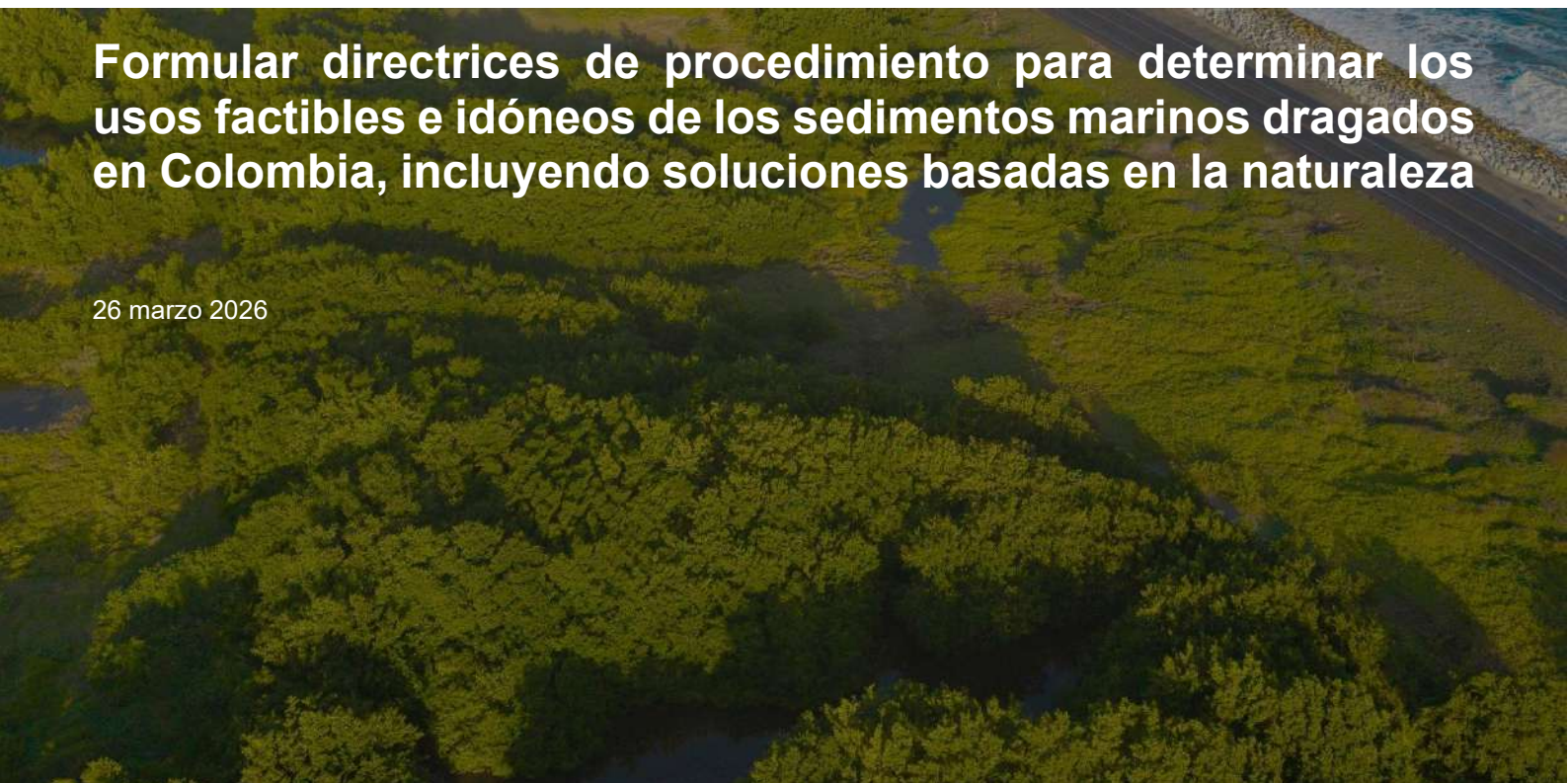




Asesoría política y técnica sobre los usos benéficos de los sedimentos marinos dragados en Colombia, incluyendo las Soluciones basadas en la naturaleza

Formular directrices de procedimiento para determinar los usos factibles e idóneos de los sedimentos marinos dragados en Colombia, incluyendo soluciones basadas en la naturaleza

26 marzo 2026



**PARTNERS
FOR WATER**
CO-CREATING IMPACT



Netherlands Enterprise Agency



Reino de los Países Bajos

Contacto

PARTNERS FOR WATER

info@partnersforwater.nl

www.partnersforwater.nl

Netherlands Enterprise
Agency (RVO).
PO Box 93144, 2509 AC
The Hague

El proyecto “Asesoramiento político y técnico sobre los usos benéficos de los sedimentos marinos dragados en Colombia, incluidas las soluciones basadas en la naturaleza” forma parte de la colaboración entre el Gobierno de los Países Bajos, a través del programa Partners for Water, y el Ministerio de Ambiente de Colombia, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Ministerio de Transporte. El proyecto fue ejecutado por un consorcio conformado por Arcadis, la Fundación Herencia Ambiental Caribe, JESyCA y Netics, en conjunto con entidades gubernamentales tanto de Colombia como de los Países Bajos.

