FONDO DE DESARROLLO LOCAL DE RAFAEL URIBE URIBE
FDLRUU – LP – 233- 2018

ANEXO TÉCNICO

OBJETO: CONTRATAR A PRECIOS UNITARIOS FIJOS SIN FÓRMULA DE REAJUSTE LAS OBRAS PARA EL CONTROL DE SITIOS INESTABLES Y REALIZAR MANTENIMIENTO Y/O MEJORAMIENTO DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE LA LOCALIDAD DE RAFAEL URIBE URIBE

BOGOTÁ D.C, OCTUBRE DE 2018

1. ANTECEDENTES

En consonancia con el Plan Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático para Bogotá D.C., 2015 – 2050, instrumento de planificación del Sistema Distrital de Gestión Riesgos y Cambio Climático SDGR – CC y mecanismo para el seguimiento y la evaluación de las estrategias y programas de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático que se implementarán en el territorio urbano y rural de Bogotá, D.C., la actual administración de la Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe, teniendo en cuenta que la gestión integral del riesgo, la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático hacen referencia a un proceso social y político a través del cual la administración en conjunto con la sociedad buscan controlar los procesos de creación o construcción del riesgo, al igual que disminuir el riesgo existente con la intención de fortalecer los procesos de desarrollo sostenible, reconociendo la relación directa entre gestión de riesgos y cambio climático, buscando no solo adaptarse y recuperarse de manera oportuna y eficaz de los riesgos a que está sometida como localidad sino alcanzar una transformación de la forma en que se concibe la relación entre la naturaleza y los seres humanos, el concepto de desarrollo, el rol de las instituciones y la comunidad en la resolución de los problemas, los conflictos para afrontar la incertidumbre que genera la probabilidad de la ocurrencia de eventos que afecten a las personas y sus medios de vida, en especial a la capacidad de organizarse e interactuar que se deriva de la fortaleza en la cohesión social, incluido en el Acuerdo Local No. 002, del 20 de octubre de 2016, "POR EL CUAL SE ADOPTA EL PLAN DE DESARROLLO ECONÓMICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y DE OBRAS PÚBLICAS PARA LA LOCALIDAD DE RAFAEL URIBE URIBE 2017-2020, BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS, RAFAEL URIBE URIBE: "MEJOR PARA TODOS", que tiene como objetivos, fortalecer la gestión pública local, ampliando las capacidades de provisión eficiente y eficaz de servicios y acciones de gestión del desarrollo, inspección, vigilancia y control en la localidad con el nivel Central Distrital y Nacional, garantizando así una administración eficiente y comprometida con las necesidades de la ciudadanía, para proporcionar herramientas que permitan fortalecer la efectividad de la administración local y las diferentes instancias de participación a fin de generar inclusión social, promover el respeto por la dignidad de las personas, garantizando la recuperación de derechos y el mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de la localidad.

Así mismo, la Ley 1523 de 2012 establece en su Artículo 4° 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".*

Mediante los diagnósticos técnicos emitidos por el IDIGER de situaciones en riesgo presentes en la localidad Rafael Uribe Uribe se establecieron 11 sectores críticos prioritarios a los cuales se les deben realizar los estudios y diseños de obras de mitigación. El IDEXUD- UNIVERSIDAD DISTRITAL FERANCISCO JOSE DE CALDAS mediante el contrato interadministrativo CI-148-2016 cuyo objeto fue *"CONTRATAR LOS SERVICIOS PARA LA ACTUALIZACION Y EJECUCION DE NUEVOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE MITIGACION DE RIESGOS POR PROCESOS DE REMOCION EN MASA, EN LA LOCALIDAD DE RAFAEL URIBE URIBE, EN PUNTOS CRITICOS POR RIESGOS Y EN ALGUNOS SITIOS PRIORIZADOS Y DIAGNOSTICADOS EN RIESGO POR EL IDIGER"* durante el año 2017 y 2018 realizó estudios, diseños y actualizaciones de estudios de los sectores

determinados por el IDIGER y el FDLRUU; dentro de los productos entregados se evidenciaros los sectores con mayor riesgo y atención pronta. De esta consultoría se obtuvo como productos:

- Diseños detallados de la alternativa más favorable para ejecutar obras de mitigación (Geotécnicos, estructurales, hidráulicos, forestales)
- Inventario forestal del polígono de estudio.
- Especificaciones técnicas.
- Estudios catastrales
- Planos de obras.
- Análisis de precios unitarios y presupuesto de obra.
- Cronograma de actividades
- Conclusiones y recomendaciones.

Mediante los Diagnósticos Técnicos del IDIGER- DI-2425 y DI-2768 Barrio Diana Turbay sector Cultivos, DI-6081 Barrio Callejón de Santa Bárbara, DI - 2844 Barrio El Consuelo, fueron priorizados estos sectores para que sean intervenidos mediante obras de estabilización y mitigación de riesgo.

Del mismo modo, mediante diagnósticos DI-2793, DI-2481, DI-711, DT-2695, CT-4985 Barrio Callejón de Santa Bárbara, DI-2186, DI-2894, DI-4134 Barrio Playón Playita, DI-5156, DI-4951, DI-4085, DI-4082 Barrio El Socorro III, RO-59970, RO-54296 Barrio Príncipe de Bochica, DI-2425, DI-2801 Barrio La Marqueza, CT-4372, DI-2854, DI-1567 Barrio Zarazota, DI-2900, DI-3143 Barrio Diana Turbay Cultivos Sector La Torre, y DI – 9768 Barrio Marco Fidel Suárez, se han identificado diferentes lugares en donde las obras de mitigación construidas se encuentran en avanzado estado de deterioro, perdiendo así su funcionalidad, y reactivando la situación de riesgo que existe en el lugar, requiriendo de la apropiación de presupuesto por parte del Fondo de Desarrollo Local para la ejecución de mantenimiento y/o mejoramiento.

Por lo anterior, y para garantizar la estabilidad de los puntos bajo estudio, que permita mitigar la condición de amenaza, vulnerabilidad y riesgo ante procesos de remoción en masa y mejorar las condiciones urbanísticas del sector que permitan la incorporación al espacio público, el disfrute y la apropiación por parte de las comunidades, se hace necesario contratar a precios unitarios fijos las obras para el control de sitios inestables en el barrio Diana Turbay, Callejón de Santa Bárbara, El Consuelo, Marco Fidel Suárez y realizar mantenimiento y/o mejoramiento de obras de mitigación en diferentes puntos de la localidad de Rafael Uribe Uribe.

2. GENERALIDADES

2.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Geográficamente, las áreas de estudio se encuentran definidas por los polígonos delimitados aproximadamente por las coordenadas que se muestran en las siguientes tablas para los sitios en donde se van a construir las obras nuevas:

Coordenadas polígono de estudio barrio DIANA TURBAY		
VERTICE #	ESTE	NORTE
1	96999,885	93827,803
2	97034,075	93851,418
3	97053,718	93823,007
4	97075,627	93793,927
5	97098,4	93767,967
6	97101,187	93756,694
7	97092,295	93739,007
8	97079,192	93726,845
9	97071,629	93713,953
10	97063,146	93708,517
11	97051,876	93693,983
12	97018,994	93714,025
13	97005,897	93723,747
14	96985,159	93732,524
15	96961,603	93744,24
16	96981,781	93790,12
17	96997,861	93805,544
18	96999,885	93827,803

Coordenadas polígono de estudio barrio CALLEJON DE STA BARBARA		
VERTICE #	ESTE	NORTE
1	95861,523	95707,411
2	95825	95725
3	95820,221	95727,734
4	95799,921	95676,957
5	95807,255	95674,121
6	95797,434	95645,01
7	95823,929	95638,631
8	95850,611	95695,659
9	95854,879	95693,36
10	95861,523	95707,411

Coordenadas polígono de estudio barrio EL CONSUELO		
VERTICE #	ESTE	NORTE
1	94945.385	96288.463
2	94964.246	96290.758
3	94980.807	96292.011
4	94996.667	96255.411
5	95002.157	96224.921
6	95011.307	96166.971
7	95011.917	96158.431
8	95018.017	96143.181
9	95006.427	96136.471
10	94999.717	96130.371
11	95000.128	96088.875
12	94964.825	96088.877
13	94955.83	96125.903
14	94953.705	96153.795
15	94938.553	96194.399
16	94949.559	96202.008
17	94935.686	96227.526
18	94936.287	96234.681
19	94914.632	96277.071

Adicionalmente, las coordenadas de los polígonos dentro de los cuales se van a llevar a cabo los mantenimientos y/o mejoramientos de obras de mitigación son:

Coordenadas polígono de estudio barrio PRÍNCIPE DE BOCHICA		
VERTICE #	ESTE	NORTE
1	96709.256	95653.812
2	96710.734	95646.041
3	96671.050	95644.650
4	96646.777	95642.762
5	96645.285	95648.352
6	96682.442	95652.389
7	96703.676	95654.423

Coordenadas polígono de estudio barrio CALLEJÓN DE SANTA BÁRBARA		
VERTICE #	ESTE	NORTE
1	95951.274	95583.252
2	95939.241	95584.547
3	95938.955	95590.188
4	95952.597	95587.586
5	95954.739	95589.688
6	95957.649	95601.873
7	95969.634	95599.726
8	95966.873	95581.249

Coordenadas polígono de estudio barrio MARCO FIDEL SUÁREZ		
VERTICE #	ESTE	NORTE
1	95049.098	96809.357
2	95054.868	96808.322
3	95051.701	96786.214
4	95046.783	96767.037
5	95040.874	96767.655
6	95042.867	96783.609

Coordenadas polígono de estudio barrio LA MARQUEZA		
VERTICE #	ESTE	NORTE
1	96742.697	94002.618
2	96734.921	93979.504
3	96697.548	93976.058
4	96679.614	93994.058
5	96655.685	94019.178
6	96641.355	94040.198
7	96617.826	94066.291
8	96591.601	94102.175
9	96613.539	94092.039
10	96649.824	94070.956
11	96662.14	94061.709
12	96680.874	94038.609
13	96714.568	94005.452

Coordenadas polígono de estudio barrio PLAYÓN PLAYITA		
VERTICE #	ESTE	NORTE
1	96709.256	95653.812
2	96710.734	95646.041
3	96671.05	95644.65
4	96646.777	95642.762
5	96645.285	95648.352
6	96682.442	95652.389
7	96703.676	95654.423

Coordenadas polígono de estudio barrio SOCORRO III-URBANIZACIÓN FRANCISCO VEGA		
VERTICE #	ESTE	NORTE
1	94905.248	96693.430
2	94892.310	96695.990
3	94897.301	96707.036
4	94946.799	96710.090
5	94959.627	96712.032
6	94985.494	96710.990
7	94987.076	96719.094
8	94990.392	96719.913
9	94988.307	96709.870
10	94987.897	96696.443
11	94976.331	96694.796
12	94948.528	96696.464
13	94922.553	96694.521

Coordenadas polígono de estudio barrio DIANA TURBAY -SECTOR LA TORRE		
VERTICE #	ESTE	NORTE
1	97087.237	94038.833
2	97077.982	94025.845
3	97050.995	94009.104
4	97037.558	94011.352
5	97022.915	94030.479
6	97043.163	94043.214
7	97060.105	94059.343

Coordenadas polígono de estudio barrio ZARAZOTA		
VERTICE #	ESTE	NORTE
1	96067.139	96214.469
2	96098.83	96231.133
3	96107.992	96210.471
4	96100.417	96200.327
5	96090.66	96194.649
6	96080.808	96183.061

En la Figura 1. Se muestra una localización general de las áreas a intervenir. Los polígonos de color naranja representan las áreas de estudio de los lugares en donde se proyectan las obras, y los polígonos en color rojo junto con las marcas de posición representan los sitios en donde se van a realizar los mantenimientos.

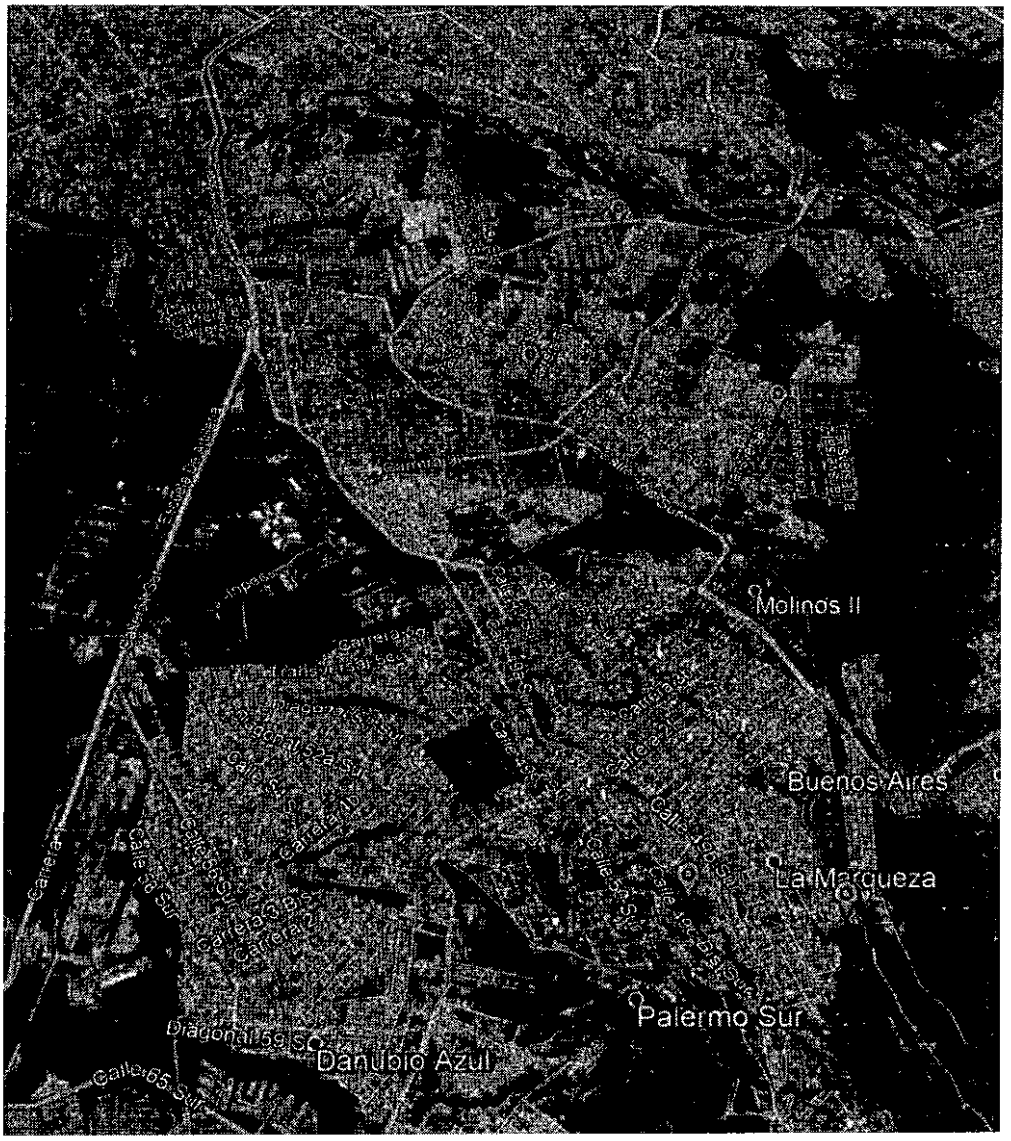


Figura 1. Vista general de áreas a intervenir

3. PLANTEAMIENTO DE OBRAS

Con base en los hallazgos de los estudios geotécnicos, estructurales, hidráulicos, ambientales, catastrales, topográficos, forestales entre otros, adelantados en cumplimiento del contrato 148 de 2016 cuyo objeto fue *"CONTRATAR LOS SERVICIOS PARA LA ACTUALIZACION Y EJECUCION DE NUEVOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE MITIGACION DE RIESGOS POR PROCESOS DE REMOCION EN MASA,*

EN LA LOCALIDAD DE RAFAEL URIBE URIBE, EN PUNTOS CRITICOS POR RIESGOS Y EN ALGUNOS SITIOS PRIORIZADOS Y DIAGNOSTICADOS EN RIESGO POR EL IDIGER", Celebrado entre el Fondo de Desarrollo Local de Rafael Uribe Uribe, e IDEXUD – Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se determinaron y diseñaron las obras necesarias para reducir o mitigar las condiciones y los escenarios de riesgo en los lugares mencionados anteriormente (Diana Turbay, Callejón de Santa Bárbara, El Consuelo y Marco Fidel Suárez). Del mismo modo, de acuerdo con las inspecciones realizadas por los profesionales de apoyo de la Alcaldía Local, se determinaron las actividades a llevar a cabo para realizar los mantenimientos a las obras de mitigación en los barrios analizados (Barrio Callejón de Santa Bárbara, Barrio Playón Playita, Barrio El Socorro III, Barrio Príncipe de Bochica, Barrio La Marqueza, Barrio Zarazota, Barrio Diana Turbay Cultivos Sector La Torre)

3.1. DIANA TURBAY

CORTE DE TALUD

Sobre la ladera de estudio, conformada por intercalación de areniscas y arcillolitas de cementación media y alta, cubiertas por un depósito coluvial de bloques angulares de areniscas con material de relleno de espesor entre 1.0 y 4.5 m, se propone sobre el costado occidental del talud realizar un corte de talud, removiendo el material coluvial de bloques de arenisca y material de relleno, hasta dejar el contacto de roca blanda de arenisca y arcillolita en la cara del talud con talud de pendiente 1H:1V. En la parte baja del talud se recomienda la construcción de cuneta para el drenaje superficial, las cuales entregan a un sistema de descole ubicado en la mitad del talud y entrega en un punto definido por el estudio hidráulico del proyecto. Sobre el costado oriental del talud se propone realizar un corte y perfilado del talud con pendiente 3H:2V de 10.0 m de altura, estableciendo una berma intermedia de 3.0 de ancho. El perfilado en la parte superior del talud se deberá efectuar con pendiente 1.4H:1.5V. En la parte interna de las bermas se recomienda la conformación de cunetas, las cuales entregan a un sistema de descole ubicado en la parte oriental del talud.

