. La aprobación por parte de la Interventoría, no exime al Contratista de la responsabilidad de suministrar equipo de características y en cantidad adecuada para la realización de

los trabajos, de acuerdo con las especificaciones y dentro de los plazos establecidos en el programa de construcción. Si durante el desarrollo de los trabajos se comprueba que el equipo es insuficiente o no es de características adecuadas para la realización de los trabajos, el Contratista deberá suministrar otros equipos similares o diferentes a los disponibles en la obra, para complementar los trabajos de acuerdo con el programa de construcción y en un todo de acuerdo con lo especificado o indicado por El Cliente. El Contratista no tendrá derecho a solicitar extensiones de plazos y a ningún pago adicional por razón de la necesidad de suministrar estos equipos adicionales.

Los equipos que se deben usar para este tipo de trabajos deben ser hidráulico – neumáticos. El mecanismo hidráulico contará con una fuente de poder localizada en la carretera, y mediante este se activará la rotaria de perforación. Igualmente, en la vía se ubicará la unidad compresora de alto caudal, con la que se activará el martillo de fondo que desintegrará la roca. Tanto la unidad hidráulica como la unidad neumática estarán unidas al sitio de perforación a través de mangueras.

Sin embargo, para la perforación de los taludes externos de la vía, se podrá utilizar el mismo sistema de perforación, con la ventaja de ser posible aprovechar la calzada disponible de la vía, por lo que se podrán implementar equipos tipo track drill, con el fin de obtener un mejor rendimiento a la hora de la ejecución de los trabajos, previa aprobación de El Cliente y/o la Interventoría.

Los equipos de perforación deberán tener la capacidad suficiente para perforar huecos desde la superficie, tanto en material de relleno, suelos residuales, colusiones, rocas blandas y rocas duras, y en general de las características geomecánicas encontradas en el sitio del proyecto con los grados de inclinación y profundidades mostrados en los planos de diseño o indicados por la Interventoría. El Contratista tendrá a su disposición la información de los materiales que se encuentran en el área del proyecto.

EQUIPO DE TENSIONAMIENTO

El Contratista deberá suministrar equipos y accesorios suficientes para ejecutar el tensionamiento de los anclajes. Este equipo será del tipo y capacidad requerido para la ejecución de la obra de acuerdo con las especificaciones y aprobadas por El Cliente y deberá mantenerse en todo momento en condiciones óptimas de operación. El equipo de tensionamiento propuesto por el Contratista, deberá ser sometido a aprobación de la Interventoría.

La aprobación, por parte de la Interventoría, del equipo propuesto por el Contratista, no lo exime de la responsabilidad de suministrar equipo con características y en cantidad adecuada para la realización de los trabajos, de acuerdo con las especificaciones e instrucciones de El Cliente y dentro de los plazos establecidos en el programa de construcción. Si durante el desarrollo de los trabajos se comprueba que el equipo es insuficiente o no es de características adecuadas para la realización de los trabajos, el Contratista deberá suministrar otros equipos

similares o diferentes a los disponibles en la obra, para complementar los trabajos de acuerdo con el programa de construcción y en un todo de acuerdo con lo especificado o indicado por El Cliente. El Contratista no tendrá derecho a solicitar extensiones de plazos ni a ningún pago adicional por razón de la necesidad de suministrar estos equipos adicionales.

Para el tensionamiento de los pernos en roca se deberá utilizar un torcómetro de precisión debidamente calibrado. La calibración de las herramientas deberá realizarse en un laboratorio aprobado por El Cliente y/o la Interventoría.

- **MEDIDA Y PAGO**

Se pagará por metro lineal de perno en roca totalmente instalado, incluyendo perforación, varilla de 1", lechada de pega, platina, tuerca y tensionamiento a la carga de trabajo. Se deberá incluir en el precio por metro lineal todos los costos que resulten para la ejecución de los trabajos incluyendo la movilización del equipo desde la vía de acceso hasta el sitio de los trabajos.

4.6.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACEROS

- **GENERALIDADES**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor.

- **MATERIALES**

BARRAS DE REFUERZO

Deberán cumplir las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: NTC 161, NTC 248 y NTC 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-706.

El refuerzo liso solo se permite en estribos, refuerzo de retracción y temperatura o refuerzo en espiral, siempre y cuando así esté contemplado en los planos del proyecto; no se puede utilizar como refuerzo longitudinal a flexión. No se permite acero liso en refuerzo longitudinal ni transversal de elementos que sean parte del sistema de resistencia sísmica, excepto en las espirales, si así lo indican los planos del proyecto.

MALLAS ELECTROSOLDADAS

Los alambres para mallas y las mallas en sí deberán cumplir con las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: NTC 1925 y NTC 2310; ASTM A-185 y ASTM A-497; AASHTO M- 32, AASHTO M-55, AASHTO M-221 y AASHTO M-225.

En mallas de alambre liso, las intersecciones soldadas no deben estar espaciadas a más de 300 mm, ni a más de 400 mm en mallas de alambre corrugado, excepto cuando las mallas se utilizan como estribos.

MASAS TEÓRICAS DE LAS BARRAS DE REFUERZO

Para efectos de la comprobación de la designación y del pago de las barras, se considerarán las masas unitarias que se indican en las Tablas 640 - 1 y 640 - 2

Los números de designación, son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de referencia. La letra M indica que son diámetros nominales en milímetros (mm).