Contenido

Lista de Abreviaturas y Acrónimos	5
1 Introducción	6
2 Resumen de lineamientos de Colombia sobre el manejo de material dragado	9
2.1 La Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura: modos marítimo y fluvial (INVIAS)	10
2.1.1 Descripción general	10
2.1.2 Manejo y disposición del material de dragado	11
2.2 Regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura de transporte	13
2.3 Borrador del capítulo adicional al decreto 1076/2015	16
2.3.1 Caracterización del material dragado	16
2.3.2 Usos posibles del material dragado	18
3 Propuesta de directrices de procedimiento para determinar usos factibles e idóneos de materiales dragados	19
3.1 Introducción y definiciones	20
3.2 Directrices relacionadas con la oferta	21
3.2.1 Volúmenes proyectados de sedimento a dragar	21
3.2.2 Características químicas, biológicas y físicas del sedimento a dragar	23
3.2.2.1 Evaluación preliminar	25
3.2.2.2 Evaluación exhaustiva de la calidad del sedimento	26
3.2.2.3 Evaluación de características físicas	29
3.2.3 Evaluación de riesgos para implementar un uso ecosistémico de material dragado	29
3.3 Directrices relacionadas con la demanda	31
3.3.1 Tipos de usos benéficos	31
3.3.2 Granulometría por uso benéfico	32
3.3.3 Condiciones económicas y financieras	35
3.4 Directrices aspectos sociales y de gobernanza	35
3.4.1 Retroalimentación Guía Ambiental de Proyectos de Infraestructura Modos Marítimo y Fluvial	35
3.4.2 Consideraciones generales de carácter social y de gobernanza para los proyectos de dragado de mantenimiento que contemplen el aprovechamiento del material de dragado	37
3.4.3 Lineamientos procedimentales	37
3.4.3.1 Definición de las opciones de uso del material de dragado	39
3.4.3.2 Actores institucionales	40
3.4.3.3 Gobernanza para el aprovechamiento del material de dragado	42

4	Recomendaciones para los próximos pasos	44
5	Glosario técnico y referencias	45
	Glosario técnico	45
	Referencias	47
	Apéndices	49
	Apéndice A Comparación umbrales propuestos con umbrales borrador Decreto MinAmbiente	50
	Apéndice B Diagnóstico de zonas portuarias respecto de los volúmenes previstos de material a dragar en canales de acceso y usos benéficos potenciales	51
	Apéndice C Recomendaciones detalladas sobre la Guía Ambiental (Invias, 2022)	65
	Apéndice D Herramienta de elegibilidad tipo semáforo para el uso del material de dragado con enfoque de beneficio comunitario	70
	Colofón	71

Lista de Abreviaturas y Acrónimos

Tabla 0-1: Lista de Abreviaturas y acrónimos

Abreviatura	Descripción
BwN	Building with Nature (Construir con la Naturaleza)
COT	Carbono Orgánico Total
Comagdalena	Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena ("Río Grande de la Magdalena" es el nombre histórico utilizado en la época colonial).
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil)
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social (Colombia)
DCS	Directrices de calidad de los sedimentos
DNP	Departamento Nacional de Planeación (Colombia)
HAP	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
INVIAS	Instituto Nacional de Vías (Colombia)
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis"
MinAmbiente	Ministerio de Ambiente (Colombia)
MinTransporte	Ministerio de Transporte (Colombia)
PCB	Bifenilo policlorado
PNDM	Plan Nacional de Dragados Marítimos (Colombia)
SbN	Solución(es) basada(s) en la naturaleza



1 Introducción



Antecedentes

Dentro de la colaboración entre el Gobierno de Colombia y el Gobierno de los Países Bajos en los temas del agua y la adaptación al cambio climático, el uso benéfico de materiales de dragado se ha establecido como una de las prioridades, a pedido específico de los Ministerios de Transporte (MinTransporte), Medio Ambiente (MinAmbiente) y el Departamento Nacional de Planeación (DNP) de Colombia. En Colombia aún no se aprovechan los sedimentos marinos dragados para usos benéficos y los materiales dragados se vierten en zonas de depósito mar adentro previamente aprobadas por la autoridad ambiental. Con el fin de promover el uso benéfico de los materiales dragados y fortalecer el marco normativo aplicable en Colombia, este proyecto se orienta a proporcionar asesoramiento político y técnico para el aprovechamiento de los sedimentos marinos dragados, incluidas las soluciones basadas en la naturaleza (SbN).