A continuación, se presenta la ubicación en planta de la obra proyectada en el talud norte y la sección de corte con el perfilado de talud propuesto, así como las obras de drenaje.

Sobre el talud de estudio se proyecta un corte de talud con el fin de remover el material suelto y generar una superficie adecuada para la conformación de obras de estabilización y protección que se describen a continuación.

COBERTURA DE TALUD

Pernos de anclaje, malla de doble torsión y biomanto

Como obra de estabilización para las fallas identificadas, se propone la instalación de pernos de anclaje de 9.0 m de longitud, ubicados al tresbolillo y separados 3 m verticalmente y 2 m horizontal.Estas obras requieren una perforación de Ø=3" y dos (2) varillas de acero de 60 KSI de 1" de diámetro. El anclaje de los pernos deberá consistir en varillas de acero ancladas firmemente a la perforación realizada sobre la roca, podrá hacerse usando un mortero de cemento con o sin acelerante, que garantice que la barra quede debidamente empotrada con una lechada de cemento – agua en proporción 1:1 en peso o con resinas epóxicas. Por último se deberá instalar una malla de doble torsión Cal.12.

DRENAJE SUPERFICIAL Y PROFUNDO

Cuneta

Para el control de agua superficial sobre el talud se propone la conformación de un sistema de drenaje mediante cunetas ubicadas en la parte interna de la berma del perfilado del talud y en la parte baja del talud del costado occidental. Este sistema entrega a un descole ubicado en la mitad del ancho del talud de estudio y hacia el costado oriental del talud. Este sistema de descole entrega en un punto definido en el estudio hidráulico del proyecto. El detalle del sistema de drenaje superficial se realizará de acuerdo a criterio de estudio hidráulico.

Filtro Cuneta

Hacia el costado norte del área de estudio se propone la conformación de un sistema de drenaje sub-superficial mediante filtro cuneta. El detalle definitivo de conformación del sistema de drenaje sub-superficial se encuentra en el informe Hidráulico del proyecto de acuerdo con criterio del ingeniero especialista.

Dren de Penetración Horizontal

Para el control de drenaje profundo se propone la instalación de drenes de penetración horizontal de 15 m, ubicados sobre el talud de estudio distanciados horizontalmente cada 10 m. Cada dren horizontal requiere de una perforación dirigida del orden de 2½ " de diámetro, con una inclinación de 10º, en la cual se inserta un tubo de PVC de 1" de diámetro, perforado en la parte opuesta a la que queda apoyado, y recubierto con un geotextil NT-3000. Sobresale 0.3 m de la superficie del talud; en los 2.0 m cercanos a la superficie del talud se debe conformar un sello de concreto para fijar la tubería a la perforación.

Cada dren requiere de una perforación dirigida del orden de 2.5" de diámetro con una inclinación entre 10 y 15°, en el cual se coloca una tubería de PVC perforada, recubierta con un geotextil NT-3000, en la parte superficial de la perforación se debe conformar un sello en concreto de 50 cm.

MURO DE GAVION

Como obra para el control de deslizamiento del material de suelo residual en la parte baja del área de estudio se propone la conformación de un muro de gavión escalonado, compuesto por 11 niveles, ubicado hacia el costado oriental de las casas, a partir de la cota 2694 hasta la cota 2705. Se proyectan 26.0 m de longitud de gavión con el fin de generar contención del material residual ubicado en la parte posterior. La ubicación en planta del muro se presenta en la siguiente figura 2.



Figura 2. Localización en planta obras Diana Turbay

3.2 CALLEJÓN DE SANTA BÁRBARA

MURO DE CONTENCION

Se propone la construcción de un muro de gavión de 6.0 m de altura y 62.0 m de longitud ubicado en la parte baja del talud de estudio sobre la cota 2586 en la zona sur del estudio, y en la zona norte sobre la cota 2590. En el espaldón del muro se debe conformar un relleno con material de suelo tolerable de acuerdo con requerimientos INVIAS para el relleno estructural, conformado en capas de 30 cm hasta alcanzar la cota superior en la corona del talud. La inclinación del talud de relleno se propone 1V:2H.

En la parte superior del muro de gavión se propone conformar un sistema de control de drenaje superficial, por medio de cuneta en concreto de 56 m de longitud que entrega hacia la parte sur del talud en el punto definido en el estudio hidráulico.

En la Figura 3 se presenta la planta de la zona de estudio con las obras de contención y drenaje propuestas.

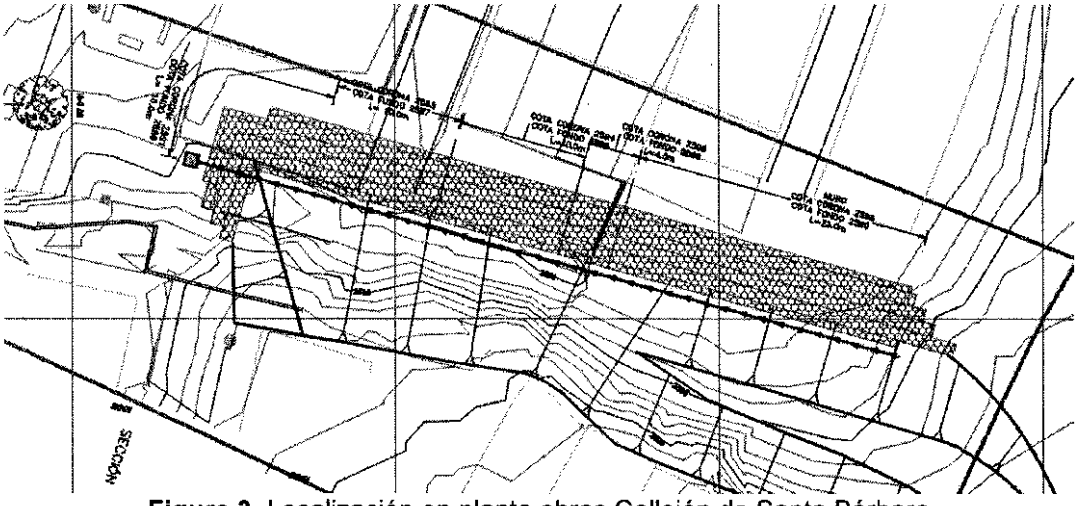


Figura 3. Localización en planta obras Callejón de Santa Bárbara

3.3. EL CONSUELO

CORTE DE TALUD

Sobre la ladera norte del área de estudio, conformada por arcillolitas de cementación media y alta cubiertas por suelo residual con espesor de 0.5 m y deposito coluvial de areniscas en la parte alta, se propone un corte de talud escalonado con talud de pendiente 1H:1V y bermas de 5.0 m. Para el control del drenaje superficial se recomienda la construcción de cunetas en sacos de suelo-cemento ubicadas en el interior de las bermas de conformación. Estas cunetas entregan a un sistema de descole ubicado en el costado norte del talud, en un punto definido por el estudio hidráulico del proyecto. A continuación, se presenta la ubicación en planta de la obra proyectada en el talud norte y la sección de corte con el perfilado de talud propuesto, así como las obras de drenaje.

Sobre el talud se proyecta un corte de talud con el fin de remover el material suelto y generar una superficie adecuada para la conformación de obras de estabilización y protección.

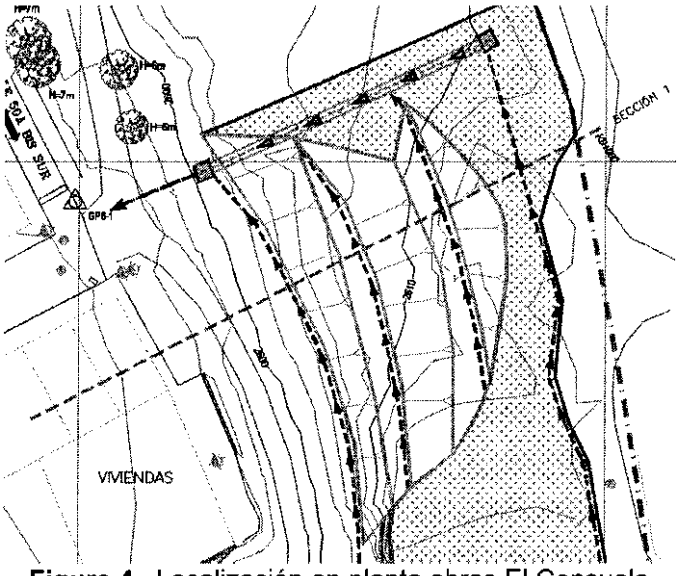


Figura 4. Localización en planta obras El Consuelo

COBERTURA DE TALUD

Pernos de anclaje, malla de doble torsión y biomanto

Como obra de estabilización para las fallas identificadas y como obra para el control de caída de bloques, se propone la instalación de pernos de anclaje de 6.0 m de longitud, separados 2 m verticalmente y 3 m horizontal, distribuido al tresbolillo. Estas obras se ubican sobre sobre la seccion 5, donde se requiere una perforación de Ø=2 ½" y dos (2) varillas de acero de 60 KSI de 3/4" de diámetro, con una carga de tensionamiento de 5.4 Ton. El anclaje de los pernos deberá consistir en varillas de acero ancladas firmemente a la perforación realizada sobre la roca, podrá hacerse usando un mortero de cemento con o sin acelerante, que garantice que la barra quede debidamente empotrada con una lechada de cemento – agua en proporción 1:1 en peso o con resinas epóxicas. Por último se deberá instalar una malla de doble torsión Cal.12. se presenta la ubicación en planta de los pernos de anclaje y la instalación de malla de doble torsión y biomanto.

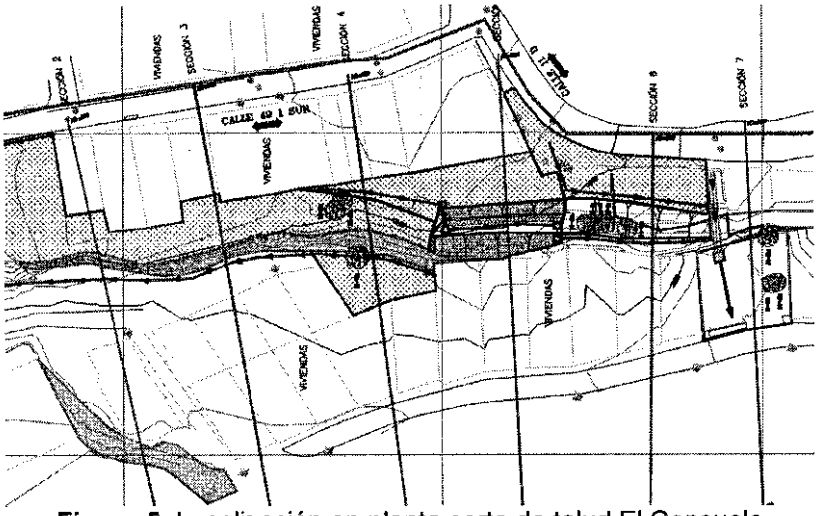


Figura 5. Localización en planta corte de talud El Consuelo

En la parte superior del talud, se debe conformar una viga de concreto, anclada con pernos de anclaje Ø=3/4" y longitud de 3.0 m, separadas cada 2.5 m. Estas vigas sirven de anclaje al sistema concreto lanzado reforzado con malla Q5. En la parte inferior se propone una viga de concreto reforzada de tal manera que sirve de soporte del sistema de concreto lanzado.

Anclajes activos

En el talud sur del área de estudio donde se ubica la sección 6, que está compuesto por arcillolita de cementación media cubierta por un depósito coluvial y arenisca de cementación moderada en la parte baja, se propone la instalación de anclajes activos de 32 Ton con longitud total de 12, 10 y 8 m y longitud de bulbo de 5.0 m, distribuidos en cuadricula con separación vertical de 2 m y 3 m en horizontal. Cada anclaje requiere una perforación de diámetro Ø4", compuesto por 3 torones de acero 1770 emcocables de Ø=3/4". Para la protección del talud se deberá instalar una malla hexagonal de doble torsión y conformar dados de concreto de 1.7 x 1.7m en dos (2) fases. En la siguiente figura se presenta la sección de ubicación de las obras proyectadas en la zona sur del área de estudio.

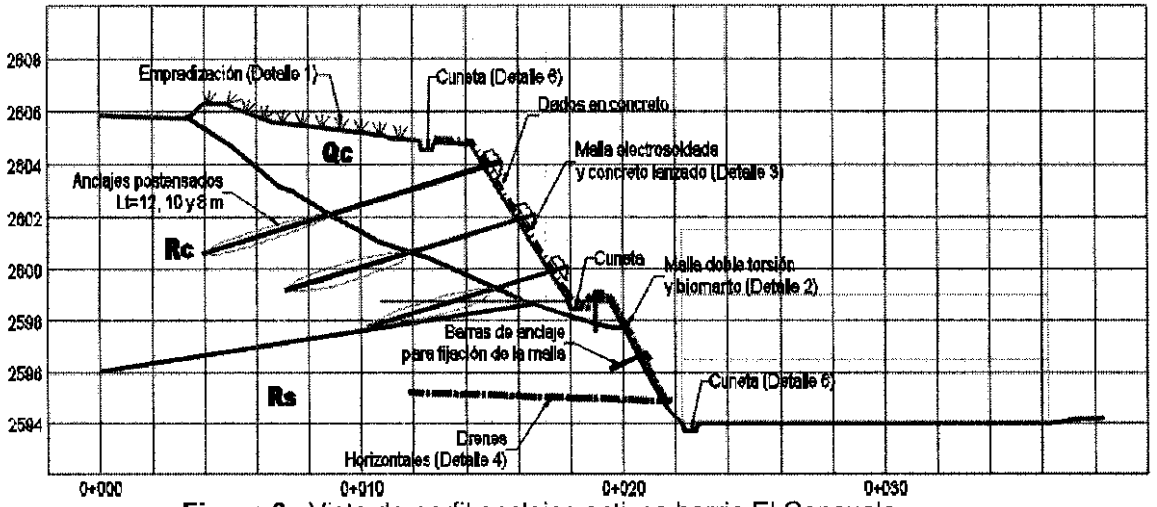


Figura 6. Vista de perfil anclajes activos barrio El Consuelo

Malla electrosoldada Q-5 y concreto lanzado

Como medida de protección del talud se propone la cobertura mediante concreto lanzado de espesor mínimo de 10 cm y refuerzo con malla electrosoldada Q-5. Esta obra se ubica en las secciones 2 a 4, y se propone cobertura con concreto lanzado sobre la cara del talud como medida de protección de desprendimiento de material. A continuación, se presenta secciones de corte típica donde se ubican las obras de protección mediante concreto lanzado y malla electrosoldada.