BARRA	DIÁMETRO NOMINAL		MASA (kg/m)
	(mm)	(pulgadas)	
No. 2	6.4	¼	0.25
No. 3	9.5	⅜	0.56
No. 4	12.7	½	1.00
No. 5	15.7	⅝	1.55
No. 6	19.1	¾	2.24
No. 7	22.2	⅞	3.04
No. 8	25.4	1	3.97
No. 9	28.7	1 ⅛	5.06
No. 10	32.3	1 ¼	6.41
No. 11	35.8	1 ⅜	7.91
No. 14	43.0	1 ¾	11.38
No. 18	57.3	2 ¼	20.24

Tabla 640 – 1. Masa de las barras por unidad de longitud
(Diámetros basados en octavos de pulgada)

BARRA	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	MASA (kg)
6M	6.0	0.22
8M	8.0	0.39
10M	10.0	0.62
12M	12.0	0.89
16M	16.0	1.58
18M	18.0	2.00

BARRA	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	MASA (kg)
20M	20.0	2.47
22M	22.0	2.98
25M	25.0	3.85
32M	32.0	6.31
45M	45.0	12.48
55M	55.0	18.64

Tabla 640 – 2. Masa de las barras por unidad de longitud (Diámetros basados en milímetros)

- **EQUIPO**

Se requiere de equipo adecuado para el corte y el doblado de las barras de refuerzo.

Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor y de personal capacitado para la misma. Se requiere, además, la certificación del fabricante del acero que indique que el producto es apto para ser soldado y que dé las recomendaciones para esta labor.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

- **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Se deberán tener en cuenta las exigencias del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, en sus versiones vigentes, en todos los aspectos que resulten aplicables.

PLANOS Y DESPIECE

Antes de cortar el material según las formas indicadas en los planos, el Constructor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y los diagramas deberán ser preparados por el Constructor para someterlos a la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y los diagramas mencionados, dentro de los precios de su oferta.

Si el Constructor desea replantear una junta de construcción en cualquier parte de una estructura para la cual el Interventor le haya suministrado planos de refuerzo y listas de despiece, y dicho replanteo es aprobado por el Interventor, el Constructor deberá revisar, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, los planos y las listas de despiece que correspondan a la junta propuesta, y someter las

modificaciones respectivas para aprobación del Interventor, al menos treinta (30) días antes de la fecha prevista para el corte y el doblamiento del refuerzo para dicha parte de la obra. Si, por cualquier razón, el Constructor no cumple con este replanteo, la junta y el refuerzo correspondiente deberán ser dejados sin modificación alguna, según se muestre en los planos suministrados por el Interventor.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y de ambientes corrosivos.

DOBLAMIENTO

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores que los indicados en la Tabla 640-3.

El diámetro mínimo de doblamiento para estribos de barras No. 5 y 16M o menores no debe ser menos de cuatro (4) veces el diámetro. Para barras mayores a la No. 5 y 16M se doblarán con los diámetros mínimos establecidos en la Tabla 640-3.

El doblamiento de las barras se realizará en frío y a una velocidad moderada. Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5° C).

COLOCACIÓN Y AMARRE

Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero.

número de barra	diámetro mínimo
2 a 8 6M a 25M	6 diámetros de la barra
9 a 11 32M	8 diámetros de la barra

14 y 18 45M y 55M	10 diámetros de la barra
----------------------	-----------------------------

Tabla 640-3 Diámetro mínimo de doblamiento

Las barras deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y el fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o de ladrillo, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de 300 mm, para lo cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá ser del tipo negro calibre número dieciocho (No. 18). No se permitirá la soldadura en las intersecciones de las barras de refuerzo.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para ser usados en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

Cuando se coloquen dos o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm).

Cuando se coloquen dos o más filas (o capas) de barras, las barras superiores deberán colocarse directamente encima de las inferiores y la separación libre entre filas no deberá ser menor de treinta y cinco milímetros (35 mm), no menor que el diámetro de la barra, ni menor de uno con treinta y tres (1.33) veces el tamaño del agregado grueso.

Estos requisitos se deberán cumplir, también, en la separación libre entre un empalme por traslapeo y otros empalmes u otras barras.

Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes.

El Interventor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

TRASLAPOS Y UNIONES

Los traslajos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes; los traslajos se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Constructor podrá introducir traslajos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, que los traslajos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y que el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido totalmente por el Constructor.

En los traslajos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de manera que mantengan la alineación y su espaciamiento dentro de las distancias libres mínimas especificadas con relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté contemplado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar suficientemente entre sí, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslajo de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

CUANTÍAS DEL REFUERZO

Se deben cumplir en toda sección de un elemento estructural las disposiciones de cuantías máximas y mínimas establecidas en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes.

SUSTITUCIONES

La sustitución de cuantías de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Interventor. En tal caso, el acero sustituido deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño, sin exceder los límites establecidos.

- **MANEJO AMBIENTAL**

El suministro, almacenamiento, transporte e instalación del acero de refuerzo efectivamente colocado en la estructura, así como el manejo de los desperdicios ocasionados, deberá realizarse en un todo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

- **CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS**

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo de construcción.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte, doblado, colocación y cuantía del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, con esta especificación y con sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el periodo de ejecución de los trabajos.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

El Interventor solicitará al Constructor copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero

- **CALIDAD DEL ACERO**

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas correspondientes NTC, AASHTO o ASTM.

El Constructor deberá suministrar al Interventor una certificación de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente en cada envío de refuerzo a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla con este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

MEDIDA

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación a dos decimales

La medida no incluye el peso de soportes, separadores, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio; ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que hayan sido autorizados por el Interventor, para conveniencia del Constructor.

Tampoco se medirá el acero específicamente estipulado para pago en otras unidades de obra del contrato.

Si se sustituyen barras a solicitud del Constructor y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para barras se basará en la masa computada para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, usando las masas unitarias indicadas en las Tablas 640-1 y 640-2.

La medida para malla de alambre será el producto del área en metros cuadrados de malla efectivamente incorporada y aceptada en la obra por su masa real en kilogramos por metro cuadrado (kg/m²), aproximado al kilogramo completo. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto o las ordenadas por el Interventor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, con esta especificación y con las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá incluir, también, todos los costos por concepto de elaboración de listas de despiece y diagramas de doblado cuando ellos no hayan sido suministrados, por el suministro e instalación de abrazaderas, separadores, silletas de alambre o cualquier otro elemento utilizado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio, así como los de la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

No habrá lugar a pago separado por el acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas o en el concreto que el Constructor haya utilizado para su conveniencia con o sin autorización del Interventor. Tampoco se pagará por separado el acero cuyo pago se haya estipulado en otras unidades de obra del Contrato, ni por los trabajos de soldadura que se autoricen para uniones soldadas en reemplazo de uniones traslapadas.