La asociación política con el Gobierno de Colombia sobre el tema del dragado y el uso benéfico de los materiales dragados tiene una larga historia, respaldada a través de varios proyectos en la última década:

- El Plan Nacional de Dragados Marítimos (PNDM, 2017) consistió en un análisis conceptual y principales recomendaciones para lograr, en el corto, mediano y largo plazo, mejoras en: (i) el orden institucional, (ii) la normatividad técnica y ambiental, (iii) la financiación, (iv) las metodologías de contratación de dragado en los canales de acceso marítimo a los puertos y (v) la estrategia de dragado de mantenimiento por zona portuaria y la estrategia de dragado de capital para las dos costas, Atlántica y Pacífica, incluyendo el uso benéfico del material dragado. El PNDM también incluyó una comparación internacional sobre los aspectos anteriores, para tener un referente que permitiera a las entidades del Gobierno colombiano tomar decisiones calificadas, entre las cuales ocupa un lugar destacado el aprovechamiento de los materiales provenientes del dragado. Específicamente se mencionó la falta de uniformidad en los criterios básicos para la formulación de diseños y obras, la falta de claridad sobre la disposición final o uso benéfico del material dragado, los costos adicionales por transportes innecesarios para disponer en alta mar materiales que podrían ser reutilizados y la imprecisión sobre los valores finales de los proyectos.
- Una serie de seminarios web sobre dragado y uso de materiales dragados en Colombia, con el fin de apoyar a las partes interesadas en el tema del dragado, incluyendo principios clave como Construir con la Naturaleza y el uso de materiales dragados para otros fines (2020/2021).
- En el proyecto “Uso benéfico de materiales de dragado en el contexto colombiano”, se analizaron las oportunidades para ampliar la gama de usos benéficos de los materiales de dragado, incluyendo ejemplos de marcos legales y requisitos normativos en otros países. Adicionalmente, se incluyó un estudio de caso para las oportunidades de usos benéficos de los materiales de dragado resultantes de las actividades de dragado de capital y mantenimiento en la

zona portuaria de Buenaventura, además de un análisis de las barreras y facilitadores para el uso de los materiales de dragado en Colombia (2022).

A raíz de estos proyectos, el Plan Nacional de Desarrollo 2022-26 señaló en su artículo 240 la necesidad de utilizar el material dragado, cumpliendo con la normatividad ambiental expedida para tal fin, priorizando los usos en la recuperación de áreas afectadas por erosión costera, y en la recuperación de áreas de manglar o zonas afectadas por inundaciones. Además, en julio de 2023 el gobierno colombiano expidió el CONPES 4118 (Política Nacional Portuaria), en el cual se establece que la disposición de materiales dragados mar adentro o en tierra puede tener un impacto negativo sobre los ecosistemas marinos y costeros. Dados estos enunciados en estos instrumentos normativos, es responsabilidad de MinAmbiente establecer un marco regulatorio de lineamientos ambientales y técnicos para el uso de sedimentos marinos dragados en Colombia.

Partiendo de esta necesidad, los gobiernos de los Países Bajos y Colombia acordaron poner en marcha el actual proyecto "Asesoría política y técnica sobre los usos benéficos de los sedimentos marinos dragados en Colombia, incluyendo las soluciones basadas en la naturaleza".

Objetivos del proyecto

El proyecto se enfoca en generar insumos para enriquecer las directrices normativas de uso de los materiales marinos dragados en Colombia, como la 'Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura, modos marítimos y fluvial' (INVIAS 2022), e incluyendo un estudio de caso para la zona portuaria de Barranquilla que muestra lo que se puede hacer con el material dragado.

La base para proporcionar asesoría técnica es presentar las normas y parámetros prácticos para el uso benéfico del material dragado, extraídos de la experiencia de los Países Bajos y otros países. Acompañando a este asesoramiento técnico está el desarrollo de capacidades de las principales partes interesadas en Colombia, en relación con los principales componentes técnicos del estudio.

El proyecto consta de 5 entregables principales:

1. Normas y parámetros aplicados en los Países Bajos en materia de dragado y uso de materiales dragados.
2. Normas y parámetros aplicados en otros países: Australia/Nueva Zelanda, Japón, Brasil, Perú, México, EE.UU. (Florida), Canadá, España, Costa Rica y Panamá.
3. Evaluación de la calidad química de los sedimentos en la zona portuaria de Barranquilla, y recomendaciones para establecer las directrices de calidad de los sedimentos de Colombia.
4. Directrices de procedimiento para determinar los usos idóneos y factibles de los materiales de dragado.
5. Estudio de caso zona portuaria de Barranquilla.

Objetivo de este entregable

El objetivo general de este entregable 4 es aportar insumos para una política pública nacional de Colombia para el uso benéfico de material (sedimentos) dragado, incluyendo la definición de umbrales químicos internacionales, diagnósticos por zonas portuarias y esquemas de gobernanza interinstitucional. Dichos insumos corresponden a unas directrices de procedimiento para determinar los usos idóneos y factibles de los materiales de dragado, incluyendo soluciones basadas en la naturaleza. A continuación, se mencionan los objetivos específicos del entregable:

- i. Identificar y analizar los parámetros físicos, químicos y biológicos que se proponen ser considerados para cada uso, tanto en los sedimentos marinos dragados, como en los sitios donde se van a utilizar.
- ii. Identificar y analizar las consideraciones socioeconómicas y de gobernanza que se proponen tenerse en cuenta al tomar decisiones en relación con los usos de los sedimentos marinos dragados.