DRENAJE PROFUNDO Y SUPERFICIAL

Para el control de agua superficial sobre el talud se propone la conformación de un sistema de drenaje mediante cunetas ubicadas en la parte superior, sobre la corona del talud y entregan hacia el costado norte y sur del área de estudio a un sistema de descole definido en el estudio hidráulico del proyecto.

En la parte interna de las bermas de conformación en el talud del costado norte se propone la conformación de cunetas.

Como alternativa para el drenaje profundo se propone la conformación de drenes de penetración horizontal de 10.0 m de longitud distanciados cada 5.0 m horizontalmente, ubicados en la parte baja del talud de estudio. Cada dren horizontal requiere de una perforación dirigida del orden de 2½" de diámetro, con una inclinación de 10°, en la cual se inserta un tubo de PVC de 1½" de diámetro, perforado en la parte opuesta a la que queda apoyado, y recubierto con un geotextil NT-3000. Sobresale 0.3 m de la superficie del talud; en los 2.0 m cercanos a la superficie del talud se debe conformar un sello de concreto para fijar la tubería a la perforación. A continuación, se presenta la ubicación típica del sistema de drenaje profundo sobre el talud de estudio.

GAVIÓN

Se propone la conformación de un nivel de gavión de 1.0 m de altura con contrafuerte. Se proyecta 18.0 m de longitud de gavión en la parte superior del talud con el fin de generar contención del material coluvial ubicado en la parte posterior.

3.4. MANTENIMIENTOS

A continuación, se resume el estado de las obras y las actividades a ejecutar para realizar los respectivos mantenimientos y/o mejoramientos. Las actividades a continuación serán ejecutadas a monto agotable. El FONDO DE DESARROLLO LOCAL DE RAFAEL URIBE URIBE, se reserva el derecho de incluir otras obras además de las mencionadas, para realizarles el respectivo mantenimiento, en caso de que no se agote el total del presupuesto destinado a estas actividades, una vez se ejecuten los trabajos correspondientes a los siguientes puntos:

3.4.1. Príncipe de Bochica

En el talud que se encuentra sobre la vía, se presenta un movimiento del terreno, con una longitud aprox. de 30 m. Al mismo tiempo, se presenta socavación bajo los andenes, haciendo que se fisure y que se agrave el movimiento. También hay un talud en roca de 6.5 m x 10 m que se recubrió con mortero, pero parte de ese mortero se ha venido descascarando y ya se encuentra muy deteriorado.

Trabajos proyectados: Demolición de anden fisurado en la corona del talud, frente a casas, Construcción de muro de contención de 30 m de longitud, paralelo a la vía. Construcción de filtro en grava en el espaldón del muro, con tubería de PVC perforada cubierta con geotextil no tejido, relleno con material granular seleccionado y compactado

en capas al 95% del ensayo Proctor modificado, entre el espaldón del muro y el andén en la parte superior, fundida de andenes en concreto incluyendo malla electrosoldada, Construcción de cuneta para transporte de aguas superficiales, reemplazar mortero en el talud rocoso por concreto lanzado de 4000 psi

3.4.2. La Marqueza

El lugar de los mantenimientos se encuentra al lado del parque del barrio en donde se hicieron unos muros con anclajes activos con sus respectivas obras hidráulicas (Las cuales requieren de una limpieza general); también se encontró un muro de gaviones muy deteriorado, y otro lugar en donde se está presentando otro deslizamiento, desconfinando una de las cunetas, generando agrietamientos excesivos. Igualmente, algunas zonas se recubrieron con mortero, pero por la pendiente vertical se han presentado caídas de suelos, por lo tanto, se necesita perfilar y volver a recubrir el talud

Trabajos proyectados: Demolición y reconstrucción de canal en concreto (Se ha separado del muro anclado permitiendo la filtración del agua), limpieza general de canales, sellado de fisuras con resina epóxica en cunetas y juntas de dilatación del muro anclado, construcción de muros de contención en zonas en donde el suelo se encuentra desconfiando; se requieren tres muros de aproximadamente 2 m de altura por 2 m de ancho en zonas que han identificado por presentar riesgo de generar futuros deslizamientos, perfilar talud y recubrir con concreto lanzado las zonas recubiertas con mortero, de pendiente vertical y afectadas por la erosión; esta área se encuentra encima del muro anclado, demolición y reconstrucción de cuneta, y construcción de muro de concreto en zona donde se evidencia un nuevo fenómeno de remoción en masa incipiente, desarme de estructura tipo gavión, remplazo de malla hexagonal de triple torsión y reconformación de la estructura con la misma roca. Previamente se requieren actividades de descapote para remover todo el material vegetal que cubre la estructura.

3.4.3. Zarazota

Frente al parque se tiene un muro de gaviones recubierto por material vegetal y cuya malla se ha roto en diferentes puntos, se observa que la estructura está perdiendo su funcionalidad. La misma situación se presenta unas cuadras hacia abajo con otro muro de gaviones más pequeño. La misma situación se presenta hacia el parqueadero en donde además, se han manifestado nuevos fenómenos de remoción en masa.

Trabajos proyectados: Descapote de material vegetal, desarme de estructura tipo gavión, reconformación de muro de gaviones con una nueva malla hexagonal de triple torsión, recubrimiento del espaldón del muro con geotextil no tejido para evitar que se colmate, construcción de filtro con grava y tubería perforada de pvc. Construcción de muro de gaviones en zona de parqueadero

3.4.4. Marco Fidel Suárez

Un talud recubierto con concreto lanzado en donde la malla electrosoldada, debido a la corrosión no suministra la suficiente adherencia con el concreto, por lo tanto, una parte del recubrimiento hecho anteriormente se desprendió

Trabajos proyectados: Demolición y remplazo de concreto de recubrimiento (18 m x2m), Instalación de nuevos lloraderos en donde se remplazará el recubrimiento

3.5.5. Playón Playita

Se encuentra un talud conformado por anclajes activos, y recubierto con concreto lanzado. En diferentes lugares se observa que la humedad ha permeado el concreto lanzado; esta humedad puede afectar la durabilidad del concreto. En el talud superior, se recubrió la cara del talud con concreto lanzado (sin anclajes), evidenciándose dos movimientos que se han manifestado en este lugar

Trabajos proyectados: Demolición y remplazo de concreto lanzado en zonas donde se encuentra muy afectado por la humedad y por fisuraciones, incluyendo el suministro e instalación de malla electrosoldada, instalación de nuevos drenes horizontales (lloraderos), recubrimiento con concreto lanzado en zonas expuestas en el talud superior, frente a la cancha, se debe hacer el desarme, remplazo de malla y reconformación de u muro de contención en gaviones, paralelo a cancha de microfútbol

3.5.6. Diana Turbay Sector La Torre

Al lado de unos anclajes activos construidos, hay un deslizamiento de suelo orgánico sobre un material más resistente. Se encontró un escarpe de falla de aprox. 1 m; al parecer este material es proveniente de un relleno empradizado, ya que se encontraron pedazos de geotextil en el suelo.

Trabajos proyectados: Descapote y retiro de vegetación, construcción de muro de contención, construcción de filtro en grava y tubería perforada de PVC en el espaldón del muro, reconformación de la superficie del talud, empradización.

3.5.7. Barrio El Socorro III – Urbanización Francisco Vega

Se encontraron filtraciones de agua importantes a través de estructuras de concreto, al parecer por mala ejecución de las juntas de contracción. También se encuentra una obra de bioingeniería que no ha podido retener un movimiento que se ha reactivado

Trabajos proyectados: Sellar fisuras en concreto con resina epóxica, en muros y cunetas, desmonte de trinchos (obra de bioingeniería), reconformación de la superficie del talud, construcción de muro de contención (1m x 20m x 0,2 m), Relleno con material compactado, Empradización, Instalación de drenes horizontales (lloraderos) ¬ Limpieza de cunetas

3.5.8. Barrio El Consuelo

Se requiere excavación de material y completar recubrimiento de talud con concreto lanzado, incluyendo el suministro de la malla electrosoldada

4. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- **Pernos de anclaje y malla de doble torsión**

Como obra de estabilización para las fallas identificadas, se propone la instalación de pernos de anclaje de 9.0 m de longitud, ubicados al tresbolillo y separados 3 m verticalmente y 2 m horizontal. Estas obras requieren una perforación de Ø=3" y dos (2) varillas de acero de 60 KSI de 1" de diámetro. El anclaje de los pernos deberá consistir en varillas de acero ancladas firmemente a la perforación realizada sobre la roca, podrá hacerse usando un mortero de cemento con o sin acelerante, que garantice que la barra quede debidamente empotrada con una lechada de cemento – agua en proporción 1:1 en peso o con resinas epóxicas. Por último se deberá instalar una malla de doble torsión Cal.12.

Descripción.

Los pernos de anclaje o anclajes pasivos deberán consistir en varillas de acero ancladas firmemente en perforaciones hechas en el terreno, mediante un material aprobado por el Interventor que garantice la protección de la varilla contra la corrosión.

El anclaje de los pernos al terreno podrá hacerse usando mortero de cemento con o sin acelerante. El sistema de anclaje de los pernos al terreno estará sujeto a la aprobación del Interventor, para lo cual el Contratista deberá presentar a éste, información técnica completa sobre el sistema que se propone emplear así como efectuar las pruebas de campo especificadas en la Sección de Ensayos.

Los detalles de los patrones de instalación se muestran en los planos pero la orientación y espaciamiento podrán ser variados por el Interventor, o el Contratista podrá hacerlo con la previa aprobación del Interventor, a medida que progresa la excavación.

Materiales.

a. Varillas. Las varillas para los pernos deberán cumplir la especificación ASTM A 615-77a para acero grado 60; toda varilla para perno deberá tener por lo menos 20 cm de rosca en un extremo. Las barras corrugadas de acero deberán tener una elongación mínima del 12% en 20 cm, que cumplan la norma NTC 2289. El punto de fluencia de estos pernos será de 420 MPa.

b. Agua y cemento. El agua, el cemento y los demás componentes que se utilicen para la preparación del mortero debe cumplir con los requisitos establecidos en el ítem de CONCRETOS.

La relación agua: cemento que se prevé estará entre 0.4 y 0.5. La dosificación se determinará con mezclas de prueba que se deben preparar con los equipos de mezclado propuestos por el Contratista y deben cumplir con una exudación inferior al 2% medida en una probeta de 500 ml durante un tiempo mínimo de 3 horas.

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

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

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

La fracción comprendida entre cada dos tamices consecutivos de la serie indicada no podrá rebasar el 45% por peso del total de agregados. El módulo de finura estará comprendido entre 2,3 y 3,0 según las normas NTC 174 y 385.

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

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

Tamiz ICONTEC	% que pasa cada malla	
	Mezcla seca	Mezcla húmeda
19,00 mm (3/4")	100	100
9,50 mm (3/8")	66-96	75-100
4,75 mm (No. 4)	48-80	55-90
2,36 mm (No. 8)	35-60	40-75
1,18 mm (No. 16)	23-42	30-52
600,00 µm (No. 30)	13-25	19-35
300,00 µm (No. 50)	7-18	12-24

Tamiz ICONTEC	% que pasa cada malla	
	Mezcla seca	Mezcla húmeda
150,00 µm (No. 100)	4-12	7-17
75,00 µm (No. 200)	3-8	4-12

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

d. Acelerante. El acelerante para mortero no deberá utilizarse en proporciones mayores a las que garanticen una protección contra la corrosión y la resistencia a largo plazo del mortero.

e. Resina Sintética. La resina sintética deberá ser de una marca aceptada por el Interventor. Deberá ser almacenada y manejada de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se deberán suministrar dos tipos de resina poliestérica: una de fraguado rápido de 3 a 5 minutos a 25° centígrados y otra de fraguado lento de 15 a 30 minutos a 25°C.

f. Platinas. Las platinas de apoyo serán cuadradas y con las dimensiones indicadas en los planos de diseño y que garanticen un trabajo eficiente para las cargas de trabajo de los pernos.

g. Arandelas. Las arandelas planas y las semiesféricas o biseladas se deberán utilizar con la aprobación del Interventor, en acero endurecido y deberán cumplir con la norma ASTM F 436-77.

h. Tuercas. Las tuercas deberán ser de tipo hexagonal pesado y deberán cumplir con la norma ASTM A 563-76a.

Procedimiento de ejecución

Pernos de anclaje:

El Contratista deberá instalar los pernos que sean necesarios para soportar las superficies naturales o excavadas en los sitios mostrados en los planos o indicados por el Interventor.

El método y equipo necesarios para la instalación de los pernos de anclaje deberán ser indicados por el fabricante y ser aprobados por el Interventor.

Las perforaciones para la instalación de los pernos de anclaje se deberán hacer exactamente del diámetro recomendado por el fabricante de los anclajes, o del diámetro que indique o apruebe el Interventor, y a las profundidades mostradas en los planos o indicadas por el Interventor. Antes de instalar un perno de anclaje dentro de una perforación, ésta se deberá limpiar con aire y agua a presión a fin de remover las virutas de laminado, óxido suelto, mugre, grasa o cualquiera otra sustancia objetable. La rosca del perno deberá estar limpia y sin rebabas, de tal forma que la tuerca enrosque libremente en el mismo; estas roscas deberán cubrirse con un lubricante.

Las tuercas de los pernos se deberán localizar de tal manera que, por lo menos, los primeros 4 centímetros de la rosca queden libres después de la instalación del perno y de cualquier malla de acero sostenida por el mismo.

Procedimiento de instalación. Para la instalación de pernos que requieran ser tensionados y su anclaje se logre por medio de mortero de cemento con acelerante se deberá utilizar el sistema GD-Topac-Anker, o cualquier otro sistema similar aprobado por el Interventor, que consiste en llenar el hueco parcialmente con mortero, luego introducir hasta el fondo del mismo un cartucho que contiene un acelerante especial, terminar el llenado del hueco con mortero y por último introducir la varilla del perno haciendo que se rompa el cartucho de fondo para que el acelerante reaccione con el mortero presente en el fondo del hueco. En esta forma el fraguado en el fondo es mucho más rápido. Esto, permitirá el tensionamiento de los pernos que así lo requieran. El Contratista deberá asegurarse de que el acelerante del cartucho de fondo sea compatible con las características del cemento que se utilice en la obra.

Donde la superficie de roca o de concreto neumático no sea perpendicular a la dirección del hueco, el Contratista se deberá cerciorar de que la carga del perno sea transmitida uniformemente a la roca usando arandelas biseladas sobre la platina de apoyo y una arandela plana entre estas arandelas y la tuerca hexagonal. El Contratista también podrá usar un apoyo de mortero al cual se deberá añadir acelerante.

Observaciones complementarias

Los pernos necesarios para soportar los taludes finales de una excavación en corte abierto se deberán instalar tan pronto como sea posible, después de hacer las voladuras correspondientes a la etapa de excavación siguiente.

El lapso entre la perforación del hueco y la instalación del perno deberá ser mínimo y en ningún caso exceder de 6 horas.

Los pernos que se requieran para reforzar los taludes naturales se deberán instalar después de ser ordenados o aprobados por el Interventor.

Ensayos

a. Equipos. El Contratista deberá proveer y mantener en condiciones óptimas de funcionamiento los equipos completos para efectuar el ensayo a tensión sobre los pernos. Cada equipo deberá consistir en un gato hidráulico con una capacidad no menor de 50.000 kilogramos, con émbolo hueco de tal manera que se pueda instalar concéntricamente sobre el eje longitudinal del perno un aditamento que permita el acople entre el perno y el gato hidráulico, una bomba hidráulica y demás accesorios que se requieran. El recorrido del émbolo no deberá ser menor de 10 centímetros.

