



## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **MANTENIMIENTO DEL CANAL NAVEGABLE MEDIANTE DRAGADO DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE BARRANQUILLA**

## 1. MEDICIÓN BATIMÉTRICA: PREDRAGADO, SEGUIMIENTO Y POSDRAGADO

Consiste en los trabajos necesarios que permitirán determinar los puntos que requieren remoción de materiales por actividades de dragado, así como mantener el control y cálculo de los volúmenes efectivamente dragados.

La medición para efecto de pago se hará por parte de la Interventoría con base en los volúmenes calculados de los levantamientos batimétricos de pre y post dragado; levantamientos que se harán con ecosonda multihaz.

El levantamiento batimétrico de pre dragado se realizará como máximo un día antes de la iniciación del dragado. Los volúmenes para pago serán calculados con base en esta batimetría de pre-dragado inicial. Para control y pago del dragado ejecutado el Interventor realizará levantamiento batimétrico de pos-dragado. Para el pago se reconocerá la diferencia de volumen entre pos-dragado y pre dragado pagado al valor de metro cúbico establecido.

El recibo de la sección dragada y terminada se hará con base en los levantamientos batimétricos elaborados por la Interventoría utilizando la ecosonda multihaz. No se recibirán los trabajos en los que se encuentre material por encima de la cota de diseño del canal navegable; tampoco se recibirán los trabajos donde el ancho de la solera del canal navegable no sea mayor o igual a 150 metros o a lo solicitado por la interventoría.

## 2. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

Consiste en las operaciones que requiera hacer el Contratista para movilizar equipos, insumos y suministros para realizar todas las actividades y retiro de los mismos después de terminado el trabajo.

- Se requiere un equipo de medición así:

Para realizar la actividad de medición y registro, se deberá contar con un sistema de medición, el cual estará integrado por los siguientes equipos mínimos:

Ecosonda multihaz para aguas someras y sonar de barrido para operación en embarcaciones pequeñas, compacta y cabeza doble de transductores. Con frecuencia de trabajos entre 125 y 500 KHZ.

- a) Dicha ecosonda debe cumplir con los manuales de la OHI (Organización Hidrográfica Internacional) y lo contemplado en el estándar SP-44.
  - b) MRU (Compensador de movimiento por cabeceo, balanceo y rolido).
  - c) El medidor de velocidad del sonido en el agua.
  - d) Sistema de Posicionamiento Satelital.
  - e) Software de procesamiento de los datos levantados.
- Para el presente proyecto se establece la movilización y desmovilización de una draga para la ejecución de la actividad de dragado de mantenimiento, así:

Cantidad	Equipos	OBSERVACIONES
1	Draga de succión en marcha con capacidad en tolva igual superior a 2.000 m3 con una profundidad neta o real de trabajo de mayor o igual a 22 metros, según certificaciones del fabricante (casa matriz reconocida como fabricante de dragas) y de Casa Clasificadora vigente.	Para el dragado de material entre las abscisas K-003 al K000, del K000 al K002 y del K002 al K021+825

La movilización de la draga al sitio de obra será ordenada y oficiada por el Interventor o el Supervisor del Contrato al Contratista. Una vez dada la orden de movilización, el Contratista debe contar con una organización logística tal que le permita cumplir con los tiempos máximos para dar inicio al trabajo, establecidos en este documento, so pena de sanciones. El Contratista debe prever y anticiparse a los permisos y autorizaciones que requiera cada uno de los equipos con el propósito de cumplir con los tiempos establecidos para el inicio del trabajo, una vez dada la orden de movilización.