Naturaleza y alcance de las directrices propuestas

Este documento constituye una propuesta técnica de carácter orientador, elaborada para enriquecer las directrices nacionales. La adopción de sus contenidos y su eventual incorporación en instrumentos normativos o actos administrativos corresponde a las autoridades nacionales competentes, en el marco de sus funciones. En ese sentido, las directrices aquí presentadas son complementarias y no sustituyen los requisitos legales y ambientales vigentes en

Colombia. El usuario final deberá verificar la normativa técnica y ambiental aplicable y vigente al momento de implementar los lineamientos propuestos en este informe.

Manual del lector

En este informe, en el capítulo 2 se presenta un análisis de los lineamientos existentes y/o en proceso de elaboración respecto al manejo del material dragado, incluyendo su uso benéfico.

El capítulo 3 contiene propuestas para directrices procedimentales de potencial aplicación nacional por tipo de *oferta* (volúmenes y calidad química, biológica y física del sedimento), de *demanda* (tipo de uso benéfico) y *aspectos sociales* y de *gobernanza*.

En el acápite 4 se proponen los pasos a seguir para llegar a un marco normativo y lineamientos procedimentales respecto al uso benéfico del material dragado, incorporando los temas mencionados en el apartado 3.

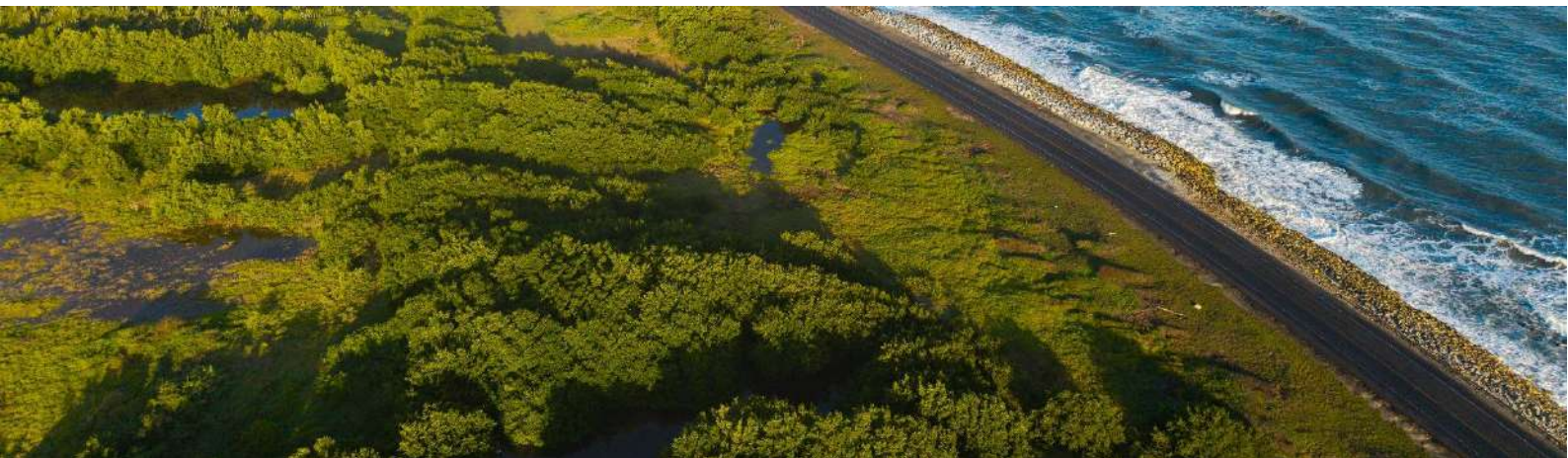
El Capítulo 5 incluye un glosario técnico y referencias de documentos y otras fuentes utilizadas para este estudio.

En los apéndices se encuentran:

- a. los umbrales propuestos comparados con aquellos incluidos en el borrador de decreto que actualmente se encuentra en proceso de elaboración por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible;
- b. un diagnóstico de las principales zonas portuarias del país respecto de los volúmenes a dragar y usos benéficos potenciales;
- c. una síntesis de recomendaciones respecto a los temas sociales y de gobernanza, con base de los diferentes aspectos de la Guía Ambiental (2022) de INVIAS y
- d. una herramienta propuesta de elegibilidad para el uso del material de dragado con enfoque de beneficio comunitario.



2 Resumen de lineamientos de Colombia sobre el manejo de material dragado



Capítulo 2 – Resumen ejecutivo

La actualización 2022 de la *Guía de Manejo Ambiental para proyectos de infraestructura en modos marítimo y fluvial* (Resolución 2335/2022) establece lineamientos técnicos y normativos para prevenir, mitigar, corregir o compensar impactos ambientales y sociales en obras que no requieren licencia ambiental, sino un Plan de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA). La guía se estructura en seis volúmenes que abarcan marco jurídico, clasificación de proyectos, metodologías para línea base, medidas de manejo, seguimiento y lineamientos para la elaboración del PAGA, incluyendo disposiciones específicas para el manejo del material dragado, su disposición en tierra y agua, y su uso benéfico en actividades como restauración y resiliencia. Complementariamente, la Resolución 1536 de 2022 regula el procedimiento para la incorporación de nuevas tecnologías en infraestructura de transporte, estableciendo etapas desde la inscripción y validación experimental hasta la adopción de Especificaciones Generales de Construcción, aplicables a modos carretero, fluvial, férreo y marítimo. MinAmbiente está elaborando un capítulo adicional al Decreto 1076/2015 sobre los requisitos de calidad física, química y biológica de los materiales dragados para hacer usos de estos. El ámbito del capítulo adicional al decreto al respecto de la caracterización del sedimento y del aprovechamiento del sedimento es más amplio y específico en comparación con los demás lineamientos resumidos.