El Contratista deberá proveer una llave de torsión estándar para calibrar las llaves de impacto de par controlado que se usen en el trabajo. Esta llave no se podrá utilizar para ningún otro propósito.

b. Ensayos preliminares. Por lo menos 45 días antes de iniciar las excavaciones el Contratista deberá probar en el sitio de la obra y en presencia del Interventor un mínimo de 4 pernos de anclaje de por lo menos 5.5 m de largo. Los pernos se deberán someter ocho días después de instalados a una carga axial de tracción que produzca en la barra un esfuerzo del 90 por ciento del límite de fluencia y se deberán mantener cargados por un mínimo de 72 horas. Si al cabo de este lapso cualquiera de los pernos ensayados muestra una relajación de más del diez por ciento de la carga inicialmente aplicada se considerará que el anclaje del perno ha fallado, y el Contratista deberá ensayar un grupo adicional de cinco pernos en las mismas condiciones.

Cualquier tipo de anclaje que falle en esta segunda prueba será rechazado y no podrá utilizarse en la obra.

El equipo necesario para realizar los ensayos de los pernos y el método a emplearse en la ejecución de los mismos estarán sujetos a la aprobación del Interventor.

Para comprobar que con los materiales y sistemas empleados se obtienen las resistencias iniciales especificadas se deberán probar también un mínimo de 10 pernos adicionales, los cuales se deberán someter dos horas después de instalados a una carga axial de 2.5 toneladas.

Para el ensayo de pernos inyectados con mortero de cemento, el porcentaje de aditivo a emplearse en estas pruebas deberá ser el mismo a utilizarse durante la construcción. Si

cualquiera de los pernos ensayados no resiste la fuerza de tracción mencionada, el Contratista deberá ensayar un grupo adicional de cinco pernos en las mismas condiciones. Cualquier tipo de anclaje que falle en esta segunda prueba será rechazado y no podrá utilizarse en la obra.
La aceptación de cualquier tipo de anclajes estará sujeta a que éste cumpla los dos requisitos de resistencia aquí especificados.
No habrá medida ni pago por separado por la ejecución de estos ensayos.

c. Ensayos durante la construcción. Con el objeto de llevar a cabo un estricto control de calidad de los pernos colocados durante la construcción el Contratista deberá probar periódicamente los pernos que coloque. La frecuencia en la ejecución de estos ensayos será de cinco pernos por cada lote de cincuenta pernos que hayan sido colocados. Tales pernos serán escogidos por el Interventor y se deberán someter a una carga axial de tracción que deberá alcanzar 8 días después de haber sido colocado el perno, un valor de 10 toneladas para cualquier tipo de perno independientemente de su longitud.

Al Contratista no se le reconocerá pago por un lote de cincuenta pernos cuando en dos o más pernos de los cinco representativos del lote no se obtengan las resistencias especificadas.

El pago de lotes de pernos definido por la Interventoría se hará únicamente después de efectuado el ensayo de control de calidad sobre los pernos representativos y de que se haya verificado que soportan la carga axial anteriormente especificada.

Para los pernos tensionados este criterio de control de calidad no será válido. En este caso la instalación misma constituirá un ensayo de control de calidad individual cuyo resultado afectará el reconocimiento en el pago del perno en la forma indicada en esta especificación

Medida de pago.

a. Generalidades. Esta parte de la obra incluye el suministro de los pernos y sus accesorios, la perforación de los agujeros, la instalación y protección de los pernos, todo según lo especificado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

(1) Ensayos preliminares de carga axial de tracción.
(2) Ensayos durante la construcción para el control de calidad de los pernos.
(3) Los equipos necesarios para efectuar los ensayos de carga axial de tracción sobre los pernos de anclaje.
(4) La llave de torsión estándar requerida para calibrar las llaves de impacto.
(5) 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.

b. Requisitos para la medida y pago de los pernos anclados.
El Interventor no autorizará la medida y pago de los pernos hasta tanto el Contratista haya completado a satisfacción del mismo y en todo de acuerdo con las especificaciones los siguientes trabajos:

(1) Ejecución de los ensayos preliminares de prueba
(2) Ejecución de los ensayos establecidos para controlar la calidad de los pernos colocados durante la construcción.

Medida.
La medida para el pago de los pernos de anclaje será la longitud en metros lineales de varilla instalada dentro del terreno y aceptada por el Interventor.

Pago.
La parte de la obra consistirá en el suministro e instalación de los pernos de anclaje y deberá incluir el suministro de todos los materiales y accesorios adicionales necesarios; perforación de los agujeros; instalación y protección de los pernos; suministro de equipos y mano de obra necesarios para realizar todos los trabajos que no tendrán medida ni pago por separado, y todos los trabajos que sean necesarios para completar esta parte de la obra.

- **Empradización con cespedon**

Descripción
Este trabajo consiste en la plantación de césped sobre taludes, cortes y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el Interventor. El trabajo incluye, además, la conservación de las áreas empradizadas hasta el recibo definitivo de los trabajos.

Materiales

La empradización podrá efectuarse con bloques de césped o con tierra orgánica y semillas. Los materiales en cada caso serán las siguientes:
Los bloques de césped para la empradización serán de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares y provendrán de un prado aceptado por el Interventor, localizado fuera del proyecto a no ser que se hayan obtenido del descapote durante las operaciones de la excavación.

Los bloques deberán tener las raíces del pasto sanas y adheridas a la capa de tierra orgánica.
La tierra orgánica provendrá de áreas localizadas fuera del proyecto o, preferiblemente del descapote del proyecto y deberá estar libre de raíces, troncos, palos, piedras y cualquier otro elemento extraño y nocivo. Las semillas serán de gramíneas, de las características indicadas en los documentos del proyecto.

Para el riego periódico del césped se empleará agua que en el sitio de los trabajos se considere aceptable para esta actividad.
La fertilización o enmiendas edáficas son de gran importancia para la preparación del suelo y se lo puede hacer a través de aportes de materia orgánica, fertilización orgánica (tierra vegetal preparada, humus, residuos de los hongos, residuos domésticos y abonos) o mediante fertilizantes inorgánicos (complejos minerales tales como nitrato amónico, urea, sulfato de amonio y ácido fosfórico o fosfato de amonio). Deberán emplearse los fertilizantes e insecticidas adecuados según lo establezca el ingeniero Agrónomo.

Equipo

El Constructor deberá disponer de los equipos y herramientas necesarios para asegurar que la empradización de taludes tenga la calidad exigida, y se garantice el cumplimiento del programa de ejecución de los trabajos.

Ejecución de trabajos

Trabajos previos

El contratista ejecutar los trabajos de plantación o siembra durante la temporada climática que permita el establecimiento de los cespedones o semillas al terreno a proteger, de acuerdo con las condiciones del terreno, las características de las especies a proteger, los

procedimientos de implantación y el tiempo requerido para la ejecución de los trabajos de preparación de la superficie, trasplante, colocación de tierra negra y siembra de semillas.

Preparación de la superficie

El Interventor sólo autorizará la empradización si la superficie por empradizar presenta la uniformidad requerida para garantizar el éxito del trabajo.
El Contratista deberá tener en cuenta los siguientes trabajos de preparación del terreno, previo a la siembra:

i) proporcionar un buen drenaje
ii) descompactar el medio donde se instaurará la vegetación para permitir un correcto desarrollo del enraizamiento
iii) eliminación de elementos tóxicos,
iv) aumentar el suministro de nutrientes esenciales para el crecimiento (fertilización) y v) integrar la morfología del terreno en el paisaje circundante.

Colocación del Cespedón

Sobre la superficie preparada se aplicará abono del tipo y en la cantidad que indique el ingeniero agrónomo, a continuación, se extenderán los bloques de césped haciéndolos casar en la mejor forma posible, evitando traslapos y vacíos y buscando que los extremos del área empradizada empalmen armónicamente con el terreno natural adyacente.

en las uniones de los bloques, se colocará tierra orgánica. Una vez plantada la superficie, se deberá regar de manera abundante y en lo sucesivo diariamente y se apisonará con frecuencia con un cilindro manual, con el fin de emparejarla y detectar las irregularidades, la cuales deberán ser corregidas a satisfacción del Interventor.

Colocación de tierra orgánica y semillas

La superficie por empradizar se cubrirá con una capa de tierra orgánica. La conformación y compactación se deberá realizar con equipos mecánicos o manuales, según apruebe el Interventor. La siembra de la semilla y la aplicación del abono requerido se harán de acuerdo con procedimientos y en instantes definidos por el ingeniero agrónomo.

El Contratista propondrá al Interventor el método de siembra a emplear, el cual puede ser: a) en hileras; b) al voleo; c) hidrosiembra; d) aérea; u otro que se considere garantice el establecimiento de las semillas.

Una vez completada la siembra, el área deberá compactarse ligeramente dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes, con un cilindro operado manualmente.

Medida y pago

La unidad de medida de la empradización de taludes será el metro cuadrado (m2), aproximado al entero, de área empradizada de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto, a plena satisfacción del Interventor. La medida se hará sobre la superficie inclinada.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de preparación de la superficie existente, el suministro y colocación de los materiales; la compactación de la superficie, el riego y poda periódicos del área empradizada; el suministro y aplicación de fertilizantes, insecticidas y demás materiales requeridos para la conservación del área empradizada; los desperdicios y, en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

- **Drenaje superficial y profundo**

Cuneta

Para el control de agua superficial sobre el talud se propone la conformación de un sistema de drenaje mediante cunetas ubicadas en la parte interna de la berma del perfilado del talud y en la parte baja del talud del costado occidental. Este sistema entrega a un descole ubicado en la mitad del ancho del talud de estudio y hacia el costado oriental del talud. Este sistema de descole entrega en un punto definido en el estudio hidráulico del proyecto. El detalle del sistema de drenaje superficial se realizara de acuerdo a criterio de estudio hidráulico.

Filtro Cuneta

Hacia el costado norte del área de estudio se propone la conformación de un sistema de drenaje sub-superficial mediante filtro cuneta. El detalle definitivo de conformación del sistema de drenaje sub-superficial se encuentra en el informe Hidráulico del proyecto de acuerdo con criterio del ingeniero especialista.

Dren de Penetración Horizontal

Para el control de drenaje profundo se propone la instalación de drenes de penetración horizontal de 15 m, ubicados sobre el talud de estudio distanciados horizontalmente cada 10 m. Cada dren horizontal requiere de una perforación dirigida del orden de 2½ " de diámetro, con una inclinación de 10º, en la cual se inserta un tubo de PVC de 1" de diámetro, perforado en la parte opuesta a la que queda apoyado, y recubierto con un geotextil NT-3000. Sobresale 0.3 m de la superficie del talud; en los 2.0 m cercanos a la superficie del talud se debe conformar un sello de concreto para fijar la tubería a la perforación.
Cada dren requiere de una perforación dirigida del orden de 2.5" de diámetro con una inclinación entre 10 y 15°, en el cual se coloca una tubería de PVC perforada, recubierta con un geotextil NT-3000, en la parte superficial de la perforación se debe conformar un sello en concreto de 50 cm.

Descripción

Los drenes horizontales de penetración transversal constituyen un sistema de sub-drenaje, que consiste en la introducción de tuberías lloraderos de 1" PVC o similares, ranuradas, insertadas transversalmente en las laderas naturales, para aliviar la presión de poros.

Este trabajo comprende la perforación de barrenos en los taludes del proyecto en los sitios establecidos en los planos o en los que indique el Interventor, en diámetro de 2 1/2" y la instalación de tubería perforada en los mismos.

Se debe utilizar tubería de drenaje de PVC, con diámetro interno promedio de treinta milímetros (30 mm), perforada de acuerdo a lo establecido en los planos o a las instrucciones del Interventor.

Materiales

Salvo que los documentos del proyecto indiquen algo en contrario, la tubería de drenaje será de PVC, con diámetro interior de cincuenta milímetros (50 mm), perforada de acuerdo a lo establecido en los planos o a las instrucciones del Interventor.

Los tubos deberán cumplir con la norma ASTM D 2729-96 A "Standard Specifications for Polyvinyl Chloride (PVC) Drinage Pipe" o con la norma AASHTO M 278-02 "Class PS46 Polyvinyl Chloride (PVC) Pipe".

La tubería debe ser recubierta, en la totalidad de su longitud, con una capa de geotextil NT 3000 o similar, que actúa como filtro.

Equipo

El equipo que se utilice para la instalación de drenes de penetración transversal, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto y en cantidad suficiente para producir el rendimiento establecido en el programa de trabajo, siendo responsabilidad del Constructor su selección pero deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicho equipo deberá ser mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si durante la ejecución del trabajo y a juicio del Interventor, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Constructor corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables exclusivamente al Constructor.

El equipo deberá ser el adecuado para perforar barrenos en cualquier dirección y en profundidad hasta de treinta (30) metros. Podrá ser equipo ligero rotatorio o a percusión con martinete en el frente (down the hole), que permita obtener perforaciones con diámetros de cincuenta milímetros (50 mm) a ciento cincuenta milímetros (150 mm), en suelo o en roca.

Ejecución de trabajos

Trabajos previos

Previamente a la perforación de los barrenos, éstos se ubicarán mediante el auxilio de trazos topográficos, con base en la distribución espacial establecida en el proyecto.

Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se instalarán los drenes de penetración transversal estará limpia y libre de zonas que puedan presentar riesgos de desprendimientos. No se permitirá la instalación de drenes de penetración transversal sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por el Interventor.

Perforación del barreno e instalación del dren

En general, la instalación de los drenes de penetración transversal se hará de acuerdo a la ubicación indicada en los planos del proyecto; sin embargo, la ubicación exacta se determinará conforme lo indique el Interventor.

El esviaje y la inclinación de las tuberías horizontales serán los establecidos en el proyecto o aprobados por el Interventor, pudiéndose realizar los últimos ajustes en campo, según las condiciones del terreno en el punto de instalación de cada dren.

Si la perforación se hace en materiales sueltos o inestables, se colocará inmediatamente tubería de revestimiento, la cual se removerá después de haber instalado la tubería ranurada de PVC. Durante la perforación, se cuidará que el agua, si ésta es usada en la barrenación, no contamine los cauces de agua superficiales.

A menos que el proyecto indique algo diferente o el Interventor ordene otra cosa, la tubería estará ranurada en toda su longitud, excepto en el último tramo a la salida del talud, y se introducirá recubierta con un geotextil que funcionará como filtro.

A menos que el proyecto indique otra cosa o el Interventor ordene algo en contrario, al extremo de la tubería ranurada, se conectará una extensión redondeada o en punta de bala para facilitar la introducción de la tubería en la perforación previa

La tubería se colocará con la ayuda del equipo de perforación para introducirla en el barreno. Para formar una línea de tubería continua se conectarán los tramos de tubería que sean necesarios. Los tubos de cloruro de polivinilo (PVC) se pegarán entre sí, con el sistema indicado en los documentos del proyecto o el ordenado por el Interventor.

Condiciones de recibo de trabajos

Controles

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

- Verificar que el Constructor emplee el equipo aprobado y comprobar su estado de funcionamiento.
- Comprobar que los tubos y demás materiales por utilizar cumplan los requisitos de la presente especificación, y estén de acuerdo con los documentos del proyecto o sus indicaciones.
- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado.
- Verificar que el alineamiento y la longitud del dren estén de acuerdo con los requerimientos de los planos o lo autorizado por él.
- Medir las cantidades de obra ejecutadas satisfactoriamente por el Constructor.

Medida y pago

La unidad de medida será el metro lineal (ml), aproximado al décimo de metro lineal, de dren horizontal instalado de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

Cuando el cómputo de la fracción centesimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco centésimas de metro lineal (≥0.05 ml), la aproximación al decímetro se realizará por exceso y si resulta menor de cinco centésimas de metro lineal (<0.05 ml), la aproximación se realizará por defecto.

Forma de pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra terminada y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de preparación de la superficie del talud; la perforación de los barrenos y la eventual instalación y posterior retiro de tubería de revestimiento; el suministro, adecuación e instalación de la tubería de PVC, incluyendo sus ensambles; la

colocación del sello impermeable; el suministro e instalación de todos los materiales, equipos y mano de obra requeridos por el sistema colector del agua, así como los costos de cargue, transporte, descargue, desperdicios, señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante el período de ejecución de los trabajos, y en general todos los costos requeridos para la correcta ejecución de los trabajos objeto de esta especificación. Además, deberá incluir la administración, los imprevistos y la utilidad del Constructor.