El Contratista deberá sufragar todos los costos referentes al valor de los transportes, los seguros, los derechos de aduana o importación temporal y todos los demás costos que puedan causarse para colocar sus equipos e instalaciones en la zona del proyecto y así mismo todos los costos necesarios para la iniciación de las labores materia del presente contrato

El proponente al presentar su propuesta deberá certificar que para la ejecución de los trabajos dispondrá de un equipo de dragado con las características mínimas enunciadas en el estudio previo de la convocatoria. Para iniciar la ejecución del contrato deberá presentar a la interventoría para su aprobación la siguiente información relacionada con el equipo de dragado:

1. Nombre, matrícula, bandera.
2. Calados máximo y mínimo en condiciones de operación.
3. Dimensiones principales de los equipos.
4. Potencias instaladas en las bombas de dragado, la propulsión.
5. Curvas características de las bombas.
6. Características de la automatización.
7. Las producciones horarias y mensuales previstas para el tipo de material de cada sector en que actuará.
8. Documentación en regla para la navegación debidamente certificado por la DIMAR, para los equipos que así lo requieran.

No se reconocerá conceptos como stand by, listos para zarpe y otros similares.

El contratista debe garantizar la disponibilidad continua al frente de las obras y el correcto funcionamiento del equipo requerido y del equipo mínimo y aquel considere que es necesario para la ejecución de los trabajos, como también de sus rendimientos ofrecidos para el cumplimiento del programa de trabajo presentado y aprobado en el Plan de Dragado.

Los riesgos, la movilización y permanencia del equipo y personal en los sitios de trabajo durante el tiempo en que se ejecute el contrato objeto de este proceso de selección serán de responsabilidad exclusiva del contratista,

A inicio de los trabajos y de acuerdo con la programación aprobada, el contratista deberá disponer en el sitio de los trabajos del equipo ofrecido.

- Ejecución de los Trabajos

El contratista deberá, para efectos de iniciar las labores de dragado y de medición tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- ✓ Verificación de la disposición de los permisos de traslado del equipo.
- ✓ Verificación de los Certificados técnicos mecánicos del correcto funcionamiento del equipo de dragado.
- ✓ Verificación de la disponibilidad de la señalización requerida durante el traslado del equipo en altamar.
- ✓ Verificación de la disponibilidad del permiso por parte de la autoridad marítima para utilizar el equipo y efectuar las funciones de dragado.
- ✓ Verificación de los certificados de seguridad industrial del personal que efectuó el traslado del equipo
- ✓ Verificación de permiso y/o autorizaciones de otras entidades.

- Señalización

El contratista deberá tener disponibles durante la etapa de traslado del equipo boyas provisionales, señales luminosas, balizas o vallas de advertencia para la navegación y reflectores para traslado nocturno, si estas actividades son necesarias durante el período de traslado de los equipos.

El contratista está obligado a suministrar, colocar y mantener boyas provisionales, señales luminosas, balizas y/o vallas de advertencia para la navegación y reflectores para el eventual trabajo nocturno durante el período de ejecución de las obras. Estas señales se colocarán en los sitios y en la cantidad que se especifica en las normas de la DIMAR.

El contratista deberá mantener las señales luminosas todas las noches, entre las horas del atardecer y el amanecer, cuando sean requeridas por el interventor. También se deberán tener señales luminosas sobre todas las boyas de tamaño y localización tal, que pudieren poner en peligro la navegación, o que la obstruyan. El contratista será el único responsable de todos los daños y perjuicios resultantes del incumplimiento de esta especificación.

Adicionalmente, el Contratista deberá mantener, del atardecer al amanecer, las luces y reflectores adecuados en los equipos, plantas y zonas de trabajo, para observación e inspección detallada de todos los trabajos.

El Contratista debe suministrar toda mano de obra, equipo y materiales necesarios, tanto para la colocación como para el mantenimiento de todas las señales de tal forma que se garantice su correcto funcionamiento.

El contratista será el único responsable de vigilar, mantener y cambiar oportunamente todas las luces y demás señales, así hayan sido substraídas por terceras personas, sin generar pagos adicionales.

Dentro de la señalización obligatoria, se incluye la colocación de una valla informativa sobre el contrato de dragado, con las dimensiones, letreros y características especificadas por CORMAGDALENA.