Las principales conclusiones son:

- La actualización de la Guía de Manejo Ambiental (Resolución 2335/2022) establece un marco integral para proyectos marítimos y fluviales que no requieren licencia ambiental, aplicando el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA) como instrumento obligatorio.
- El manejo del material dragado exige medidas específicas: análisis previo de contaminantes, aprobación de sitios por la autoridad ambiental, confinamiento seguro en tierra, control de dispersión en agua y prohibición de vertido de sedimentos contaminados. Se promueve el uso benéfico del material dragado en actividades como sustitución de materias primas, remediación de sitios contaminados, recuperación de terrenos, restauración de hábitats y refuerzo de defensas costeras.
- La Resolución 1536/2022 regula la incorporación de nuevas tecnologías en infraestructura de transporte, estableciendo un procedimiento nacional que culmina en la adopción de Especificaciones Generales de Construcción, aplicable a modos carretero, fluvial, férreo y marítimo. El proceso de regulación técnica incluye etapas críticas: inscripción y preselección, aporte documental, validación experimental en tramos de prueba y seguimiento, garantizando la estandarización y aplicación segura de innovaciones.
- El decreto que está elaborando el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente) sobre los requisitos de calidad física, química y biológica de los materiales dragados respecto del uso benéfico todavía no está publicado. Sin embargo, se han comparado los umbrales propuestos en este informe con aquellos incluidos en el borrador del decreto. Gran parte de los umbrales propuestos en el borrador del decreto son comparables con los umbrales propuestos por el consorcio. Sin embargo, todavía existen algunos vacíos y/o diferencias que se deberían analizar en más detalle antes que se puedan proponer umbrales aptos.

A continuación, se presenta una descripción de los lineamientos existentes en Colombia para el manejo de material dragado, los cuales están incluidos en la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura - modos marítimo y fluvial (INVIAS, 2022), y en la Resolución 1536 del 2022 (INVIAS). Mientras la guía de manejo ambiental de INVIAS incluye indicaciones generales para la disposición del material dragado en tierra firme o en agua, así como unos ejemplos de usos de material dragado, la Resolución 1536/2022 no se refiere en específico a los materiales dragados, pero describe criterios técnicos sobre nuevas tecnologías aplicables a la infraestructura de transporte, para lo cual considera la posibilidad de usar el material dragado como material de construcción. Además, se presenta en este capítulo una breve descripción del decreto que está elaborando MinAmbiente sobre los requisitos de calidad física, química y biológica de los materiales dragados respecto al uso benéfico.

2.1 La Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura: modos marítimo y fluvial (INVIAS)

2.1.1 Descripción general

Por medio de la Resolución 2335/2022 se adoptó la actualización de la Guía de Manejo Ambiental de proyectos de infraestructura - modo modos marítimo y fluvial. Esta guía es un instrumento técnico que indica los requisitos de manejo ambiental a cumplir en la ejecución de cada obra o actividad marítima o fluvial, que no requiere licencia ambiental sino un Plan de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA). El objetivo de estos requisitos es prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales y sociales negativos que la obra o actividad pueda generar.

En relación con la versión preliminar de la guía, la actualización de 2022 se distingue por una mayor integración entre las dimensiones técnica, ambiental, social y económica. Dicha actualización fue elaborada por personal de la Subdirección de sostenibilidad de INVIAS y de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, y el documento está conformado por *seis volúmenes* que se describen brevemente a continuación (I-VI):

I - Marco conceptual jurídico y normativo de las guías

Inicia con unas consideraciones generales sobre la naturaleza jurídica de la guía, seguidas de una sección de Marco conceptual en la cual se describen el Acuerdo de París, lineamientos y políticas nacionales sobre sostenibilidad, crecimiento verde y otros criterios, y manuales/guías de Colombia para estudios, compensaciones y licencias ambientales. A esta sección de Marco conceptual le siguen otras sobre Marco normativo, normatividad legal y reglamentaria del medio abiótico, normatividad legal y reglamentaria del medio socioeconómico, y normas especiales de las Corporaciones Autónomas Regionales.

II - Clasificación de proyectos de infraestructura: modos marítimo y fluvial

Describe tipologías de proyectos por requisitos en la formulación de estudios ambientales, y por competencias de las entidades que intervienen en lo administrativo, entre otras tipologías. Adicionalmente, este volumen incluye clasificaciones de proyectos por etapas de ejecución, por tipo de intervención, y por alcance de actividades asociadas a la gestión social. Entre los tipos de intervención se distinguen los dragados de mantenimiento de los dragados de mejoramiento fluvial, y también se muestra una clasificación de dragados por tipo de tecnologías que se usan.