Ítem de pago

Dren horizontal de longitud menor o igual a diez (10) metros. Metro lineal (ml)
Dren horizontal de longitud mayor a diez (10) metros. Metro lineal (ml)

- **Muro de gavión**

Como obra para el control de deslizamiento del material de suelo residual en la parte baja del área de estudio se propone la conformación de un muro de gavión escalonado, compuesto por 11 niveles, ubicado hacia el costado oriental de las casas, a partir de la cota 2694 hasta la cota 2705. Se proyectan 26.0 m de longitud de gavión con el fin de generar contención del material residual ubicado en la parte posterior.

Se define el muro en gavión con las siguientes dimensiones: Altura de 3.0 m con 11 niveles cada uno de 1 m, con una longitud de 26.0 m

Descripción.

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento e instalación de canastas metálicas, y el suministro, transporte y colocación de material de relleno dentro de las canastas, de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones y en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Interventor.

Materiales.

1. Canasta metálica.

Las canastas metálicas deberán estar formadas de alambre de hierro galvanizado de triple torsión, con huecos hexagonales, de las características indicadas a continuación.

Características del alambre

1. Galvanizado en caliente con zinc de noventa y nueve por ciento (99 %) de pureza.

2. El diámetro mínimo del alambre para la malla deberá ser de tres milímetros (3.0 mm).

3. El diámetro mínimo del alambre para las aristas y bordes deberá ser de tres milímetros con ocho décimas (3.8 mm).

4. La resistencia a la tracción deberá estar entre treinta y ocho y cincuenta kilogramos por milímetro cuadrado (38 a 50 Kg. /mm2), cuando se verifique de acuerdo a lo establecido en el método de ensayo INV E-501.

5. El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser de doscientos sesenta gramos por metro cuadrado (260 gr/m2) de acuerdo a la norma de ensayo INV E-505.

En proyectos en donde se requiera un recubrimiento adicional al alambre, por la agresividad del medio, quedará a criterio del diseñador establecer el tipo de protección que se utilice, pudiendo ser asfalto, o un recubrimiento de P.V.C.

6. Características de la malla para gavión

En la norma INV E-506 "Elaboración de canastas de alambre para gaviones y colcho gaviones" se indica la nomenclatura de los elementos que integran el gavión, así como su configuración y detalles de fabricación. Además, la malla deberá cumplir con los siguientes requisitos:

7. La abertura de malla deberá ser tipo ocho (8) por diez (10) centímetros.

8. El alambre de los amarres deberá tener un diámetro mínimo de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm).

9. El alambre de los templetes deberá tener un diámetro mínimo de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm).

10. La canasta metálica deberá llevar diafragmas conformando celdas.

Las medidas nominales de los gaviones y su número de celdas se muestran en la siguiente tabla

LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	NÚMERO DE CELDAS	VOLUMEN (m3)
2.0	1.0	1.0	2.0	2.0
3.0	1.0	1.0	3.0	3.0
4.0	1.0	1.0	4.0	4.0
2.0	1.0	0.5	2.0	1.0
3.0	1.0	0.5	3.0	1.5
4.0	1.0	0.5	4.0	2.0

Todos los bordes y aristas deberán ser rematados envolviendo los alambres de la malla alrededor del alambre de borde por lo menos dos veces y media, con excepción de la unión de los paneles laterales y diafragmas con la base, que podrán ser doblados con una sola abertura de malla, de conformidad con la norma INV E-506 "Elaboración de canastas de alambre para gaviones y colcho gaviones".

11. Material de relleno

El material podrá consistir en rocas de canto rodado o de cantera, 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, con compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la canasta.

La masa unitaria del material deberá ser, cuando menos, de mil doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (1250 kg/m3).

Deberá cumplir, además, con los requisitos descritos a continuación.

12. Granulometría

El tamaño de los fragmentos de roca deberá estar entre diez (10) y treinta (30) centímetros. En ningún caso, el material de relleno podrá ser menor a diez centímetros (10 cm).

13. 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%).

14. Absorción

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

15. Resistencia mecánica

Los fragmentos de roca para el llenado de los gaviones deberán tener una resistencia a la compresión simple superior a doscientos cincuenta (250) veces el nivel de esfuerzos a que estará sometida la estructura.

Equipo

Se requieren, principalmente, equipos para transporte del material de relleno y para la eventual adecuación de la superficie sobre la cual se construirán los gaviones, así como herramientas manuales para las operaciones de tensionamiento, amarre y cierre de las canastas metálicas.

Ejecución de trabajos

1. Conformación de la superficie

Cuando los gaviones requieran una base firme y lisa para apoyarse, ésta podrá consistir en una simple adecuación del terreno o una cimentación diseñada y construida de acuerdo con los detalles de los planos del proyecto o las indicaciones del Interventor.

2. Colocación de las canastas

Las canastas deberán ser amarradas y llenadas en el sitio exacto de la obra, sin permitir ningún tipo de transporte de las mismas una vez haya sido efectuado el relleno. Los paneles que conforman las canastas metálicas deberán amarrarse a través de las cuatro aristas en contacto y los diafragmas con las paredes laterales. Antes del relleno, cada canasta deberá amarrarse a las adyacentes, a lo largo de todas las aristas en contacto, tanto horizontales como verticales.

Para obtener un mejor alineamiento y terminado, se deberá tensar la malla de las canastas metálicas, antes del relleno, utilizando una palanca o una barra metálica; como alternativa para garantizar la regularidad del gavión y facilitar su llenado, se

podrá utilizar una formaleta de madera en las caras que no estén en contacto con otros gaviones.

3. Relleno y atirantado

El relleno deberá ser efectuado de modo tal que se obtenga el mínimo porcentaje de vacíos. Para el efecto, el material de relleno se colocará dentro de la canasta manualmente, de manera que las partículas de menor tamaño queden hacia el centro de ella y las más grandes junto a la malla, de tal forma que se obtenga una buena trabazón y con superficies de contacto entre gaviones, parejas y libres de bordes entrantes o salientes. Las canastas se deberán llenar en exceso, es decir, no se deberá dejar espacios en la parte superior de la canasta.

Durante el relleno, se deben colocar tirantes internos transversales para volver solidarias los paneles opuestos de las canastas y evitar su deformación debido a la presión ejercida por el relleno. El alambre de los tirantes debe tener un recubrimiento en zinc de doscientos sesenta gramos por metro cuadrado (260 gr/m2) y un diámetro de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm) según lo dispuesto en el numeral 681.2.1 de esta especificación.

4. Costura y cierre

Terminadas las operaciones de relleno, se deberá instalar la tapa de la canasta sobre la base y coserla a los bordes superiores de la base y de los diafragmas. Todas las costuras o amarres deberán ser realizados de forma continua, atravesando todas las mallas con el alambre, alternativamente, con una vuelta simple y una doble. De esta forma se obtienen uniones resistentes que aseguren una estructura monolítica y apta para soportar fuertes solicitaciones y deformaciones. El alambre deberá ser de un diámetro mínimo de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm) y poseer las mismas características del alambre de acuerdo al numeral 681.2.1 de esta especificación.

Medida de pago.

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), aproximado al décimo de metro cúbico, de gavión instalado y recibido a satisfacción del Interventor.

Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco centésimos de metro cúbico (≥0.05 m3), la aproximación al décimo de metro cúbico se realizará por exceso y si resulta menor de cinco centésimos de metro cúbico (<0.05 m3), la aproximación se realizará por defecto.

El volumen se determinará sumando los volúmenes de las canastas correctamente colocadas de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor.

No se medirán cantidades con exceso de las recién indicadas.

Ítem de pago.

Gavión Metro cúbico (m3)

- **Anclajes activos**

En el talud sur del área de estudio donde se ubica la sección 6, que está compuesto por arcillolita de cementación media cubierta por un depósito coluvial y arenisca de cementación moderada en la parte baja, se propone la instalación de anclajes activos de 32 Ton con longitud total de 12, 10 y 8 m y longitud de bulbo de 5.0 m, distribuidos en cuadricula con separación vertical de 2 m y 3 m en horizontal. Cada anclaje requiere una perforación de diámetro Ø4", compuesto por 3 torones de acero 1770 emcocables de Ø=3/4". Para la protección del talud se deberá instalar una malla hexagonal de doble torsión y conformar dados de concreto de 1.7 x 1.7m en dos (2) fases.
Este trabajo consiste en la perforación de barrenos y eventual colocación de conductos de protección para la perforación; en la introducción de barras o cables de acero con dimensiones adecuadas para resistir las exigencias de su tensionamiento; en la inyección de la lechada o mortero de cemento y en el tensionamiento del elemento de anclaje.

–Materiales
Barras y cables de acero
Las barras de acero y cables deberán cumplir los requisitos establecidos en los Artículos 640 "Acero de refuerzo" y 641 "Acero de preesfuerzo", respectivamente.

Conductos de Protección
En especial deberán ser continuos y estancos a la humedad. Las juntas deberán estar selladas herméticamente de tal manera que se impida el paso de la humedad.

Cemento y Agua
El agua y el cemento que se utilicen en la preparación del mortero deberán cumplir todos los requisitos estipulados para estos materiales. El cemento deberá cumplir con lo especificado en el Artículo 501 "Suministro de cemento Portland" de este documento. El agua utilizada en la mezcla del concreto deberá estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de cloruros, aceites,

ácidos, álcalis, sales, materiales orgánicos y demás sustancias que puedan ser dañinas para el concreto o el anclaje, debiendo cumplir con lo estipulado en la norma NTC 3459 (Agua para la elaboración de concreto). Si el agua a utilizar es potable, no se requerirá la elaboración de ensayos de calidad.

Arena
La arena para la preparación del mortero deberá cumplir con los requisitos generales estipulados para el agregado fino que se emplee en concretos estructurales, de conformidad con lo indicado en el Artículo 630 "Concreto estructural". Para una mejor manejabilidad del mortero podrá utilizarse la granulometría que se indica en la Tabla 623.1

Aditivos para la lechada o mortero de cemento
Los aditivos que se utilicen en la lechada o mortero de cemento deberán someterse a la aprobación previa del Interventor. No podrán utilizarse aditivos que contengan cloruro de calcio o iones de cloruro. El acelerante para mortero deberá utilizarse en proporciones tales que garanticen la resistencia del mortero a largo plazo y proteja el sistema de anclaje de la corrosión.

Resina sintética
La resina sintética deberá ser de marca aprobada por el Interventor y deberá almacenarse y manejarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Si los documentos del proyecto, o el Interventor, lo indican, se deberán suministrar dos tipos de resina: una de fraguado rápido de tres a cinco minutos (3 a 5 min) a cinco grados centígrados (5oC), y otra de fraguado lento de quince a treinta minutos (15 a 30 min) a veinticinco grados centígrados (25o C).

–Equipo

El Constructor deberá proporcionar para la perforación equipos de rotación o de avance con percusión y lavado, dependiendo de las características del macizo a perforar. La capacidad de los equipos deberá ser compatible con los anclajes a instalar.

Para la inyección de la lechada se deberá disponer de una bomba con la capacidad necesaria para suministrar la presión de inyección requerida. El equipo deberá estar dotado de un manómetro adecuado para el control de la presión aplicada.

Los equipos de tensionamiento deberán ser regularmente calibrados y estar dotados con dispositivos permanentes de medida, que permitan calcular la fuerza total aplicada al anclaje durante el tensado.

–Ejecución de trabajos

Instalación

Las perforaciones para la instalación de los anclajes se deberán realizar exactamente del diámetro que indiquen los planos del proyecto o apruebe el Interventor y hasta las profundidades indicadas en los planos o recomendadas por el Interventor. Antes de instalar un anclaje se deberá limpiar con aire a presión, utilizando un compresor que genere un volumen de aire no menor a siete (7) metros cúbicos por minuto (doscientos cincuenta (250) pies cúbicos por minuto).

La operación de tensado de los anclajes se deberá hacer, preferentemente, en una sola operación. La secuencia del proceso del tensado de los anclajes se deberá especificar antes del inicio de los trabajos. Durante los ensayos y fases de tensado de los anclajes se deberá asegurar que no se produzca ningún deterioro en los mismos.

La inyección de la lechada o del mortero de cemento se realizará con equipos y procedimientos aprobados por el Interventor. El proceso de inyección se deberá empezar en la zona más baja y continuar hacia arriba sin interrupciones, una vez iniciada la operación. El método empleado deberá asegurar la eliminación del aire y del agua para conseguir rellenar íntegramente la perforación.

Cuando se utilice resina sintética, se hará siguiendo las instrucciones del fabricante para los sitios indicados y aprobados por el Interventor.

El tiempo transcurrido entre la perforación y la instalación del anclaje deberá ser el mínimo posible, pero en ningún caso podrá exceder de seis (6) horas.

Limpieza

Terminado el trabajo de colocación e instalación de los anclajes, el Constructor deberá retirar del lugar de la obra todos los excedentes y equipos empleados en la perforación. En cuanto a los desperdicios, estos deberán ser transportados y dispuestos en lugares apropiados a plena satisfacción del Interventor.

Ensayos de carga

El ensayo de carga será realizado con el fin de evaluar la calidad y resistencia de los anclajes. Las pruebas de carga se utilizarán para tres propósitos: en la fase de experimentación, para poner a punto los procedimientos constructivos; para la aceptación del trabajo, si así lo determina los documentos del proyecto; o en caso de duda, para verificar la calidad de los anclajes.

Malla electrosoldada Q-5 y concreto lanzado

Este trabajo cubre la preparación y aplicación de concreto lanzado en los taludes del proyecto. Las áreas con este tratamiento se indican en los planos. El espesor de la capa será máximo de 10 cm.

–Materiales

Cemento

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

Agua

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

Agregados

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

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

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

La fracción comprendida entre cada dos tamices consecutivos de la serie indicada no podrá rebasar el 45% por peso del total de agregados. El módulo de finura estará comprendido entre 2,3 y 3,0 según las normas NTC 174 y 385.

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

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

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

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

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

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

Aditivos

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

Equipo

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

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

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

–Ejecución de trabajos

Preparación de la superficie

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

Aplicación

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

El chorro se dirigirá siempre en forma normal a la superficie, excepto cuando se rellenen vacíos, manteniendo la boquilla de la pistola a una distancia del punto de aplicación determinada en la obra, mediante ensayos, la cual normalmente será alrededor de 1 m. Cuando la superficie

tenga problemas de humedad o mucha infiltración, esta distancia se disminuirá, de acuerdo con el resultado de ensayos.

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

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

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

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

- **Drenaje profundo**

Para el control de agua superficial sobre el talud se propone la conformación de un sistema de drenaje mediante cunetas ubicadas en la parte superior, sobre la corona del talud y entregan hacia el costado norte y sur del área de estudio a un sistema de descole definido en el estudio hidráulico del proyecto.

Como alternativa para el drenaje profundo se propone la conformación de drenes de penetración horizontal de 10.0 m de longitud distanciados cada 5.0 m horizontalmente, ubicados en la parte baja del talud de estudio. Cada dren horizontal requiere de una perforación dirigida del orden de 2½" de diámetro, con una inclinación de 10°, en la cual se inserta un tubo de PVC de 1½" de diámetro, perforado en la parte opuesta a la que queda apoyado, y recubierto con un geotextil NT-3000. Sobresale 0.3 m de la superficie del talud; en los 2.0 m cercanos a la superficie del talud se debe conformar un sello de concreto para fijar la tubería a la perforación.

- Perforación con equipo de rotación y percusión:

PASO 1: El traslado de los equipos a las diferentes zonas de trabajo se efectuará mediante sistemas de winchado que permiten la movilización del equipo en zonas de pendientes moderadas hasta del 25%; el proceso de traslado se demora unas 2 horas en una distancia promedio de 30 m.

PASO 2: Adecuación y nivelación de la zona de trabajo mediante excavaciones manuales muy superficiales y el uso de polines de apoyo; este proceso dura alrededor de 1 hora.

PASO 3: Nivelación del cabezote del equipo de perforación con el ángulo de diseño, estipulado en los planos de obra.

PASO 4: Perforación mediante el uso de tricono o palas de lavado, dependiendo de la dureza del suelo o roca blanda, utilizando agua a presión para la desintegración del suelo a lo largo del barreno. El agua se inyecta a través de la tubería de perforación y se recupera en un ciclo de recirculación constante, con el uso de una motobomba y mangueras de presión.