- **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o 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. TRINCHOS METÁLICOS (ITEM 4.05)

- **GENERALIDADES**

El trincho metálico es una estructura que cumple la función de contener material de bajos espesores, que por las condiciones topográficas y la lluvia, pueda rodar por los taludes durante la construcción de la obra o por exposición de los mismos a agentes erosivos.

Los trinchos se pueden construir con tubería metálica nueva o usada (sobrante de tubería de perforación de pozos petroleros), siempre que esta última se encuentre en condiciones mecánicas aceptables y libres de aceites o lodos.

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro de equipos, herramientas, materiales, transporte y construcción de los trinchos metálicos, teniendo en cuenta las dimensiones citadas en los diseños típicos y lo indicado en los planos de diseño.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

Los trinchos hincados se construirán en terrenos homogéneos (rellenos, suelos residuales y rocas blandas tipo arcillolitas), es decir, donde no se encuentren obstáculos (rocas competentes o bloques de roca dura) que impidan los trabajos de hinca.

El Contratista deberá transportar los tubos desde los patios de almacenamiento, acondicionar la “punta lápiz” y la cabeza de los mismos e hincarlos en el terreno.

Los trinchos en tubería metálica serán hincados mediante martillo, retroexcavadora o cualquier otro equipo que permita condiciones de trabajo seguras que deberá avalar El Cliente previamente a la ejecución de los trabajos, sin que esto exima al Contratista de toda responsabilidad para la ejecución de las obras.

Una vez finalizadas las actividades de hinca de tubería, se deberá arriostrar la parte superior de los pilotes por medio de una tubería del mismo diámetro que la utilizada en los pilotes con el fin de brindar estabilidad a la estructura de contención construida.

La longitud de los trinchos, la disposición y el espaciamiento, entre otros, estará de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño, debidamente aprobados por el representante de El Cliente, mediante acta de marcación conjunta con el contratista, teniendo en cuenta las características del terreno y las necesidades de la obra.

Como medida preliminar el contratista adecuará el área, evaluará las obras de drenaje requeridas para encausar y entregar las aguas de escorrentía y las obras para controlar las zonas inestables. Así mismo debe reportar las situaciones que pongan en riesgo el trabajo de construcción de trinchos. Adicionalmente deberá recoger los escombros y/o elementos extraños al medio que dificulten el trabajo.

- **PERSONAL, EQUIPOS Y MATERIALES**

PERSONAL

El personal deberá contar con experiencia en trabajos similares y deberá cumplir con las normas de seguridad industrial de El Cliente.

EQUIPOS

Equipo de transporte y herramientas como picas, palas, hoyadores, carretillas, machete, serruchos, macetas y martillos, debidamente aprobados por el representante de El Cliente. Periódicamente se realizará inspección preoperacional con el objeto de aprobar su utilización.

Para la ejecución del proceso de hinca de micropilotes El Contratista deberá utilizar un equipo tipo Long Year como el que se presenta en la Fotografía 1 o similar. El cual tiene la capacidad de levantar la masa con la que se realizará el hincado de la tubería hasta registrar rechazo.



Fotografía 1. Equipo de Hinca Tipo Long Year

MATERIALES

Tubería Metálica: La tubería usada para la construcción de los trinchos puede ser usada (residual petrolera) o nueva de 4" de diámetro y Schedule 40, en cualquiera de los dos casos se debe garantizar la resistencia adecuada para el trabajo al cual se va a someter. Previa instalación deberá conformarse una punta de lápiz o chaflán según convenga para facilitar el proceso de hincado de la misma.

- **MEDIDA Y PAGO**

Los trinchos se miden y pagan por metro lineal (ml). El precio unitario de cada trincho debe incluir el suministro de la tubería, el transporte hasta el sitio de instalación, alquiler de equipo de hinca o de excavación (incluye combustibles, aceites etc), materiales, elementos de protección personal de acuerdo con la actividad y sitio de ejecución, transporte de personal y demás gastos en que incurra el contratista, así como también el retiro del sitio de trabajo de todos los escombros producidos durante el desarrollo de la obra.

- **NO CONFORMIDAD**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o 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.

4.6.6 GAVIONES EN MALLA TRIPLE TORSIÓN DE ACERO CALIBRE 12 RECUBIERTO CON PVC

- **GENERALIDADES**

El trabajo de construcción de gaviones consiste en el suministro y armado de la canasta de malla gavión, según corresponda y la posterior colocación de la piedra o sacos de suelo - cemento en la canasta de malla metálica, evitando que el gavión pierda su forma durante su construcción mediante la colocación de tensores y tirantes.

La localización y secciones transversales serán las indicadas en los planos, o lo aprobado por Interventoría. El material seleccionado por el Contratista debe ser aprobado por Interventoría para su utilización. Los trabajos de armado de la canasta se realizarán una vez esté concluida y recibida la excavación necesaria de acuerdo con los planos y la especificación técnica de excavaciones.

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro y transporte de materiales y herramientas para los muros de gaviones, con el fin de uniformizar las caras expuestas de los taludes.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

FUNDACIÓN DEL GAVIÓN:

Una vez aprobada la excavación y adecuación del terreno de acuerdo con lo señalado en los planos del proyecto, se deberá conformar la pendiente de cabeceo hacia adentro de la estructura del 5%, a menos que los planos o la Interventoría indiquen algo diferente. Previo a la colocación y armado de las canastas de los gaviones de base, el suelo de fundación debe estar adecuadamente conformado, libre de materiales sueltos y orgánicos.