Todos los costos de señalización se pagarán al Contratista dentro del precio unitario del dragado y como parte integrante del mismo. Por consiguiente en el precio del dragado está incluida la compensación total y única que recibirá el Contratista por el personal; herramientas y equipos; por el suministro de materiales; por el mantenimiento de equipos y por todos los demás costos y riesgos necesarios para la colocación y posterior retiro, de todas las señales, boyas, luces indicadoras, vallas informativas y demás elementos incluidos dentro del alcance descrito, junto con su permanente mantenimiento en perfecto estado de funcionalidad.

De la medición batimétrica se determinarán los volúmenes por medio de comparación de secciones batimétricas de predragado y postdragado. La unidad de medida será el metro cúbico completo del material excavado de su posición original. El volumen de dragado será el resultado de aplicar la fórmula del prismaoide, únicamente de las secciones completamente dragadas en anchura y profundidad.

- Condiciones para el recibo de los Trabajos

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales: Vigilar el cumplimiento de los requisitos aquí relacionados para el correcto traslado y ubicación del equipo antes de empezar las actividades de dragado.

### **3. DRAGADO HIDRÁULICO**

A continuación, se hace una descripción general por sectores sobre el tipo de materiales que se encuentran en el lecho del río, y que requieren ser removidos para realizar los dragados de mantenimiento del canal navegable de acceso al puerto de Barranquilla.

- Tramo I:

La caracterización estratigráfica de los suelos encontrados se ha discriminado en dos estratos, los cuales presentan las siguientes características desde el lecho del río.

Estrato 1. Está compuesto principalmente por arena fina (SP) de color gris muy densa intercalada por capas de limo arcilloso (MC) y/o arcilla de color verde algo densas y con plasticidad que varía de media a alta y consistencia firme. La resistencia a la penetración estándar varía entre 10 y 50 golpes/pie, dependiendo de lo denso del estrato y de las intercalaciones de suelos plásticos.

Estrato 2. Su composición varía entre limo arenoso (MS) y limo arcilloso (MC), de consistencia media a firme y plasticidad que varía entre baja y alta, intercalados con lentes de arena fina (SP) de consistencia firme. Su resistencia a la penetración varía entre 43 y 93 golpes/pie.

De acuerdo a la consistencia del material para dragado, corresponde a material suelto, fácil de dragar. Ver tabla 5.

Tabla 5. Densidad de arena en función de valores STP

CONSISTENCIA	STP (Golpes/Pie)	(%)
Muy suelto	< 4	< 30
Suelto	4 – 10	30 – 35
Compactación Media	10 – 30	35 – 40
Compacto	30 – 50	40 – 45
Muy Compacto	> 50	>45

- Tramo II:

La caracterización estratigráfica de los suelos encontrados se ha discriminado en cuatro estratos, los cuales presentan las siguientes características desde el lecho del río.

Estrato 1. Espesor aproximado de 1.0 m. Caracterizado por materiales limo-arcillosos (MC), con intercalaciones delgadas de arenas finas pobremente gradadas (SP) o de arenas de finas a gruesas (SW), con rastros de grava y limo. En las perforaciones realizadas en la Isla 1972 se observa un primer estrato formado por arcilla carmelita (SL) con pequeñas intercalaciones de limo y arena fina. Su resistencia a la penetración estándar es muy baja, obteniéndose valores entre 1 y 3 golpes/pie.

Estrato 2. Con espesor de 4.0 a 7.0 m y predominantemente formado por capas de arena fina (SP), con algunas intercalaciones de arena limosa (SM) y de arena fina a gruesa (SW). Su resistencia a la penetración estándar sigue siendo baja, obteniéndose valores de 1 a 5 golpes/pie.

Estrato 3. Este estrato tiene una profundidad que varía dependiendo de la ubicación del estrato duro. Su composición predominante es de arena fina a media (SP a SW) con intercalaciones de capas, entre delgadas y medias de limo arenoso (MS), arena arcillosa (SC) o limo arcilloso (MC) de plasticidad media a baja. La resistencia a la penetración estándar del estrato está comprendida entre 10 y 20 golpes/pie.