Con este procedimiento se deja una perforación con un diámetro de 2 1/2 pulgadas, que permita la instalación de la tubería de drenaje, en 1 1/5 pulgadas.

Para controlar el riesgo de colapso de las perforaciones en materiales sueltos o inestables simultáneamente con el avance se coloca tubería de revestimiento, que será removida después de la instalación de la tubería sanitaria de PVC ranurada.

PASO 5: En una etapa anterior a la instalación del dren, se efectúan ranuras en la tubería de PVC, y la colocación del geotextil que servirá de filtro.

PASO 6: La tubería del dren se coloca con la ayuda del equipo de perforación, introduciéndola en el barreno. Para formar una línea de tubería continua se conectan los tramos de tubería que sean necesarios, con el sistema de pegado indicado por el fabricante. En el último tramo de cinco (5) metros de longitud, se utilizará tubería sin ranurar que constituye la salida del dren.

PASO 7: El espacio entre el barreno y la tubería no perforada se sella en un tramo de al menos tres (3) metros hacia adentro a partir de cara del talud, con un mortero que cumpla con lo establecido en los diseños. El espacio entre el barreno y la tubería perforada en el resto de la longitud del dren no se sella

Geotextil

Materiales

Geotextil no tejido de referencias indicadas en los planos del proyecto.

Equipo

Se requieren equipos para el transporte de los materiales y herramientas para la colocación del geotextil. Estos podrán colocarse manualmente o por medios mecánicos. Cuando los traslapos deban ser cosidos, se deberá disponer de los elementos para efectuar las costuras.

Ejecución de trabajos

Los trabajos de colocación de geotextiles se deberán ajustar a los requisitos y condiciones particulares que señalen los planos del proyecto, el fabricante del geotextil y esta especificación, según la función para la cual se instalen.

Separación

Cuando la función del geotextil sea prevenir la mezcla de dos materiales diferentes, los trabajos se realizarán de acuerdo con la siguiente secuencia:

Preparación del terreno

El material que se requiera separar será limpiado y nivelado, removiendo todo material vegetal y cualquier objeto afilado o puntiagudo que pueda rasgar el geotextil. La superficie deberá tener la pendiente indicada en los planos o la señalada por el Interventor, con el fin de evitar problemas de drenaje superficial. En áreas pantanosas, donde la preparación de la superficie que ha de recibir el geotextil no resulte posible, la vegetación superficial podrá dejarse en su sitio, siempre que se eliminen todos los objetos afilados o puntiagudos y que los arbustos y troncos presentes se corten a un nivel inferior a la cota de colocación del geotextil.

Sobre este tipo de terreno, los sistemas de raíces que permanecen proporcionan un apoyo que, en algunos casos, es el único durante la instalación del geotextil.

Instalación del Geotextil

El geotextil deberá desenrollarse directamente sobre el terreno que va a ser protegido asegurándolo por medio de grapas, clavos o estacas, según se indique en los planos.

Si se emplea un traslapo no cosido, éste deberá ser de cuando menos cuatrocientos cincuenta milímetros (450 mm). El traslapo cosido, que deberá ser de cien milímetros (100 mm), como

mínimo, será obligatorio en los casos en que el Interventor considere que las deformaciones del terreno son exageradas.

El Interventor se abstendrá de aceptar geotextiles colocados que presenten daños a simple vista o cuyos traslapos no cumplan con los requisitos de esta especificación y las condiciones adicionales que establezca el fabricante.

Por ningún motivo se autorizará la colocación de la capa suprayacente al geotextil si, a juicio del Interventor, aquel presenta defectos de calidad o de instalación.

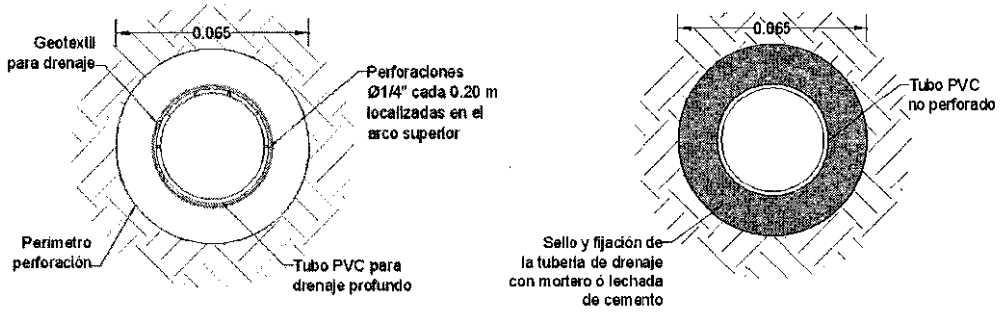


Figura 5. Detalle drenaje profundo

5. INFORMACION REQUERIDA

5.1 PRESUPUESTO

El Contratista deberá elaborar el presupuesto de las labores de obra incluyendo los Costos directos e indirectos; para ello deberá definir las diferentes actividades de obra, elaborar las especificaciones técnicas particulares de construcción de cada una de ellas, el correspondiente análisis de precios unitarios de acuerdo con cada especificación particular y las memorias de cantidades de obra de cada una de las actividades e Ítems

COSTOS DE OBRAS NO PREVISTAS

- Cuando por diversas circunstancias o razones se presente la necesidad de ejecutar obras no previstas en la ejecución del presente contrato que sean indispensables para el adecuado desarrollo de la obra, estas previamente deben ser solicitadas y sustentadas por

el ejecutor y contar con concepto favorable de la Interventoría, quien la tramitará ante la administración local para el visto bueno de la supervisión del contrato previa su ejecución. Para la aprobación se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La realización de las obras no previstas debe estar en estricto apego al pliego de condiciones.
- La Interventora será la encargada de la revisión de las actividades no previstas solicitadas por el contratista y emitir el concepto favorable para su ejecución, pero los precios no previstos deberán ser presentados ante el FDLRUU para su aprobación con un estudio de mercado.
- La solicitud se debe realizar ante la Interventora de forma oportuna y solamente estarán aprobados los costos de obras no previstas cuando el contratista cuente con la aprobación del FDLRUU y se firme el Acta de Fijación de ítems no previstos, previa revisión de las Justificaciones técnica, financiera y jurídica, los análisis de precios unitarios (APU) y las cotizaciones respectivas (estudio mercado).
- Todas las obras no previstas antes de su inicio deben ser aprobadas. Cualquier trabajo que se realice por fuera de lo contractual y sin ninguna autorización por el FDLRUU, no será objeto de ninguna remuneración económica; incluso en caso de que estas obras conlleven a realizar demoliciones, cargues y transportes, pago de permisos, estos costos serán asumidos por el contratista.
- El precio unitario de cualquier actividad no prevista en ningún caso podrá sobrepasar el valor establecido en el listado de precios unitarios 2018 del Instituto de Desarrollo Urbano - IDU publicado en su página WEB (www.idu.gov.co), o el que esté vigente en el momento de ejecución de las obras. En caso de presentarse que un precio unitario no se encuentre publicado en esta lista del IDU mencionada anteriormente, este se debe realizar por el contratista teniendo como soporte mínimo tres (3) cotizaciones del mercado de cada uno de los materiales y/o insumas, el transporte y/o fletes de los mismos, los equipos y la mano de obra necesarios. Estas cotizaciones deben contener como mínimo la razón comercial y/o social la dirección, el teléfono, el número de identificación tributaria (NIT), la firma del funcionario que atiende la solicitud, la descripción de materiales /insumos o servicios cotizados, las unidades, el impuesto del valor agregado IVA), el valor total, plazos de entrega y todas las condiciones que permitan realizar comparaciones objetivas.

MEMORIAS DE CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

Se deben incluir expresamente tanto en los planos como en las memorias:
- Las áreas y volúmenes de las secciones de excavaciones y rellenos, incluyendo las coordenadas del polígono de intervención.
- Las áreas de implantación de las obras junto con las coordenadas de sus respectivos vértices

- Se deben incluir expresamente en los planos, las dimensiones de las estructuras construidas
- En donde se hayan ejecutado estructuras de manejo de aguas, como filtros, canales y/o cunetas, se debe indicar claramente el alineamiento de las mismas, cotas, pendientes y coordenadas
- Deben relacionarse en los planos, los límites del proyecto.

PRECIOS UNITARIOS DE LAS ESPECIFICACIONES PARTICULARES

Para elaborar los análisis de precios unitarios se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos: la concordancia con los ítems de pago de las especificaciones particulares, las condiciones locales en cuanto a la disponibilidad de mano de obra, materiales de construcción, transporte y demás aspectos que puedan influir en el costo final de los precios unitarios, la unidad de medida deberá estar de acuerdo a la especificación correspondiente; las tarifas horarias de los equipos deberán ser analizadas teniendo en cuenta los costos de propiedad y de operación, incluyendo los costos por manejo (operador y ayudante), etc. Los precios de los materiales deben corresponder a valores actualizados. Es necesario relacionar las cantidades requeridas para ejecutar cada Ítem, incluyendo desperdicios y los materiales auxiliares y o adicionales transitorios (formaletas, cimbras, vigas de lanzamiento, etc.). Los precios de los materiales deben corresponder a valores en el sitio de colocación incluyendo todos los fletes. En la mano de obra se deben considerar los jornales de las cuadrillas de obreros y de personal especializado teniendo en cuenta el jornal básico o el vigente, afectado del porcentaje de prestaciones sociales de acuerdo con disposiciones legales vigentes. Los rendimientos establecidos deberán ser el resultado de un estudio cuidadoso que determine óptimamente el tiempo de ejecución de la unidad del ítem considerado. En la determinación de los costos indirectos se deben tener en cuenta las condiciones locales y la localización de la obra con respecto a los centros de producción y abastecimiento, discriminando los gastos por administración y los porcentajes para imprevistos y utilidad. El Contratista deberá anexar debidamente los APU en el formato que se exige en la entidad; además el AIU debe ser desglosado según el formato publicado en el proceso de selección. Para la elaboración de los APU debe tener en cuenta lo siguiente: • Especificar claramente la forma de pago de cada ítem y qué incluye: (excavación, rellenos, mano de obra, transpones, materiales, equipos, accesorios, etc.). • El presupuesto debe estar correlacionado con las especificaciones técnicas en cuanto a su numeración y al igual que los APU respectivos. • Estas especificaciones técnicas deben estar actualizadas según el diseño y normas vigentes de las diferentes entidades de orden nacional, territorial y de servicios públicos, en cuanto a su forma de construcción y pago.

6. PLAZO

El plazo para la ejecución del contrato es de Ocho (8) MESES, el cual se termina cuando se venza el mismo o cuando se agote el valor total del presupuesto oficial y se inicia a partir de la fecha en que se suscriba el acta de inicio del contrato, previo cumplimiento de los requisitos de ejecución establecidos en el Artículo 41 de la Ley 80 de 1993 y los demás que se señale al efecto en el pliego de condiciones y en la minuta. El contratista debe tomar las previsiones necesarias al elaborar el cronograma de ejecución de obras para atender como mínimo CUATRO frentes de obra simultáneos en los diferentes sectores de la localidad, entendiéndose como FRENTE DE OBRA el área o zona de trabajo en las que se divide un contrato, en el cual se implementan los recursos necesarios de manera independiente para desarrollar secuencialmente las actividades del objeto y alcance del contrato

7. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ANTES DEL INICIO DE OBRA

Antes de dar inicio a las obras, es decir, dentro de los Diez (10) días siguientes a la suscripción del acta de Inicio, el contratista deberá presentar a la Interventoría para su aprobación:
1). Desglose detallado de la totalidad de los análisis de precios unitarios APU de todas las actividades incluidas en la lista de cantidades y precios presentados en la oferta del Contratista de Obra (incluir listado de materiales e insumos, listado de maquinaria, equipo y listado de personal).
2). Presentar para aprobación de la Interventoría el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo - SG SST y Sistema de Gestión Ambiental- SGA (PIPMA).
3). Entregar la documentación de manera completa, a la Interventoría, copia de los contratos, las afiliaciones al Sistema General de Seguridad Social Integral y los Certificados Médicos Pre-ocupacionales de Ingreso del recurso humano exigido contractualmente.
4). Presentar a la Interventoría para su aprobación el Plan Anual de Caja (PAC).
5). Presentar a la Interventoría para su aprobación el Plan de Gestión Social.
6). Presentar a la Interventoría para su aprobación el Alcance, la Metodología, el Enfoque del contrato donde se describan claramente los aspectos básicos tenidos en cuenta para el desarrollo y ejecución de la obra
7). Realizar en conjunto con la Interventoría el inventario de redes de servicios públicos.

Antes de finalizado el primer mes contado a partir de la firma del acta de inicio, el contratista deberá:

15) Antes de iniciar las actividades de obra, el contratista deberá suministrar, para verificación el Interventor, los ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia y cumplimiento de los materiales granulares a emplear y la definición del diseño de mezcla.
16) Contar con la aprobación de la Secretaría Distrital de Movilidad de los Planes de Manejo de Tráfico (PMT) en los lugares que involucren trabajos en segmentos para tránsito de vehículos. Es pertinente indicar que esta ,actividad debe darse con un tiempo prudencial previo a la fecha

dispuesta por cronograma de obra para inicio de las actividades, dado que los PMT propuestos pueden ser objeto de observaciones y/o requerimiento por la SDM, y es responsabilidad del contratista su oportuna Gestión Todo lo demás requerido en el Contrato de Obra, pliego de Condiciones con sus Apéndices y Anexos y Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos de Infraestructura V al y Espacio Público del IDU vigente y secretaría distrital de Gobierno..

8. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

El contratista debe garantizar que todas las actividades que se ejecuten cumplan con las Especificaciones Generales de Construcción del IDU, las Especificaciones Generales de Construcción descritas en los presentes Pliegos de Condiciones, las Especificaciones Particulares de Construcción que genere el Contratista a partir de sus propios estudios de detalle y la normatividad vigente del Instituto de Desarrollo Urbano e INVIAS. Así mismo, debe garantizar que los materiales e insumas cumplan con las Especificaciones Generales y Particulares de Construcción, además de las derivadas de la esencia y naturaleza del presente contrato.

• El contratista adjudicatario, antes de iniciar las actividades de obra, deberá suministrar, para verificación del Interventor, los ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia y cumplimiento de los materiales granulares a emplear, así como, la definición de las fórmulas de trabajo (Diseños de mezclas) de concreto estructural, concreto para muros de contención, concreto para cunetas, lechadas de inyección, concreto lanzado, que deberá cumplir las exigencias establecidas en la especificación correspondiente. La Interventoría, revisará y validará las propuestas planteadas por parte del contratista y solicitará las modificaciones que haya a lugar y que apliquen en pro de garantizar mejores resultados en el desarrollo del proceso. Durante el desarrollo del contrato, se deberá dar cumplimiento a lo establecido. en la resolución 1115 del26 de septiembre de 2012 de la Secretaría Distrital de Ambiente. "Por la cual se adoptan los lineamientos técnico-ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital". Para efectos de formular las propuestas, se debe contemplar claramente que los trabajos a ejecutar deberán hacerse de manera simultánea, esto es, atendiendo los frentes de trabajo que sean necesarios para cumplir con las necesidades del Fondo de Desarrollo Local de RAFAEL URIBE URIBE y la programación presentada por el Contratista y aprobada por la Interventoría. El Contratista tendrá la posibilidad de aplicar nuevas tecnologías propuestas por él para la ejecución de las actividades contempladas y la utilización de equipos de última generación que permitan optimizar los recursos y los rendimientos en obra. Así mismo el FDLRUU definirá lugares en los que el Contratista deberá aplicar una tecnología especificada por la Entidad. En todo caso, para efectos de formular las propuestas, se debe contemplar claramente que los trabajos ejecutar deberán hacerse de manera simultánea, esto es, atendiendo los frentes de trabajo que sean necesarios para cumplir con las necesidades del FDLRUU, y la programación presentada por el

Contratista y aprobada por la Interventoría. De otra parte, el Contratista será responsable de dar cumplimiento a los Programas de Ejecución de Obra, pagos por servicios profesionales, suministros de materiales, alquiler de equipos e impuestos de ley por parte del contratista, sean oportunos y transparentes, por la permanencia durante el proceso constructivo de un nivel adecuado de seguridad industrial, impacto ambiental y señalización de acuerdo con los manuales de mínimas implicaciones ambientales, y por el mantenimiento del flujo peatonal y vehicular seguro por las zonas de influencia de las obras durante la _ ejecución de los trabajos.