ARMADO DE LA CANASTA:

La canasta, armada con la malla gavión, debe estar formaleteada sobre el suelo de fundación o sobre los otros gaviones ya construidos y amarrada a las demás mallas de gaviones con alambre, de iguales características al de la malla, dando la forma indicada en los planos, evitando deformaciones del gavión durante su construcción.

COLOCACIÓN DE LA PIEDRA:

La colocación de la piedra se hará manualmente, depositando la de mayor diámetro en la periferia y el resto hacia su interior, de tal forma, que se obtenga una masa o estructura rocosa bien gradada, con el mínimo porcentaje de vacíos. Las piedras que queden contra las caras externas de la canasta, deberán ser rajoneadas.

Durante la operación de llenado las canastas deberán mantenerse en su sitio formaleteadas, firmes y en posición correcta. Los tensores y tirantes transversales y longitudinales adecuadamente espaciados, se deben ir colocando a medida que se llena la malla.

COSTURAS Y TIRANTES:

Tanto las aristas verticales como las horizontales de cada gavión, deberán amarrarse firmemente con las correspondientes de los gaviones adyacentes. A los gaviones de cuerpo se les colocarán

tirantes o templetes horizontales espaciados longitudinalmente cada 50cm, los cuales irán en el primer tercio y segundo tercio de su altura y transversalmente en la mitad de su altura.

A los gaviones de base, cuando sean de 2.00 × 1.00 × 0.50m, se les colocarán tirantes o templetes verticales por toda la mitad de su ancho cada 75cm, a partir de los primeros 50cm de uno de sus extremos.

TRABAJOS FINALES:

Una vez completados los gaviones y recibidos a satisfacción por Interventoría, se procede con las actividades subsiguientes de acuerdo con los planos. En el caso de los rellenos, éstos se realizarán de acuerdo con la especificación respectiva.

Al finalizar los trabajos, el Contratista deberá efectuar la limpieza del área y el retiro de material sobrante a juicio de Interventoría.

- **PERSONAL, EQUIPOS Y MATERIALES**

PERSONAL

El personal deberá contar con experiencia en trabajos similares y deberá cumplir con las normas de seguridad industrial. El desabombe de los taludes rocosos debe ser ejecutado por el operador del equipo y un obrero que le indique desde tierra la forma de intervenir el talud.

EQUIPOS

Equipo de transporte y herramientas como picas, palas, hoyadores, carretillas, machete, serruchos, macetas y martillos, debidamente aprobados por el representante de El Cliente. Periódicamente se realizará inspección preoperacional con el objeto de aprobar su utilización.

MATERIALES

MATERIAL PÉTREO:

El material pétreo podrá consistir en fragmentos de roca, cantos rodados, material producto de explotación de fuentes de materiales o zonas de préstamo o material de desecho adecuado, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se

desintegren por la exposición al agua o a la intemperie, que contengan óxido de hierro, con excesiva alcalinidad o con compuestos salinos cuya composición pueda atacar el alambre de la canasta. No se aceptarán materiales o fragmentos de rocas blandas como lutitas o pizarra, entre otras.

El peso unitario del material pétreo deberá ser, cuando menos, de dos mil kilogramos por metro cúbico (2000 kg/m³). El material pétreo deberá cumplir, además, los siguientes requisitos:

Granulometría: El material deberá estar comprendido entre 4 y 12 pulgadas. El tamaño mínimo de las piedras deberá ser, por lo menos, treinta milímetros (30 mm) mayor que las aberturas de la malla de la canasta.

Resistencia a la abrasión: El desgaste del material al ser sometido a ensayo en la Máquina de Los Ángeles, según la norma INV E-219, deberá ser inferior a cincuenta por ciento (50%).

Absorción: Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%) en peso. Para determinarla, se fragmentará una muestra representativa de las piedras y se ensayará de acuerdo con la norma INV E-223.

MALLA Y ALAMBRE:

Malla para gavión fabricada con malla metálica eslabonada de triple torsión, tejido en forma de hexágono de 7.5 x 7.5cm y en alambre galvanizado en caliente calibre No. 12. El alambre galvanizado deberá ajustarse a la norma NTC 115. El tamaño del hexágono podrá variar siempre y cuando se mantenga la cuantía del alambre y sea aprobado por la Interventoría.

El alambre galvanizado debe cumplir con las siguientes características:

- Tracción: carga de rotura 42 kg/mm².
- Alargamiento: bajo carga de rotura, mínimo 10%.
- Enrollamiento: el alambre se podrá enrollar en un cilindro de diámetro igual al doble del suyo, sin que se deteriore el zinc.
- Torsión: tiras de 20 cm de largo, se les da 30 vueltas completas de torsión, sin que se produzcan daños en el zinc.

El alambre de unión, amarre, tensores y tirantes debe ser mínimo de las mismas características del alambre en que está construida la malla, es decir, galvanizado en caliente calibre No. 18, como mínimo.

- **MEDIDA Y PAGO**

Los gaviones se miden y pagan por metro cúbico (m³). El precio unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos por adecuación del sitio de emplazamiento,

materiales, mano de obra, herramientas y equipos y demás aspectos necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos. Estas especificaciones aplican para gaviones con piedra.

4.7 OBRAS ADICIONALES.

4.7.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PASAMANOS TIPO M-81.

- **GENERALIDADES**

La baranda es un elemento de delimitación y control del espacio público, el cual protege y guía al peatón. Tiene como función marcar el límite entre circulaciones y zonas verdes y la protección del peatón en circulaciones que presentan diferencia de nivel.

- **REQUISITOS TECNICOS**

En cualquier obra civil o estructura que tenga alturas a partir de 1,5 m, se considera que existe un riesgo de caída en altura, por lo que se debe mitigar este riesgo con diferentes procedimientos de seguridad, entre ellos el uso de pasamanos o barandas de seguridad.