Estrato 4. Por debajo del tercer estrato se encuentra un manto rocoso de origen coralino, localizado a profundidades variables y con intercalaciones de capas de arena calcárea cementada y limo arenoso de consistencia firme. Para el caso del sector de la margen oriental del río Magdalena, este estrato se encontró a profundidades de entre 23.0 y 38.0 m; en las perforaciones realizadas en las islas, el estrato resistente se encontró a profundidades de 13.0 a 28.0 m, presentando intercalaciones puntuales de gravas arenosas (GS) compactadas y areniscas.

- Tramo III:

Entre el anclaje del Dique Direccional (K14+000) y el puente Pumarejo (K21+750). Este sector se caracteriza por una curva exterior hacia la derecha. En la margen izquierda entre K19+500 y K20+500 se encuentran el muelle de la Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla - SPRB. Hacia aguas arriba entre K21+000 y K23+500, se presenta una curva exterior hacia la izquierda, que hace parte del Brazo Izquierdo de la Isla Rondón.

Los dragados a realizar entre K14+000 y K21+825, se realizarán sobre depósitos aluviales de similares características a las indicadas en el Tramo II.

Nota 1: Se podrán realizar mantenimientos a las zonas de giro (Zonas de Giro Prado en el Km 10, la Zona de giro Paraíso en el Km18 y la Zona de Giro Barrio Abajo en el Km 21), así como la zona Marítima de aproximación localizada en entre el K0 al K-3. La zona donde se realizarán los dragados de mantenimiento de las zonas de giro Paraíso y Barrio Abajo se caracterizan por la presencia de materiales limo-arcillosos (MC), con intercalaciones delgadas de arenas finas pobremente gradadas (SP) o de arenas de finas a gruesas (SW), con rastros de grava y limo. Se tomó como profundidad de dragado 37,5 pies (11.43m), correspondiente a la profundidad mínima requerida en el canal navegable.

No obstante, pueden presentarse un manto compuesto por rocas calizas, calizas meteorizadas y alta cantidad de margas, por lo que la profundidad de dragado se limitará a la presencia de este estrato.

Nota 2: La sección de diseño a dragar podrá modificarse de acuerdo con las instrucciones de la interventoría que incluyen el ancho y la profundidad.

#### **4. MEDICION PARA PAGO**

La medición de los metros cúbicos dragados para efectos de pago, se hará mediante mediciones batimétricas de pre y postdragado.

Las mediciones y su aprobación deben realizarse diariamente y el espaciamiento entre las secciones transversales será el mismo que ejecute el Interventor para que los volúmenes no se afecten sensiblemente por razón de la sedimentación, según lo ordenado por el Interventor. Dicha distancia no será superior a 25 metros. Las mediciones de predragado se realizarán como máximo un día antes de la iniciación del dragado.

Toda excavación que hiciera el Contratista por fuera de la sección de diseño o de las tolerancias permitidas, ya fuere por negligencia o por conveniencia de sus operaciones, correrá por su cuenta.

Los trabajos de dragado deben cubrir todos los impuestos, contribuciones, gravámenes; costos de personal técnico y administrativo de oficina; los costos de control batimétrico; señalización preventiva del canal navegable; dragado y transporte del material hasta las zonas de disposición final; sobre - dragados fuera de las líneas del proyecto; estudios de suelos; costos de instalación; instalaciones provisionales, transportes, servicios públicos, comunicaciones, mantenimiento de instalaciones, permisos, peritazgos, costos de oficina; seguridad industrial, higiene, salud ocupacional; gastos de reuniones de inicio, avances y cierre en la totalidad de las zonas a intervenir, PAGA (Plan de adaptación a la guía ambiental: Incluye elaboración, implementación, tomas de muestras y ensayos de laboratorio) de conformidad con la Guía Ambiental de proyectos del subsector Marítimo y Fluvial del INVIAS del 2011; costos de peritos, costos de pilotos prácticos, dotación, costos de movilización y desmovilización de todos los equipos requeridos de apoyo; todos los demás costos directos e indirectos y riesgos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

#### **5. TOLERANCIAS**

Las tolerancias admisibles para la aceptación de los trabajos de dragado serán los siguientes:

- Tolerancia horizontal

La sección dragada no deberá diferir en más de 1.50 metros de la sección de diseño.