VIAS DE ACCESO A LAS OBRAS DESVIOS

El Contratista deberá dejar en igualo mejor estado las vías alternas que utilice para los desvíos del tránsito. Durante la ejecución del Contrato y una vez definidas y aprobadas en el Plan de Manejo de Tránsito, señalización y desvíos, las vías a ser utilizadas como desvíos, el Contratista deberá garantizar la adecuada movilidad por los corredores a utilizar, y por lo tanto deberá mantenerse o mejorarse las condiciones del pavimento, para permitir una adecuada transitabilidad. El Contratista y la Interventoría deberán garantizar que las intervenciones e inversión de recursos para la adecuación de desvíos o mejoramiento de calzadas para uso del tráfico, previo a la intervención definitiva, obedezcan a determinaciones razonables; de ninguna manera se deben sobredimensionar las reales necesidades de adecuación, considerando siempre la condición de intervención provisional para uso temporal de la vía y garantizando que el alcance de este tipo de actividades no desborde el alcance previsto en el pliego de condiciones, así como el requerido para las mismas, manteniendo la proporcionalidad que debe existir entre costos y beneficios para el proyecto; es decir, se deberá efectuar la debida evaluación conducente a realizar la mínima inversión que provea las condiciones que debe mantener la vía durante el tiempo que se ha previsto utilizar como desvió. Una vez finalice la implementación del desvío, el Contratista deberá valorar los trabajos que requieren las vías utilizadas como desvíos, para dejarlas en igualo mejor estado, presentando el presupuesto a la Interventoría y al FDLRUU. Los trabajos sólo podrán ser ejecutados cuando se cuente con la aprobación escrita del FDLRUU. Por tratarse de un contrato a precios unitarios, el costo de las intervenciones en las vías utilizadas para desvíos aprobados se pagará de acuerdo con los precios unitarios pactados al momento de suscribir el contrato.

MANEJO DE FRENTES DE OBRA

Para efectos de formular la propuesta se debe contemplar claramente que los trabajos a ejecutar deberán hacerse de manera simultánea, esto es, atendiendo los frentes de trabajo que sean necesarios para cumplir con la programación presentada por el Contratista y aprobada por la Interventoría. Se entiende por frente de obra, las unidades de trabajo del Contratista (corredor continuo o conjunto de tramos concentrados en un mismo sector mediante los cuales se adelanten actividades de mantenimiento periódico, rehabilitación o reconstrucción) para cuya

ejecución se tengan asignados, en forma específica e independiente, los recursos de personal, maquinaria y equipo, con disponibilidad permanente y acorde a las necesidades, desde la iniciación del frente hasta la entrega de éste a satisfacción de la interventoría. Lo anterior indica que por ningún motivo pueden suspenderse actividades de un frente de obra para dar espera a que los recursos requeridos se liberen de otras unidades de trabajo.

NTERVENTORÍA

El Fondo de Desarrollo Local de RAFAEL URIBE URIBE, mantendrá durante todo el tiempo que dure la ejecución del contrato, un Interventor para que verifique, que el contrato se ejecute de acuerdo con las especificaciones y normas del mismo, sin que esta Interventoría releve al Contratista de su responsabilidad.

EQUIPO DE COMUNICACIONES

Durante la etapa de obras, como mínimo el director de obra y los residentes: técnicos, ambiental, SST y social, así como los inspectores de obra, deberán contar, cada uno, con equipo de comunicaciones con tecnología compatible entre ellos y el supervisor del Fondo de Desarrollo Local de RAFAEL URIBE URIBE.

PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO

El contratista es Libre de establecer el número de personas a utilizar en el desarrollo de los trabajos, de acuerdo con el enfoque de organización que le dé a los mismos, pero debe garantizar la realización de éstos, presentando para aprobación de la Interventoría, las respectivas hojas de vida, la cual deberá cumplir con los requisitos de calidad y experiencia solicitados.

A continuación, se presentan los profesionales y sus respectivos perfiles exigidos como personal mínimo para el proyecto, posteriormente se estipulan las cantidades y dedicaciones solicitadas sobre los cuales los proponentes deben estructurar sus propuestas, según lo estipulado en los pliegos del respectivo proceso selectivo. El proponente adjudicatario o contratista deberá acreditar en forma clara y correcta, dentro de los plazos establecidos, los documentos y requisitos que soportan el ofrecimiento realizado para el perfil del personal del proceso, de acuerdo con lo descrito en los estudios previos y pliegos de la presente licitación pública.

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL MINIMO DEL PROYECTO. El contratista deberá pagar los salarios a su personal, en atención de la propuesta económica presentada. La

documentación debe remitirse en un término no mayor a cinco (5) días contados a partir del perfeccionamiento y legalización del contrato, con el fin de verificar por parte de la Interventoría, que se cumple con los requisitos establecidos para proceder a la firma del acta de inicio. Una vez aprobadas las hojas de vida por la Interventoría, estas deberán ser radicadas en el FDLRUU previo a la suscripción del acta de inicio del contrato. La no presentación de las hojas de vida en los plazos establecidos en los pliegos de condiciones.

Para la ejecución de cada contrato los adjudicatarios deben contar mínimo con el siguiente recurso humano. El adjudicatario del proceso se obliga a presentar a la interventoría en los tres (3) días hábiles siguientes a la celebración del contrato y previo a la suscripción del acta de inicio, los documentos del personal mínimo requerido, de acuerdo a lo establecido en el presente estudio previo. La interventoría verificará el cumplimiento de los requisitos del personal en las hojas de vida dentro los cinco (5) días hábiles siguientes a la firma del contrato. En el evento en que alguno de los profesionales presentados, no sea aprobado por la interventoría, se requerirá al solicitado. Si el Adjudicatario no cumple con lo previsto en los incisos anteriores, esto es, no presenta los documentos para la acreditación del Personal mínimo requerido en las condiciones previstas en este pliego, incurrirá en causal de incumplimiento dando lugar a las acciones correspondientes. El siguiente es el personal mínimo requerido:

CANTIDAD	CARGO	FORMACIÓN ACADEMICA	EXPERIENCIA MINIMA
1	Director de Obra	Profesión: Ingeniero Civil	**Experiencia general:** Igual o mayor de DOCE (12) años, contados desde la fecha de la matricula profesional certificada en el COPNIA y hasta el cierre del presente proceso. **Experiencia específica:** El Director de Obra debe demostrar Experiencia Específica en mínimo tres (3) proyectos en los que haya ejecutado obras de mitigación o contención en zonas con procesos de remoción en masas.

CANTIDAD	CARGO	FORMACIÓN ACADEMICA	EXPERIENCIA MINIMA
	Dedicación: 20%		
2	Residente de Obra Dedicación: 100%	Profesión: Ingeniero Civil	**Experiencia general:** Igual o mayor de Cinco (5) años de experiencia general, contados desde la fecha de la matricula profesional certificada en el COPNIA y hasta el cierre del presente proceso. **Experiencia específica:** como Residente en por lo menos dos (2) proyecto en donde se hayan ejecutado obras de mitigación o contención en zonas con procesos de remoción en masas.
1	Residente Social. Dedicación: 50%	Título Profesional en las siguientes áreas: Antropología o Trabajo Social o Psicología o Sociología o Comunicación Social.	**Experiencia general:** No menor de tres (3) años. **Experiencia específica:** no menor de un (1) año, en trabajos como residente social en obras de infraestructura.
1	Residente Ambiental. Dedicación: 50%	Profesión: Ingeniero ambiental o sanitario o ingeniero de recursos hídricos o gestión	**Experiencia general:** tres (3) años de experiencia general y un (1) año de experiencia específica en

CANTIDAD	CARGO	FORMACIÓN ACADEMICA	EXPERIENCIA MINIMA
		ambiental o Administrador ambiental o Ingeniero Forestal	manejo ambiental en trabajos relacionados con obras de infraestructura.
1	Residente en salud y seguridad. Dedicación: 100%	Técnico o Tecnólogo en Seguridad Industrial o Salud Ocupacional	**Experiencia general:** tres (3) años de experiencia general y un (1) año de experiencia específica en manejo de Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (antes programas de Salud Ocupacional) de construcción de obras de infraestructura. Experiencia general contada a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional y experiencia específica contada a partir de la expedición de la licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo (Salud Ocupacional). Requisito: Licencia SST vigente que abarque las áreas de: seguridad industrial u ocupacional; higiene industrial u ocupacional; diseño, administración y ejecución de programas de salud ocupacional.

CANTIDAD	CARGO	FORMACIÓN ACADEMICA	EXPERIENCIA MINIMA
DOS (2) Inspectores de Obra	Dedicación: 100%	PERFIL: Inspector	Deberán acreditar experiencia como Inspector en mínimo en tres (3) contratos en proyectos de obra para la Construcción de infraestructura en obras de mitigación.
Un (1) Comisión de Topografía (Topógrafo, Cadenero y Equipo de Topografía)	Dedicación 100%.	Topógrafo Inspector PERFIL: Deberá ser orientada por un Topógrafo con Tarjeta Profesional de Topógrafo vigente.	Experiencia General. No menor a cinco (5) años. Experiencia específica Deberá acreditar experiencia como en mínimo tres (3) contratos en proyectos de obra para la Construcción de infraestructura en obras de mitigación.
ESPECIALISTA EN PAVIMENTOS Y/O GEOTECNIA (1) UNO	20% dedicación	Profesión: Ingeniero Civil o de Vías y Transportes, con postgrado en el área de pavimentos y/o geotecnia.	Experiencia Profesional: mínimo SEIS (6) años contados a partir de la expedición de la matricula profesional Experiencia Específica: deberá acreditar experiencia como especialista en Geotecnia y/o pavimentos de mínimo de tres (3) contratos en proyectos de obra para la Construcción de infraestructura en obras de mitigación.

9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El Interventor podrá señalar la aplicación de una especificación particular en caso de no estar cubierta por los documentos del contrato, previa aceptación del FDLRUU. El Contratista deberá tener en cuenta las normas y especificaciones de construcción y las normas técnicas colombianas para materiales, adicional a lo anterior, el FDLRUU se reserva el derecho a modificar o adicionar estas especificaciones durante la ejecución del Contrato. Los equipos, maquinaria y herramienta que el Contratista suministre para la ejecución de las obras del Contrato, deberán ser los adecuados y suficientes para atender las cumplirá con lo establecido en las normas y especificaciones vigentes desarrolladas por el INVÍAS. De igual forma, los materiales utilizados en la ejecución de la obra deben cumplir con las Normas Técnicas Colombianas NTC, o en su defecto con las normas ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS). El Contratista es responsable de la calidad de la obra, por lo tanto, preverá en sus costos que durante la ejecución del contrato debe disponer de un equipo de laboratorio para realizar ensayos y mediciones que, según las especificaciones técnicas de construcción y las normas legales vigentes de protección ambiental, aseguren la calidad de los trabajos y la conservación de los recursos naturales. Para ellos, realizará las pruebas de campo y ensayos de laboratorio necesarios, incluidos los requeridos para el manejo ambiental del proyecto, y entregará a la Interventoría los resultados de los mismos dentro de los siguientes dos (2) días hábiles siguientes a la fecha de su obtención, para que se verifique si se ajusta o no a las especificaciones y a los requerimientos de la normatividad vigente. La verificación de la Interventoría no exonerará de responsabilidad al Contratista por la calidad de la obra. El FDLRUU, podrá rechazar la obra ejecutada o parte de ella, por deficiencia en los materiales o elementos empleados, o errores en los procesos constructivos, aunque las muestras y prototipos correspondientes hubieren sido verificados previamente, sin perjuicio de lo establecido en las especificaciones sobre la aceptación de suministros defectuosos

ESPECIFICACIONES GENERALES.

- NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS - NTC.
- ASOCIACION FRANCESA DE NORMALIZACION - AFNOR
- AMERICAN STANDARDS FOR TESTING AND MATERIALS - ASTM.
- DECRETO 190 DE 2004, DEL 22 DE JUNIO DE 2004, por medio del cual se compilan las l disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003, en cumplimiento de lo dispuesto en la ley 388 de 1997, por el que se adoptó el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito por medio del Decreto 619 del 28 de julio de 2000.
- MANUAL DE INTERVENTORÍA, Instituto de Desarrollo Urbano - IDU-. 2005.
- MANUAL DE INTERVENTORÍA, Instituto Nacional de Vías – INVÍAS – 2016.
- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS adoptadas por el INSTITUTO NACIONAL DE VIAS mediante Resolución No. 8068 del 19 de diciembre de

1996 y Resolución No. 005866 de Noviembre 12 de 1998; adoptadas por el Ministerio de Transporte mediante Resolución No. 2073 del 23 de Abril de 1997, actualizadas mediante Resolución Invías No. 002662 del 27 de Junio de 2002, y actualizadas mediante Resolución Invías No. 3288 del 15 de agosto de 2007.

ESPECIFICACIONES GENERALES PARA CONCRETOS

• AMERICAN CONCRETE INSTITUTE - ACI.
• PUBLICACIONES TÉCNICAS DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO - ICPC, Versiones 2001
• PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA PORTLAND CEMENT ASSOCIATION - PCA. ESPECIFICACION~S GENERALES PARA EL ÁREA AMBIENTAL Y SOCIAL. .
• GUIA DE MANEJCDAMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE I INFRAESTRUCTU~A EN EL DISTRITO CAPITAL, Versión 2005.
• GUIA DE LINEAMIENTOS AMBIENTALES PARA EL DISENO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA. CONVENIO DAMA - JARDIN BOTANICO -IDU
• LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN OBRAS. Instituto de Desarrollo Urbano - IDU-.
• Cartillas OBRAS QUE GENERAN VALORES Y OBRAS QUE TRANSFORMAN LA VIDA. Instituto de Desarr1"o Urbano - IDU-.

ESPECIFICACIONES GENERALES PARA URBANISMO, ESPACIO PÚBLICO Y PAISAJISMO

• LEY 361 DE 1999, DECRETO 1660 DE 2003 Y EL DECRETO NACIONAL 1538 DE 2005, en cuanto a la accesibilidad, movilidad y transporte para personas con discapacidad. Normas para la Movilidad de Discapacitados. • PLAN MAESTRO DE ESPACIO PÚBLICO, DECRETO 215 DE 2005.
• LEY 397 DE 1991 LEY REGLAMENTARIA DEL PATRIMONIO CULTURAL COLOMBIANO. • CARTILLA DE ANDENES (Decreto 1003 de 2000) del Departamento Administrativo de Planeación Distrital de Bogotá, D. C.
• CARTILLA DE MOBILIARIO URBANO (Decreto 170 de 1999) del Departamento I Administrativo de Planeación Distrital de Bogotá, D. C.
• PLAN MAESTRO DE CICLO RUTAS, MANUAL DE DISEÑO del Instituto de Desarrollo Urbano. • MANUAL DE ARBORIZACIÓN DEL JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ, D. C. (Decreto 984 de 1998). _ • MANUAL DE Arborización para Bogotá. Diseño, Plantación, Mantenimiento y Manejo. Diciembre de 2000'.
• COMPLEMENTO AL MANUAL VERDE. CONVENIO DAMA - JARDÍN BOTÁNICO -IDU. 2~02.

10. EJECUCION DE LAS OBRAS

10.1 LIMPIEZA, ARREGLO Y REALIZACIÓN DE OBRAS PREVIAS

El contratista deberá conservar todas las áreas aledañas a la obra objeto del contrato, en las condiciones en que se encuentran antes de la iniciación de los trabajos y reponerlas o repararlas a su costa, en caso de que las destruya o dañe durante la ejecución del contrato. EL CONTRATISTA deberá limpiar las zonas de su trabajo y atender la conservación de todo lo construido por él y por terceros, incluida la limpieza de vías públicas y propiedades adyacentes. Además, es responsabilidad del contratista realizar las obras provisionales que sean necesarias para la correcta ejecución de la obra nueva, dentro del valor total de 1u contrato, previa autorización del Interventor.