Los pasamanos son estructuras de protección para balcones, escaleras, puentes u otros elementos similares, deben tener mínimo 0,90 m de altura, y de acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), estos elementos deben resistir un empuje horizontal de 100 kgf/m aplicados en la parte superior del pasamanos, y deben ser capaces de transmitir esa carga a través de los soportes de la estructura. Adicionalmente, deben tener travesaños (barras horizontales), que impidan el paso accidental a través de las barandas.

Para los pasamanos se deben utilizar láminas de acero, laminadas en frío, varillas y platinas de acero, perfiles metálicos y tubería galvanizada, cortados, figurados y provistos en sus parales de ganchos o platinas, pernos de anclaje y otros elementos de fijación adecuados. Todos los materiales deben tener la calidad adecuada para cumplir con los requisitos mínimos de seguridad que deben brindar estos elementos.

Tabla 4: Tipos de requerimiento para la construcción de barandas.

Tipo de requerimiento	Medida
Resistencia estructural de la baranda	Empuje horizontal de mínimo 100 kgf/m en la parte superior de la baranda
Altura de la baranda (desde la superficie donde se camina y/o trabaja hasta el borde superior del travesaño superior)	Entre 1,00 m y 1,20 m
Ubicación de travesaños intermedios (medidos desde el borde superior del travesaño superior)	Deben ser ubicados a 0,40 m entre ejes

de la	
baranda).	
Separación entre soportes verticales	1,00 m o aquella que garantice la Resistencia mínima solicitada
Alturas de los rodapiés (medidos desde la desde la superficie donde se camina y/o trabaja)	De 0,15m a 0,20 m

Tomado de norma de construcción instalación y adecuación de pasamanos y barandas de seguridad. EPM

La baranda debe ser de un material liso y rígido, libre de escorias o filos que puedan ocasionar accidentes; y nunca deben usarse como puntos de anclaje o para izar cargas. De acuerdo con la NTC 4201 las dimensiones de la sección transversal están definidas por el diámetro de la circunferencia circunscrita a ella y deben estar comprendidas entre 35 mm y 50 mm.

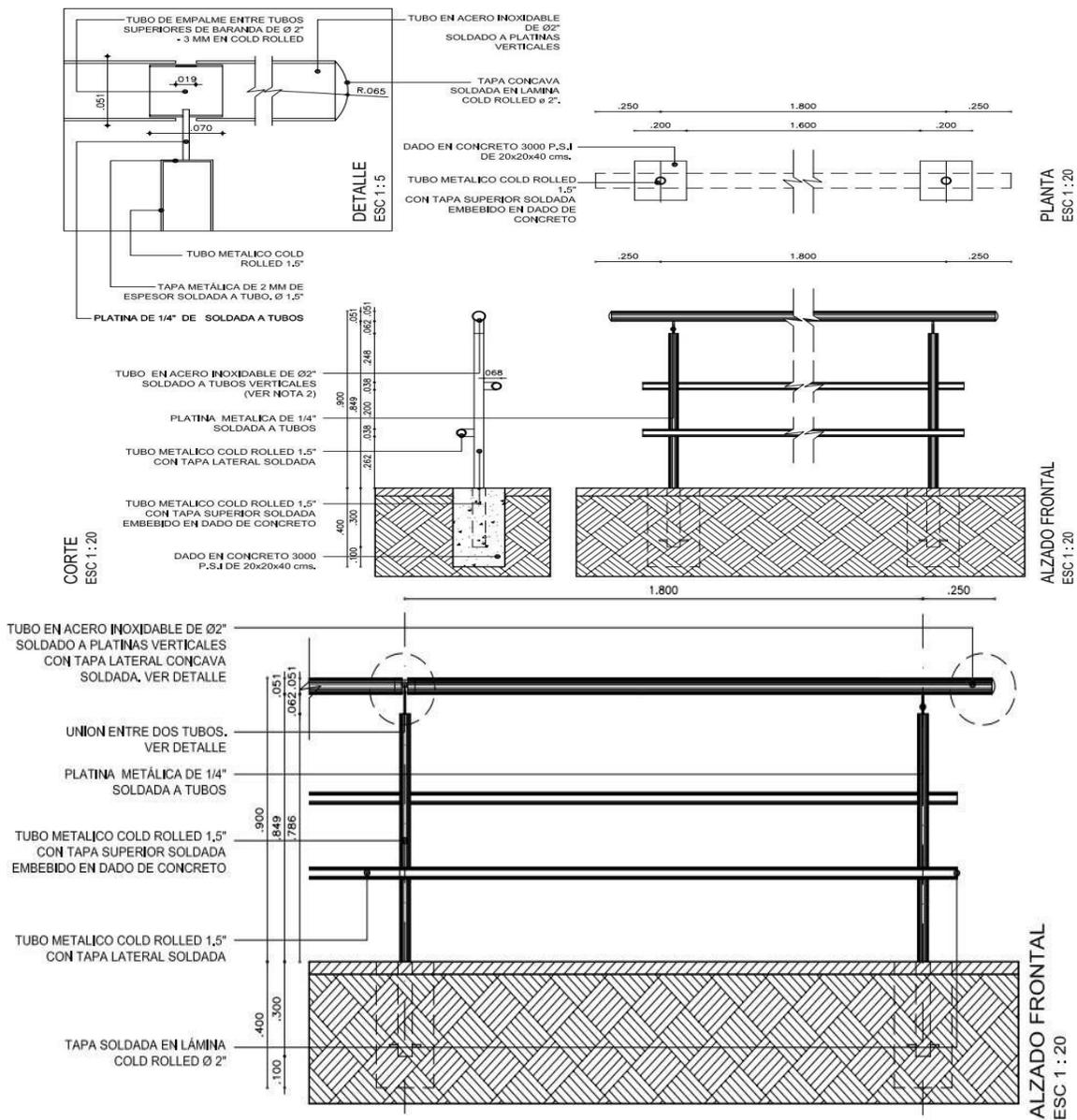


Figura 1. Diseño de barandas M81 tomado de la Secretaría Distrital de Planeación.