- Tolerancia vertical

Las cotas finales del fondo no deberán diferir en más de 0.30 metros de las del proyecto.

## **6. ZONA DE DISPOSICIÓN DEL MATERIAL DRAGADO**

Desde el 2015 se acogió el botadero recomendado por la DIMAR mediante oficio No. 13201500926, "Por lo anterior la Capitanía de Puerto Regional de la Dirección General Marítima -DIMAR, recomienda la zona de descargue de sedimentos para que se realice en un área de 150 metros de radio alrededor del punto con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud 11°06.70N, longitud 74°52.50W"

Es requisito para el inicio, realizar levantamiento del botadero marino y presentar el resultado en el Plan de Dragado para la aprobación del Interventor quien debe presentar el resultado a la Capitanía de Puerto de Barranquilla para su revisión.

## **7. PRODUCTOS E INFORMES A DESARROLLAR**

- Informes técnicos

Durante el desarrollo del contrato, el Contratista presentará los siguientes informes

- Comités técnicos de obra

Se efectuarán reuniones semanales entre el Interventor y el Contratista con el propósito de discutir el progreso de las obras, restricciones, mano de obra, control de calidad, aspectos ambientales y lo demás. El interventor preparará una agenda y un informe sucinto de cada reunión. En estas reuniones podrán participar funcionarios de Findeter, de la CONTRATANTE, y CORMAGDALENA.

El Contratista dará al Interventor en estas reuniones detalles de su progreso actual relacionado con el programa de ejecución de las obras y las condiciones del contrato.

Se realizarán reuniones de urgencia entre el Interventor y el Contratista, si el Interventor o el contratista lo requieren en caso de problemas específicos.

- Informe semanal

El Contratista entregará al Interventor semanalmente informe que contenga entre otras, la siguiente información:

- Relación del personal empleado en la ejecución de la obra.
- Reporte sobre la mano de obra empleada.
- Relación e informe del estado de los equipos de dragado y de medición.

- Esquema de los principales ítems de trabajo en cada tramo de las obras de dragado, mostrando progreso cuantitativo durante la semana anterior y el progreso acumulativo hasta la fecha.
- Informe Mensual

El Contratista entregará al Interventor mensualmente el informe de progreso del mes anterior el cual incluirá, pero no se limitará, a lo siguiente:

- Cantidades de obra ejecutadas y sus respectivas memorias de cálculo (batimetrías).
- Avance de cada una de las actividades programadas, análisis del avance y las acciones implementadas y a implementar para la ejecución correcta y en el tiempo de la obra
- Resumen de las actividades realizadas en el mes, análisis y recomendaciones
- Resultados y análisis de los ensayos de materiales y demás pruebas realizadas.
- Fotocopia de la bitácora o libro de obra.
- Relación del personal empleado en la ejecución de la obra.
- Informe de seguridad industrial.
- Informe de manejo ambiental.
- Informe de gestión social.
- Entrega de Informes

Todos los informes, métodos de trabajo, diagramas o dibujos que el Contratista elabore, serán entregados al Interventor durante el progreso de las obras en duplicado y en medio magnético, mediante carta de entrega.

- Informe Final Técnico
  - El contratista debe entregar un informe final de las obras, a más tardar la semana siguiente al recibo de ellas, el cual contendrá como mínimo lo siguiente:
  - Resumen y desarrollo de actividades.
  - Documentación técnica, entre ella: Bitácora de obra, aprobada por la INTERVENTORÍA.
  - Actualización de las pólizas que se requieran.
  - Informe de impacto y análisis social de la ejecución de la obra con el entorno.
- Bitácora de obra o Registro

El Contratista debe llevar un registro detallado de actividades adelantadas en la ejecución del Contrato, a manera de “bitácora” o “registro”.