10.2 ACCESO A LAS ZONAS DE TRABAJO

El Contratista deberá dejar en igualo mejor estado las vías alternas que utilice para los desvíos del tránsito. Durante la ejecución del Contrato y una vez definidas y aprobadas en el Plan de Manejo de Tránsito, señalización y desvíos, las vías a ser utilizadas como desvíos, el Contratista deberá garantizar la adecuada movilidad por los corredores a utilizar, y por lo tanto deberá mantenerse o mejorarse las condiciones del pavimento, para permitir una adecuada transitabilidad, previo a la intervención definitiva.

10.3. REUNIONES DE SEGUIMIENTO

El contratista, el Interventor y el Fondo de Desarrollo Local de RAFAEL URIBE URIBE, a través de la supervisión técnica y jurídica del contrato, sin perjuicio de que participen otros funcionarios de las diferentes áreas del FDLRUU, establecerán reuniones periódicas, con el fin de analizar los diferentes aspectos técnicos y administrativos relacionados con el proyecto y de llevar un adecuado control al desarrollo, ejecución y cumplimiento del contrato. Se revisarán previamente los informes y las actividades que se vayan realizando y los demás aspectos a que haya lugar. De cada una de estas reuniones se levantará un acta firmada por los participantes, la cual será mantenida en custodia por el Interventor y el supervisor técnico del contrato. En las reuniones como puntos mínimos se deberá evaluar el avance de la obra ejecutada y programada, inconvenientes técnicos y sus propuestas de solución, tanto en obra física como financiera y se analizará la programación para realizar hasta la siguiente reunión. El FDLRUU se reserva el derecho de limitar la participación del personal del Contratista y la Interventoría, en las

reuniones de seguimiento y diferentes actividades del proyecto, exclusivamente al personal aceptado por la Entidad.

10.4. ENSAYOS DE LABORATORIO

Para adelantar dicha labor el contratista deberá contar, entre otros y como mínimo, con los siguientes insumas:

• Muestras y certificaciones de la Calidad de los materiales. La Interventoría y el Contratista, deberán tener a su disposición los certificados de calidad respectivos o llevarán a cabo las verificaciones técnicas y los ensayos de laboratorio que sean necesarios. Adicionalmente el contratista deberá suministrar a la Interventoría los certificados de calidad y/o los ensayos que certifiquen la calidad de los productos cuando ésta lo requiera.
Realización de los ensayos sobre los materiales, para verificar el cumplimiento de las normas técnicas exigidas en el Contrato de Obra, en los Apéndices y de acuerdo cori lo establecido - como mínimo- en el presente numeral.
• Visitas de inspección a los sitios en los cuales se fabriquen o elaboren los productos elaborados fuera del área del proyecto. En caso de no ser posibles las visitas mencionadas anteriormente, los protocolos de ensayos de los materiales fabricados fuera del área de la obra deben reflejar que tales materiales cuentan con las calidades exigidas en el Contrato de Obra y sus Apéndices, o que tales calidades resultan ser superiores a las que allí se especifican.
• Plan de Manejo de Tránsito. Señalización y Desvíos, y la Programación de Obra entregados por el Contratista.

Actividades y/o Productos.

Los productos resultantes de este proceso corresponderán a:
• Informes de control de calidad de materiales, el cual debe ser un capítulo del informe mensual del contratista.
• Fórmulas de trabajo y Diseños de mezcla
• Presentación y análisis de resultados de laboratorio aplicados a los materiales
• Acciones implementadas para corregir los defectos de calidad.

El Contratista deberá certificar y cumplir las especificaciones técnicas del presente proyecto, mediante las respectivas verificaciones técnicas y ensayos de laboratorio que sean necesarios. El no cumplimiento de este requisito será causal de imposición de las sanciones contractuales que correspondan y no se recibirá ninguna parte de la obra que no esté acompañada de todas las verificaciones y ensayos que muestre cumplimiento total *de* las especificaciones correspondientes.

Una vez iniciada la ejecución del contrato, el Contratista deberá enviar periódicamente o cada vez que lo solicite el Interventor y/o Coordinador del contrato, los resultados de los ensayos de

laboratorio. La información relacionada con los ensayos debe ser entregada de acuerdo con lo establecido en el Numeral ESPECIFICACIONES TECNICAS.

10.5 CONTROL DE LA EJECUCION PRESUPUESTAL.

El Contratista deberá elaborar el presupuesto de las labores de obra incluyendo los costos directos e indirectos; para ello deberá definir las diferentes actividades de obra, elaborarlas especificaciones técnicas particulares de construcción de cada una de ellas, el correspondiente análisis de precios unitarios de acuerdo a cada especificación particular y las memorias de cantidades de cada una de las actividades e ítems. Para esto debe tener en cuenta Programación de Obra y Cronograma de Metas Físicas, Precios unitarios del Contrato, Acta de Iniciación del Contrato, Mediciones de las cantidades de obra ejecutadas, Acta Mensual de Recibo Parcial de Obra y Flujo de caja establecido en el Contrato de Obra.

12. CRONOGRAMA

El cronograma del proyecto está compuesto por:

• CRONOGRAMA GENERAL DEL PROYECTO
• CRONOGRAMA DETALLADO DE OBRAS
Tres (3) días hábiles después de suscrita el Acta de Inicio del contrato, el Contratista deberá presentar para aprobación de la Interventoría un cronograma general del mismo, el cual deberá contemplar las fechas propuestas para adelantar todas las actividades requeridas en el proyecto.
Este cronograma debe elaborarse entendiéndose que el nivel de detalle aumenta en orden descendente.
En caso de presentarse inconsistencias, prevalece lo anotado en el cronograma con mayor nivel de detalle.
El avance físico del proyecto se evaluará de acuerdo con lo señalado en el CRONOGRAMA aprobado por la Interventoría, entendiéndose que éste acumula la información detallado de obras. Cualquier modificación efectuada debe actualizarse y aprobarse por parte de la Interventoría.
Para elaborar el Cronograma, el Contratista debe considerar:
• Identificación del tipo de intervención a realizar. • Las condiciones establecidas en los Pliegos de Condiciones, los apéndices y las adendas complementarios.
• Los documentos de licitación.
• La propuesta económica.
• Las explicaciones dadas en la reunión de aclaración y respuesta a observaciones del pliego.
• Los plazos requeridos para la elaboración y aprobación del Diagnóstico.

• Las obligaciones ambientales contenidas en el Apéndice obligaciones de Salud y Seguridad de Trabajo y Medio Ambiente.
• Las obligaciones de gestión social contenidas en el Apéndice obligaciones de Gestión Social y comunicaciones.
• Las obligaciones contenidas Apéndice especificaciones para la elaboración del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos. • El cronograma presentado deberá tener concordancia y lógica temporal, técnica y operativa. Deberá cubrir la totalidad de los trabajos a realizar identificando las actividades críticas, mostrando los tiempos estimados por actividad, las secuencias y precedencias.
• El Contratista al que se le adjudique el contrato estará obligado a ejecutar las intervenciones de acuerdo con los programas de obra que sean acordados con la interventoría, los cuales deberán quedar enmarcados dentro de los plazos pactados para la ejecución de la obra, el Plan de Manejo de Tráfico Señalización y Desvíos y de acuerdo con las prioridades establecidas.
• La escala mínima de detalle para el seguimiento es mensual.
• El seguimiento y control de las tareas se realizará a través de la herramienta que el contratista entregará como producto la programación de obra inicial, línea de base, en medio físico y en medio magnético utilizando uno del software del mercado como son Project, primavera o similar adjuntando el cuadro de recursos y asignación de los mismos, diagrama de Gantt con ruta crítica y el 4nálisis de tiempos de acuerdo a los rendimientos calculados para los recursos.

El Programa de Trabajo propuesto se basará esencialmente:
- En las prioridades de la obra
- Duración de las actividades
- En el avance previsto
- En los equipos ofrecidos
- En las jornadas de trabajo requeridas
- En las Fechas programadas: Tiempos mínimos y máximos de terminación, iniciaciones~ tempranas y tardías de ejecución, holguras.

La programación se presentará frente por frente, detallando los tiempos previstos para las distintas actividades.

Si para alcanzar las metas propuestas y los plazos ofrecidos se deben considerar jornadas largas inclusive dominicales y festivos, estas deberán estar incluidas en los precios unitarios y en el A.I.U. sin que se puedan hacer reclamaciones posteriores por estos hechos.

El programa general de trabajo elaborado por el Contratista no podrá ser modificado y será de estricto cumplimiento una vez sea concertado y aprobado por la Interventoría. El programa de obra debe ser complementado con un flujo de fondos consecuente con el avance de la obra que

le permita a la FDLRUU conocer con anticipación el monto de las actas mensuales. La obligación del Contratista es terminar la intervención dentro del plazo señalado. Para ello, el Contratista dividirá los sitios a intervenir, mínimo en **CUATRO (4) frentes o grupos de trabajo** para el cumplimiento del Cronograma aceptado por la Interventoría, totalmente independientes, los cuales deben ser atendidos en forma simultánea desde la iniciación del plazo del contrato y mediante la asignación de recursos propios a cada uno de dichos frentes. El día siguiente a la finalización del plazo estipulado para la ejecución de cada una de las actividades programadas para el mes, el Interventor conjuntamente con el Contratista realizarán una visita de inspección detallada con el fin de determinar el porcentaje de ejecución de las obras correspondientes al mes en evaluación, así como la existencia o no de obras menores de acabado y terminado y detalles pendientes de ejecución por parte del Contratista y que son necesarias para cumplir con la totalidad de las obligaciones contenidas para cada mes, tanto en el Contrato como en sus Apéndices y Planos.

El cronograma detallado por frente, a nivel de sitio intervenido, debe detallar las actividades de Obra, SST, Social y PMT a ejecutar, así como las actividades preliminares y de remates y recibo final por parte de la Interventoría.

Una copia del cronograma detallado de obras aprobado debe permanecer en cada uno de los frentes de obra, de tal manera que pueda ser consultado por el FDLRUU y profesionales de la Interventoría, durante los recorridos.

Cuando la Interventoría evidencie, en cualquier cronograma detallado de obras, una diferencia mayor del 20% entre el porcentaje programado y el ejecutado, notificará al contratista, quien, en un plazo no mayor a tres (3) días hábiles, presentará un plan de contingencia. Este Plan deberá evidenciar la forma en la cuales intensificarán las actividades y los recursos asignados, con el fin de recuperar el atraso, sin modificar el plazo para la ejecución del frente planteado en el cronograma. Si para alcanzar las metas propuestas y los plazos ofrecidos se deben considerar jornadas alargadas, inclusive dominicales y festivas, los costos asociados a los mismos, serán de entera responsabilidad del Contratista, sin que se puedan efectuar reclamaciones posteriores por estos hechos.

12.1 CRONOGRAMA DETALLADO DE OBRAS

Antes de iniciar las intervenciones, el Contratista deberá presentar para aprobación de la Interventoría un cronograma detallado por frente, a nivel de sitio a intervenir, en el que se detallen las actividades de Consultoría, Obra, GASST, Social y PMT a ejecutar, así como las actividades preliminares y de remates y recibo final por parte de la interventoría. Copia del cronograma detallado de obras aprobado debe permanecer en cada uno de los frentes de obra,

de tal manera que pueda ser consultado por el coordinador del FOLRUU y profesionales de la Interventoría durante los recorridos. La escala mínima de detalle para el seguimiento es diaria.
Cuando la Interventoría evidencie, en cualquier cronograma detallado de obras, se presente un atraso de hasta el 3% del contrato entre el porcentaje programado y el ejecutado, notificará al contratista, quien, en un plazo no mayor a tres (3) días hábiles, presentará un plan de contingencia. El Plan deberá evidenciar la forma en la cual se intensificarán las actividades y los recursos asignados, con el fin de recuperar el atraso, sin modificar el plazo para la ejecución del frente planteado en el cronograma. Si para alcanzar las metas propuestas y los plazos ofrecidos se deben considerar jornadas alargadas, inclusive dominicales y festivos, los costos asociados a los mismos, serán de entera responsabilidad del Contratista, sin que se puedan efectuar reclamaciones posteriores por estos hechos.
La obligación del contratista es terminar la intervención de los segmentos priorizados dentro del plazo c6ntractual pactado. Para ello, el Contratista dividirá los segmentos a intervenir, en tantos frentes o grupos de trabajo se requieran para el cumplimiento del Cronograma aceptado por la Interventoría, totalmente independientes (recursos de materiales, maquinaria y mano de obra), los cuales deben ser atendidos en forma simultánea. El contratista debe tornar las previsiones necesarias al elaborar su cronograma de ejecución de obras para atender VARIOS FRENTES de trabajo (como mínimo CUATRO (4) frentes de obra simultáneos) en la zona de influencia de los distintos tramos de la ciudad que el contrato. El día siguiente a la finalización del plazo estipulado para la ejecución de cada una de las actividades programadas para el mes, el Interventor conjuntamente con el Contratista realizarán una visita de inspección detallada con el fin de determinar el porcentaje de ejecución de las obras correspondientes al mes en evaluación, así como la existencia o no de obras menores de acabado y terminado y detalles pendientes de ejecución por parte del Contratista y que son necesarias pasa cumplir con la totalidad de las obligaciones establecidas para cada mes, tanto en el Pliego de Condiciones y sus Apéndices, el Contrato y el Manual de Interventoría vigente.

13 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista deberá tener en cuenta que, para la iniciación de la obra, debe contar con un sistema de autocontrol y aseguramiento de la calidad manejado por personal calificado e idóneo para tal labor, aprobado previamente por el Interventor, de tal manera que le permita realizar las pruebas exigidas por las especificaciones generales y particulares establecidas para la ejecución de las obras. Todas las actividades y materiales que ejecute y suministre el Contratista deberán ser de óptima calidad, cumpliendo las especificaciones técnicas que sobre la materia se exigen en este proceso y que se encuentren vigentes en Colombia.
• Solamente se pagarán las actividades y materiales que cumplan con las especificaciones técnicas descritas en el presente proceso. Para tal fin la Interventoría y el Contratista, llevarán a cabo las verificaciones técnicas y los ensayos de laboratorio que sean necesarios, adicionales a los que debe presentar el Contratista, con la regularidad que exija el avance en la ejecución de

las obras. Así mismo, la Interventoría y el Contratista, deberán tener a su disposición los certificados de calidad respectivos o llevarán a cabo las verificaciones técnicas y los ensayos de laboratorio que sean necesarios. Adicionalmente, el contratista deberá suministrar a la Interventoría los certificados de calidad y/o los ensayos que certifiquen la calidad de los productos cuando ésta lo requiera. El trabajo u obra rechazada por defectuosa, bien sea por defectos en los materiales, elementos empleados, en la mano de obra o por deficiencia en el equipo, cuando lo ordene el Interventor y dentro del plazo que para tal efecto fije, deberá procederse a su reconstrucción y/o reparación con cargo al Contratista, el cual se obliga a retirar del sitio de las obras los materiales o elementos defectuosos cuando así lo exija el I Interventor.

14. MEMORIA TÉCNICA DE LA OBRA

- Durante la ejecución del contrato y para la suscripción y aprobación del acta de Recibo parcial de Obra por parte de la interventoría, se deberá presentar los siguientes soportes correspondientes al periodo del acta:
- Ensayos de laboratorio de materiales ejecutados por el contratista y avalados por la interventoría.
- Certificados y/o protocolos de calidad de materiales de los proveedores
- Pre-actas y/o cantidades de obra -listas de chequeo y calificación de los componentes Los soportes antes descritos hacen parte integral del acta de Recibo Parcial de obra y deben ser aprobados por la interventoría previa a la suscripción del acta por parte del FDLRUU. Al finalizar el Proyecto el Contratista debe entregar la Memoria Técnica de las obras la cual debe contemplar mínimo los siguientes aspectos:
- Antecedentes y descripción general del proyecto I
- Desarrollo del Proyecto: Ensayos realizados, desarrollo de los trabajos en el tiempo y avance mensual de las actividades entre otros aspectos Información de índole técnico-relacionada con cambios de diseño, ampliaciones del objeto, etc.
- Registro Fotográfico y/o fílmico.
- Los demás documentos que se consideren pertinentes por parte del FDLRUU I
- Las Memorias podrán ser exigidas al Contratista en entregas parciales, los periodos de entrega dependerán del avance, el volumen de las labores de los mantenimientos ejecutados y/o la necesidad de información por parte del FDLRUU.
- Planos record de obras ejecutadas