INSTALACIÓN

Se funde una base en concreto de 3000 psi de 40cm de profundidad 20x20 cm en la cual los tubos de 1.5" con platina de ensamble soldada. Sobre esta se solda el pasamanos del tubo.

ACABADO

Elementos metálicos en pintura electrostática poliéster color gris texturizado RAL 7010. Acabado natural para el acero inoxidable.

MATERIALES

Estructura y parales en tubos metálicos cold rolled. Fijación entre pasamanos y parales en platina metálica

Se podrá reemplazar el acero inoxidable por tubo metálico agua negra tipo liviano de 2" soldado a tubos verticales, bajo autorización previa de la secretaria distrital de planeación.

- **MANTENIMIENTO**

Se debe revisar el estado de la pintura cada año. Si presenta abolladuras severas deberá ser reemplazada.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá por metro lineal.

4.7.2 TRATAMIENTO INTEGRAL DE ÁRBOLES (PLATEO, PODA, RIEGO Y FERTILIZACIÓN)

- **ALCANCE**

Se refiere este ítem al suministro y siembra de árboles localizados según el proyecto de paisajismo.

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación con retiro.
- Siembra o plantación de los árboles.
- Trazado y estacado.
- Plateo.
- Ahoyado.
- Suministro del material vegetal.
- Transporte mayor y menor.
- Instalación de tutores.
- Manejo de los desechos.
- Entrega de la plantación.

- Mantenimiento de la plantación.
- Riego.
- Replante.
- Replanteo.
- Fertilización.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

- **DESCRIPCIÓN**

- **PLANTACIÓN DE ÁRBOLES**

La plantación del material vegetal se realizará con la disposición de las especies de acuerdo con los Lineamientos establecidos por el Jardín Botánico de Bogotá, teniendo en cuenta que la base del tallo debe quedar al mismo nivel de la superficie del terreno y cuidando que las raíces queden completamente cubiertas.

El sustrato a utilizar para rellenar los espacios en la plantación de árboles, deberá ser tierra negra con cascarilla de arroz en una relación de ocho a uno (8:1).

El suelo alrededor del tronco o tallo deberá quedar moderadamente compactado (compactación manual), con el fin de eliminar bolsas de aire y buscando que el árbol y/o plántula conserve la posición vertical que trae en la bolsa o capacho. Debe retirarse la bolsa.

- **TRAZADO Y ESTACADO**

El trazado se ceñirá al diseño de arborización. Se entiende por trazado la distancia de plantación y la distribución geométrica de los árboles sobre el terreno. Para señalar dicha distribución, se utilizarán estacas de madera ubicadas acorde con los lineamientos establecidos por el Jardín Botánico de Bogotá.

- **PLATEO**

El plato tendrá un diámetro mínimo de un (1) metro y deberá ser ejecutado con azadón u otra herramienta manual.

- **AHOYADO**

El hoyo para la plantación de árboles tendrá una dimensión mínima de un (1) metro cúbico.

- **SUMINISTRO DE MATERIAL VEGETAL**

Los árboles serán suministrados por el contratista y deberá cumplir las siguientes especificaciones:

La calidad del material vegetal deberá ser revisada y aprobada previa a la siembra, por parte del encargado de supervisión y control.

- **TRANSPORTE MAYOR Y MENOR**

El transporte mayor y menor correrá por cuenta del contratista y deberá realizarse técnicamente, de tal forma que los árboles no sufran ningún daño.

El transporte menor deberá realizarse empleando medios que no maltraten el material vegetal, como por ejemplo: cajas plásticas y carretillas, entre otros.

Durante el transporte no se permitirá remonte de material vegetal.

- **INSTALACIÓN DE TUTORES**

Se le colocará tutor a cada uno de los árboles plantados. El tutor ha de ser recto, sin resaltes y con su extremo inferior apuntalado, con el fin de facilitar el hincado en el terreno a cincuenta (50) centímetros de profundidad.

El tutor tendrá una dimensión mínima de tres (3) metros de largo y un espesor de tres por tres (3x3) centímetros.

- **MANEJO DE LOS DESECHOS**

Todos los residuos que deje la actividad de plantación, tales como sustrato sobrante, bolsas plásticas, basura, entre otras, deben ser recogidos y dispuestos adecuadamente por el Contratista.

- **ENTREGA DE LA PLANTACIÓN**

Se realizará una visita para la entrega de la plantación, la cual se oficializará una vez se entregue el Informe de Plantación y se firme un acta de recibo a entera satisfacción por parte del encargado de supervisión y control.

- **MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN:**

Esta actividad involucra las siguientes labores que asegurarán el establecimiento de los árboles plantados.

- **RIEGO**

Suministrar el riego suficiente al material vegetal plantado; como mínimo una (1) vez por semana a los árboles, durante ciento ochenta (180) días calendario, según los requerimientos climáticos y del material vegetal.

- **REPLANTE**

En el evento de que exista mortalidad de los árboles plantados por causas imputables al Contratista, éste deberá reponerlos por su cuenta con las mismas calidades técnicas del material vegetal inicial. Cuando la causa sea antrópica, el Jardín Botánico entregará el material vegetal y el replante correrá por cuenta del contratista, previa aprobación por parte del encargado de supervisión y control del contrato.

Esta labor se realizará una vez, pasados noventa (90) días calendario a partir de la entrega de la plantación.

- **REPLANTEO**

Cada cuarenta y cinco (45) días calendario durante los ciento ochenta (180) días de mantenimiento se deberá realizar un replanteo de un (1) metro de diámetro a los árboles plantados.

- **FERTILIZACIÓN**

La primera fertilización se realizará cuarenta y cinco (45) días calendario después de la plantación y la siguiente a los noventa (90) días calendario siguiente.