III - Línea base e impactos por tipo de proyecto

Describe las siguientes metodologías, directrices y requisitos: 1) Metodología para definir el área de influencia de un proyecto; 2) Directrices para la elaboración de la línea base de los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos; 3) Directrices para la elaboración de cartografía y bases de datos geográficas; 4) Requisitos para solicitar autorizaciones para el uso de recursos naturales y los vertimientos de aguas residuales; 5) Directrices para identificación de impactos ambientales y socioeconómicos y para la evaluación ambiental. Entre las actividades que causan impacto en los medios abiótico, biótico y socioeconómico están incluidos los dragados de mantenimiento.

IV - Medidas de manejo por tipo de proyecto

Este volumen describe medidas de manejo para 12 programas: 1) Gestión del proyecto (relacionada con conformación y capacitación del grupo de trabajo, y requisitos legales); 2) Manejo de actividades constructivas; 3) Gestión hídrica y atmosférica; 4) Biodiversidad y servicios ecosistémicos; 5) Manejo de maquinaria e instalaciones temporales; 6) Desarrollo local; 7) Comunidades étnicas, preservación del patrimonio y sitios de interés sociocultural; 8) Gestión social de infraestructura, predios y servicios públicos; 9) Accesibilidad; 10) Participación, gobernanza e inclusión social; 11) Presupuesto de implementación de las medidas de manejo propuestas en el PAGA; 12) Recomendaciones en la implementación de criterios de sostenibilidad.

V - Programa de seguimiento, control y monitoreo

Este volumen reúne los requisitos de seguimiento y control a las siguientes actividades: 1) gestión administrativa (cumpliendo la normatividad ambiental); 2) actividades constructivas; 3) gestión hídrica y atmosférica; 4) manejo, recuperación y protección de biodiversidad y servicios ecosistémicos; 5) manejo de maquinaria e instalaciones temporales; 6) actividades de desarrollo local; 7) programa de arqueología, protección de patrimonios (cultural, geológico y paleontológico), y consulta previa con comunidades étnicas; 8) gestión social de infraestructura, predios y servicios públicos; 9) accesibilidad de la población e integración territorial; y 10) participación, gobernanza e inclusión social.

VI - Lineamientos para la elaboración y presentación del documento PAGA

Describe primero los lineamientos para la elaboración del documento PAGA, para cada tipo de proyecto según su nivel de complejidad (baja, media-baja, media-alta, y alta); estos lineamientos consisten en los contenidos requeridos de línea base, y de formulación de medidas de manejo ambiental y social de los proyectos. Posteriormente, el volumen presenta unos lineamientos para la presentación del documento PAGA, los cuales son los anexos de este plan, y los Informes de cumplimiento ambiental y social.

2.1.2 Manejo y disposición del material de dragado

Estos contenidos aplican para el material de dragados de mantenimiento y de dragados de mejoramiento fluvial, para los cuales no aplica el requisito de licencia ambiental sino la elaboración y cumplimiento de un PAGA. La información en la guía sobre manejo del material dragado hace parte del “Programa 2: Manejo de actividades constructivas”, el cual hace parte del volumen IV; en dicho programa la información está descrita en el “Subprograma 3: Manejo ambiental de las actividades de dragado de mantenimiento y dragado de mejoramiento fluvial”. Teniendo en cuenta que en este subprograma uno de los impactos a manejar corresponde a los cambios en la composición de los sedimentos, entre las acciones a desarrollar se mencionan primero las relacionadas con la fase de planeación de las actividades. Entre estas acciones una de ellas es un “Análisis de resultados de la caracterización de sedimentos, con el fin de identificar si por la calidad de sedimento evaluado a la luz de la normatividad internacional o normatividad expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y las necesidades del área de intervención, puede darse un uso benéfico de material dragado.

Adicionalmente, más adelante en el subprograma 3 se menciona que los sitios para la disposición del material deben ser aprobados previamente por la autoridad ambiental competente, y que se deberán tener presente unas medidas de manejo. Entre estas medidas de manejo hay una sección llamada “Disposición del material de dragado”, en la cual se distribuyen estas medidas en cuatro categorías: Condiciones generales, Disposición en tierra, Disposición en agua, y Uso benéfico del material dragado.

Las medidas de estas categorías se mencionan a continuación en Tabla 2-1, y hay que tener en cuenta que estas se repiten en el “Subprograma 6: Manejo integral de los residuos”, con unas variaciones de redacción.