En cada fertilización se aplicará una dosis de Cien (100) gramos de 15-15-15 y Veinte (20) de Agrimins por árbol en corona tapando el fertilizante.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se pagarán por Unidad (UN) de Árbol Sembrado, debidamente prendido y recibido por la Interventoría. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su juicio estimen necesarios para la correcta ejecución de este trabajo.

4.7.3 SUMINISTRO Y SIEMBRA AL VOLEO DE SEMILLA GRAMA.

- **ALCANCE**

Este trabajo consiste en la provisión y plantación de vegetación herbácea, especialmente pastos, sobre la superficie de las áreas de corte previamente preparados, conforme lo indicado en los planos, perfiles típicos y en las presentes especificaciones.

- **DESCRIPCIÓN**

El Contratista deberá proveer todos los materiales e insumos para la ejecución de estas partidas, tales como:

- Cobertura de materia orgánica (tierra de cultivo).
- La especie vegetal (Kikuyo).
- Fertilizantes / abonos.
- Agua para realizar un riego adecuado hasta producirse el prendimiento de la vegetación.

- **EJECUCIÓN**

El responsable de la Siembra deberá presentar su Plan de Sembrado para su aprobación, en él se indicará los detalles del Kikuyo, dosificaciones de fertilizantes y abonos, así como también el control de seguridad en las labores que espera realizar, por ello lo que se presenta aquí son lineamientos básicos que deberán ser indicados en la Ingeniería de Detalle del ejecutor de esta partida.

La ejecución comprenderá las siguientes actividades:

CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE.

Esta actividad consiste en alisar todas las pendientes y áreas disturbadas a ser cubiertas por una capa superficial de materia orgánica. Se deberá efectuar rellenos de hondonadas, depresiones o zonas excavadas hasta alcanzar niveles sobre los que se colocará la capa superficial de materia orgánica. Escarificar pendientes, evitando zonas en que se pueda ocasionar acumulación de agua.

COLOCACIÓN DE LA CAPA SUPERFICIAL DE MATERIA ORGÁNICA.

No se colocará dicha capa cuando el suelo del lugar o el material de la capa esté excesivamente húmedo o en alguna otra condición que vaya en detrimento del trabajo. Se deberá extender esta capa superficial de suelo a una profundidad tal que, luego de su asentamiento, proporcione la profundidad requerida indicada en el proyecto (de 0.05 a 0.10 m de espesor). Desintegrar los terrones o montículos existentes del material con equipo apropiado a modo de obtener una textura uniforme. Remover y disponer los terrones que no se han desintegrado, piedras de dimensión mayor a 50 mm, raíces u otros elementos extraños.

SIEMBRA DE LA VEGETACIÓN.

Las especies nativas que lleguen al lugar de la obra en condiciones insatisfactorias o que demuestren alguna señal de manipulación inapropiada serán rechazadas. Toda planta rechazada se removerá y dispondrá inmediatamente fuera del lugar y se reemplazarán con plantas nuevas. Sembrar durante la estación de crecimiento preponderante en el lugar de la obra (durante los primeros meses de la época de lluvias - Octubre y Noviembre).

FERTILIZACIÓN / ABONO.

Se recomienda fertilizar usando cualquiera de los siguientes métodos:

- El fertilizante se incorporará en la parte superior del terreno antes de la operación de la siembra.
- Mezclar el fertilizante en la tierra de relleno al momento de preparar esta última.
- Esparcir uniformemente el fertilizante alrededor del área del hoyo de plantas individuales o encima de los asientos de arbustos. Aplicar y mezclar el fertilizante en los 0.05 m superiores de tierra de relleno.
- La selección y proporción de los fertilizantes deberá ser la adecuada para la especie que seleccione el ejecutor de esta partida, que de acuerdo con su experiencia y expectativa permita el crecimiento franco de la vegetación.

REGADO.

Regar las plantas durante e inmediatamente después de sembrarlas y a lo largo del período de establecimiento (adaptación y crecimiento) de la planta. Saturar el suelo alrededor de cada planta en cada regado.

- **PERÍODO DE ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTA. -**

El período de establecimiento de la planta es de 01 meses contado a partir del término de la siembra. Emplear en este tiempo todos los medios que sean necesarios para preservar la vegetación en una condición saludable de crecimiento. Este período puede ser evaluado en función de lo que presente el ejecutor de la partida en la Ingeniería de

- **PROTECCIÓN Y CUIDADO DE ÁREAS DE SEMBRADO.**

Esta actividad consiste en la protección y cuidado de las áreas de sembrado hasta su aceptación final. El cuidado durante este período comprende el regado, cultivo, podaje, reparación, control de insectos y enfermedades.

Habrá que reparar todo daño a áreas de sembrado ocasionado por tráfico peatonal o vehicular o por otras causas. Proceder al resembrado, al re fertilizado, siguiendo similarmente las presentes especificaciones de partida. Aplicar suplemento de plantas, fertilizantes, agua, etc.

- **ACEPTACIÓN DE TRABAJOS**

El material de plantación será evaluado mediante inspección visual hecha por el supervisor durante el cumplimiento de ejecución de esta partida y mediante certificación de calidad del material de parte del proveedor.

Se hará una inspección del material de plantación 15 días antes del término del período de establecimiento de la planta para identificar aquellas plantas muertas,

agonizantes o enfermas, para su remoción y reemplazo. Una inspección final de todo el material de plantas dentro de los 15 días siguientes a la plantación de reemplazo será la base para la aceptación final.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Los trabajos aquí ejecutados serán medidos en metros cuadrados (m²) de superficie revegetalizada, autorizada y aprobada por el Supervisor.

La cantidad así medida será pagada según el precio unitario de contrato para la partida “Suministro y siembra al voleo de semilla Kikuyo”), constituyendo dicho precio y pago compensación total por el suministro de materiales hasta el lugar de ubicación de estas obras, mano de obra, equipo, riego periódico para establecer y mantener la germinación de la vegetación, herramientas y cualquier actividad e imprevisto necesario para la completa ejecución de la partida de acuerdo a estas especificaciones.

Los pagos por la cobertura vegetal serán hechos como sigue:

- 75% del precio será pagado a continuación de la plantación inicial.
- 25% restante del precio se pagará en la última valorización, obtenida en la inspección final.

4.7.4 REVEGETALIZACIÓN

- **GENERALIDADES**

La recuperación morfológica y ambiental de un terreno desprovisto de vegetación, parte básicamente de las condiciones finales de la reconfiguración del terreno y en la restitución de las diferentes coberturas o áreas de acuerdo con el uso actual del suelo, teniendo en cuenta las condiciones ambientales propicias para garantizar el establecimiento de las coberturas vegetales y la estabilidad del terreno.

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro y transporte de materiales y herramientas para el restablecimiento de la cobertura vegetal en áreas donde se efectúe retiro de la vegetación y se requiera su restablecimiento.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS**

La técnica de revegetalización con semilla al voleo se utilizará en las zonas afectadas directamente por la implementación de las obras en la zona intervenida, esta técnica se utiliza para especies herbáceas de rápido crecimiento, con semillas de tamaño pequeño y de fácil consecución como el pasto gordura, pasto brachiaria, puntero, guinea, etc.; las cuales se podrán mezclar con semillas de Kudzu tropical

(leguminosa) en relación 3:1 y en una proporción de 3 Kg/Ha o el recomendado por El Cliente.

Esta técnica de propagación se utiliza para la recuperación del estrato rasante con especies de gramíneas de rápido crecimiento en áreas de pendiente inferior al 10%. El material a emplearse corresponde a semilla certificada comprada en casas comerciales de las especies establecidas en la zona.

La técnica de semilla al voleo consiste en regar o distribuir semillas comerciales de especies de gramíneas de forma aleatoria y distribuidas manualmente sobre áreas adecuadas previamente (aradas, picadas o rastrilladas). Los suelos deben presentar cierto contenido de humedad de tal manera que permita la hidratación de la semilla y algún contenido de materia orgánica. Una vez se observen los resultados de la germinación, se establece abonamiento con fertilizantes nitrogenados o compuestos a razón de 30 g/m² al voleo siempre y cuando sea necesario.

Previo al voleo de la semilla se requiere que el suelo haya sido removido y que su capa superficial se encuentre suelta, no puede realizarse ningún tipo de compactación. Los suelos deben presentar cierto contenido de humedad de tal manera que permita la hidratación de la semilla y algún contenido de materia orgánica. El terreno debe tener baja pendiente (menor al 10%).

- **PERSONAL Y EQUIPOS**

PERSONAL

El personal deberá contar con experiencia en trabajos similares y deberá cumplir con las normas de seguridad industrial establecidas para dicha actividad.

EQUIPOS

Equipo de transporte, herramientas como ahoyadores, palas, azadones, barretones, carretillas, machete, debidamente aprobados por el interventor. Periódicamente se le realizará inspección pre operacional al equipo de transporte y a las herramientas con el objeto de aprobar su utilización.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

El establecimiento de la cobertura vegetal se mide y paga por metro cuadrado (m²). El precio unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos por adecuación del sitio de implantación, materiales, mano de obra, herramientas y equipos y demás aspectos necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos.

- **NO CONFORMIDAD.**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o 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.

5 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

D.C., S. D. (10 de 2018). *Cartilla de Mobiliario Urbano*. Obtenido de Baranda M 81: <http://190.27.245.106/siipev/Diseno%20de%20Elementos%20de%20Mobiliario%20Urbano/Diseno%20perteneientes%20al%20mobiliario%20urbano%20M10-M160/PARTE%20A/Dise%C3%B1o%20de%20Elementos%20M-81.pdf>

EPM. (16 de 09 de 2017). *NORMA DE CONSTRUCCIÓN INSTALACION Y ADECUACIÓN DE BARANDAS Y PASAMANOS DE SEGURIDAD*. Obtenido de https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/Aguas/NC_MN_OC08_09_Instalacion_y_adequacion_de_pasamanos_y_barandas_de_seguridad.pdf?ver=2018-06-13-133315-303

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE, (2015). *GUÍA PARA LA LABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN - RCD EN LA OBRA*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/es/guia-para-la-elaboracion-del-plan-de-gestion-de-residuos-de-construccion-y-demolicion-rcd-en-obra>

IDRD. (15 de JULIO de 2018). *MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PARQUES Y ESCENARIOS PÚBLICOS DE BOGOTÁ*. D.C. Obtenido de https://www.idrd.gov.co/especificaciones/index.php?option=com_content&view=article&id=2466&Itemid=2218

6 LISTADO DE ANEXOS

ANEXO A. Plan de Calidad
ANEXO B. FORMATO PLAN DE TRABAJO DE TERVENTORIA.
ANEXO C. FORMATO PLAN GENERAL DE OBRA.
ANEXO D. FORMATO INFORME MENSUAL DE OBRA.
ANEXO E. FORMATO INFORME MENSUAL DE NTERVENTORIA.
ANEXO F. FORMATO INFORME FINAL DE OBRA.
ANEXO G. INFORME FINAL DE INTERVENTORIA.
ANEXO H. LISTA DE CHEQUEO PLAN GENERAL DE OBRA.
ANEXO I. LISTA CHEQUEO INFORME MENSUAL DE OBRA.
ANEXO J. LISTA CHEQUEO INFORME FINAL DE OBRA.
ANEXO K. ESTUDIO PREVIO
ANEXO L. ANEXO TECNICO PROCESO OBRA LACHES - SANTA FE

Elaboró: Wilson Villaher Pulido Villarreal
Profesional Especializado 222-29

Aprobó: Wilson Villaher Pulido Villarreal
Subdirector para la Reducción del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático (E)

Fecha de Aprobación: 09/08/2024