Tabla 2-1: Categorías y medidas para la disposición y uso benéfico del material dragado

DISPOSICIÓN DEL MATERIAL DE DRAGADO	
Condiciones generales	<ul style="list-style-type: none"> • Los sitios de disposición de los materiales provenientes del dragado no se podrán ubicar en sitios que favorezcan la erosión, el deslizamiento de los materiales depositados o en general alteraciones morfológicas, ni en lugares que obstaculicen o contaminen los drenajes naturales. • Los dragados de mantenimiento de los canales de acceso a los puertos marítimos y dársenas deberán hacer uso de las zonas de botaderos definidas en una autorización o licencia ambiental previa. • Los sitios de disposición en tierra deben ser aprobados previamente por la autoridad ambiental competente y se deberá obtener el permiso de los poseedores y/o propietarios del predio en donde se va a disponer el material. • Antes de disponer el material de dragado, el contratista realizará los ensayos básicos que determinen el estado o no de contaminación de los sedimentos, como: materia orgánica, nitrógeno, fósforo, cadmio, cromo, cobre, plomo, mercurio o zinc; salvo en casos donde existan estudios previos que demuestren que no hay este tipo de contaminantes. • Evitar dragar o descargar material de dragado en áreas de reproducción, alimentación o de alta producción de especies acuáticas o durante sus períodos de reproducción.
DISPOSICIÓN EN TIERRA	<ul style="list-style-type: none"> • Para el confinamiento se requieren barreras que permitan el paso de agua pero impidan que se escurra o filtre el material fino para retornar al canal o para esparcirse en sitios no deseados, razón por la cual se deberán realizar obras para estos fines, como construcción de barreras perimetrales a la zona de disposición en postes de madera y materiales geo sintéticos o estructuras de contención tales como gaviones, bolsas de suelo cemento, diques, tablestacas, etc. • El área de los botaderos deberá ser la adecuada para los volúmenes de materiales a depositar y se deben evitar usar áreas de productividad agrícola, piscícola o pecuaria. La zona de disposición de materiales deberá quedar fuera de la ronda hidráulica del río o fuera de la playa en casos de obras marinas, a no ser que dicho material se requiera para construir obras de control o de protección, o relleno. • Los sitios se localizarán en áreas cercanas, que tengan suelos estériles, sin ningún tipo de cobertura vegetal o uso aparente; si esto no es posible, se deberá buscar sitios cubiertos por pastos, que no posean vegetación arbórea o que requieran tala de árboles aislados. • La disposición de los sedimentos requiere previamente un análisis de metales pesados para evitar la contaminación del suelo. En caso de que las concentraciones estén por encima de los parámetros establecidos por la autoridad ambiental competente, se deben depositar en una zona impermeabilizada y confinada para evitar la fuga de lixiviados. • Terminada la disposición del material, se le dará un adecuado manejo paisajístico y morfológico, mediante perfilado y nivelación.
DISPOSICIÓN EN AGUA	<ul style="list-style-type: none"> • Para el depósito de material dragado en agua, se deberán hacer uso de las zonas de botaderos definidas en una autorización o licencia ambiental previa. • En el proceso de vertido del material de dragado, la dispersión del material no debe trascender los límites del área aprobada, se debe monitorear que la pluma de dispersión no afecte la zona costera y especialmente a los ecosistemas cercanos como manglares y playas. • La disposición debe realizarse en lo posible en aguas profundas donde se garantice mediante muestreo que no existen comunidades coralinas o bentónicas de importancia ecológicas por su abundancia o peligro de extinción; en el caso de ríos, la pluma de salida de la tubería o el sitio de descarga de las barcazas no podrán ser localizadas a una distancia inferior a 1 kilómetro aguas arriba de estructuras de bocatomas para acueducto o de bifurcaciones que puedan alterar la dinámica fluvial. • No podrá ser vertido en agua el material que se encuentre contaminado por metales pesados, en este caso la disposición deberá efectuarse en tierra, con un confinamiento y un sepultamiento adecuado en términos de impermeabilidad, de acuerdo con las indicaciones de la interventoría y de las medidas establecidas por la autoridad ambiental competente para estos casos.
USO BENÉFICO DEL MATERIAL DRAGADO	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de que los resultados de la caracterización de sedimentos en comparación con la normatividad internacional o la Normatividad expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establezca la viabilidad en el uso de material dragado, se podrá entre otros usos, evaluar la posibilidad de implementar las siguientes aplicaciones: <ul style="list-style-type: none"> ○ Materia prima: Sustitución de materiales de construcción manufacturados vírgenes o material de suelo/fertilizantes/agregados. ○ Remediación: Limpieza de lugares contaminados, terrenos baldíos o cierre de vertederos y minas. ○ Recuperación: Creación de nuevos terrenos o ampliación de los existentes para actividades de desarrollo humano/ comercial. ○ Restauración: Creación de un hábitat para apoyar a los organismos acuáticos y humedales para mejorar la calidad del agua. ○ Resiliencia: Reforzamiento de la línea de costa (y/o dique) para la defensa contra las inundaciones y el cambio climático.

2.2 Regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura de transporte

De acuerdo con las opciones para proponer el uso del material dragado y reuniones/talleres con las partes públicas interesadas del proyecto, se revisó el contenido de la Resolución 1536 del 6 de mayo de 2022 del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), mediante la cual se establece el procedimiento para la regulación técnica de nuevas tecnologías aplicables a la infraestructura de transporte.

La Resolución tiene dos objetivos: el primero es establecer los lineamientos obligatorios que se deben cumplir para la reglamentación y regulación técnica de nuevas tecnologías para la infraestructura de transporte en el territorio nacional; y el segundo es lograr la obtención de las Especificaciones Generales de Construcción. La consecución de estas especificaciones es la etapa final que permite la estandarización y posterior aplicación de las innovaciones en los proyectos de infraestructura a cargo del INVIAS y del sector de transporte en general.

El procedimiento de regulación técnica de nuevas tecnologías tiene aplicabilidad en todo el territorio nacional. El ámbito de la regulación del INVIAS incluye los modos de transporte carretero, fluvial, férreo y marítimo. La infraestructura específica a la que se aplican estas nuevas tecnologías está definida, entre otras normas, por la Ley 1682 de 2013 (por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias) y abarca un amplio espectro de componentes:

- La red vial de transporte terrestre automotor, incluyendo sus zonas de exclusión.
- Puentes, viaductos, túneles y accesos viales, tanto en zonas de fronteras como en terminales portuarios y aeroportuarios.
- Ríos, mares, canales de aguas navegables y los bienes de uso público asociados.
- Puentes marítimos y fluviales y sus vías y canales de acceso.
- Sistemas de Transporte por Cable (teleférico, cable aéreo, funicular) construidos en el espacio público o destinados al transporte de carga o pasajeros.
- Redes de sistemas de transporte inteligentes (STI).

El procedimiento de ingreso al proceso regulatorio del INVIAS inicia con las Ruedas de Innovación y Sostenibilidad, donde los innovadores (persona natural o persona jurídica) deben inscribirse y presentar sus propuestas para la preselección a cargo de la Subdirección de Reglamentación Técnica e Innovación del INVIAS. Esta subdirección puede conformar mesas técnicas para verificar y clasificar las tecnologías, cuyo resultado se plasma en un informe remitido a la Dirección Técnica y de Estructuración para su aprobación y publicación. Solo las propuestas aprobadas avanzan a la fase de Aporte Documental y Selección. No pueden participar tecnologías ya en proceso regulatorio. Sin embargo, el INVIAS puede aplicar una vía de selección directa para tecnologías estratégicas o maduras, previa aprobación de la Dirección Técnica de Estructuración, lo que permite acelerar trámites y ajustar requisitos documentales según su grado de madurez o validaciones previas.

A continuación, en Tabla 2-2 e Ilustración 2-1 se presentan las etapas para que debe surtir el procedimiento del uso de la nueva tecnología del material propuesto y llegar a obtener la Especificación General de Construcción autorizada y reglamentada por el INVIAS:

Tabla 2-2: Las etapas de procedimiento del uso de las nuevas tecnologías del material propuesto y llegar obtener la Especificación General de Construcción autorizada y reglamentada por el INVIAS

ETAPA		ENFOQUE CRÍTICO	RESULTADO CLAVE
I	Inscripción y Preselección	Participación en "Rueda de Innovación" o Vía Directa.	Informe de Preselección (Aprobación de la DTE).
II	Aporte Documental y Selección	Presentación de dossier completo (30 días). Incluye APU y planes experimentales.	Informe de Selección (Terminación por incumplimiento documental).
III	Validación Documental	Evaluación del Grado de Madurez y relación Costo/Beneficio. Uso de Entes Investigadores.	Definición del Plan Experimental (Lab, Modelación o Tramo de Prueba).
IV	Definición Segmento para Tramo de Prueba	Selección y formalización de la ubicación de prueba.	Acta de formalización o terminación por no consecución del segmento.
V	Formalización con el Innovador	Suscripción de Convenio Especial de Cooperación (CEC) para validaciones complejas. Autorización de uso de tecnología a INVIAS.	CEC (incluye Matriz de Riesgo y Garantías) o Carta de Compromiso.
VI	Validación Experimental	Ejecución de ensayos, modelaciones o construcción del Tramo de Prueba.	Informe de Aptitud Técnica o terminación del proceso.
VII	Seguimiento al Tramo de Prueba	Monitoreo del desempeño en campo. Límite máximo de 1 año de seguimiento.	Informe final con recomendación de reglamentación.
Final (VIII)	Reglamentación y Regulación	Elaboración de Especificación General de Construcción.	Adopción de la Especificación de Carácter Público.

En total se han realizado siete (7) rondas de innovación y sostenibilidad. En el último informe, publicado en febrero del año 2025, en la categoría de Fluvial y Marítimo se identificó que se han presentado nuevas tecnologías para la construcción de embarcaderos flotantes sostenibles con material reciclado, embarcaciones eléctricas ecológicas y un software que permite identificar la composición de los suelos subacuáticos denominado "Aquares". Este último es el único que se encuentra en una etapa posterior a "validación documental" los anteriores se quedaron en la etapa de preselección. De acuerdo con el informe de selección de la tecnología, describe que Aquares es una herramienta que es utilizada para planificar dragados en el mar o ríos, permitiendo la estructuración de proyectos de investigación en campo previos al dragado y la identificación de la clasificación y descripción de los suelos. Esto facilita la planificación adecuada para la contratación del dragado de un canal o vía navegable en todas sus etapas, desde la excavación hasta la disposición final del material dragado.

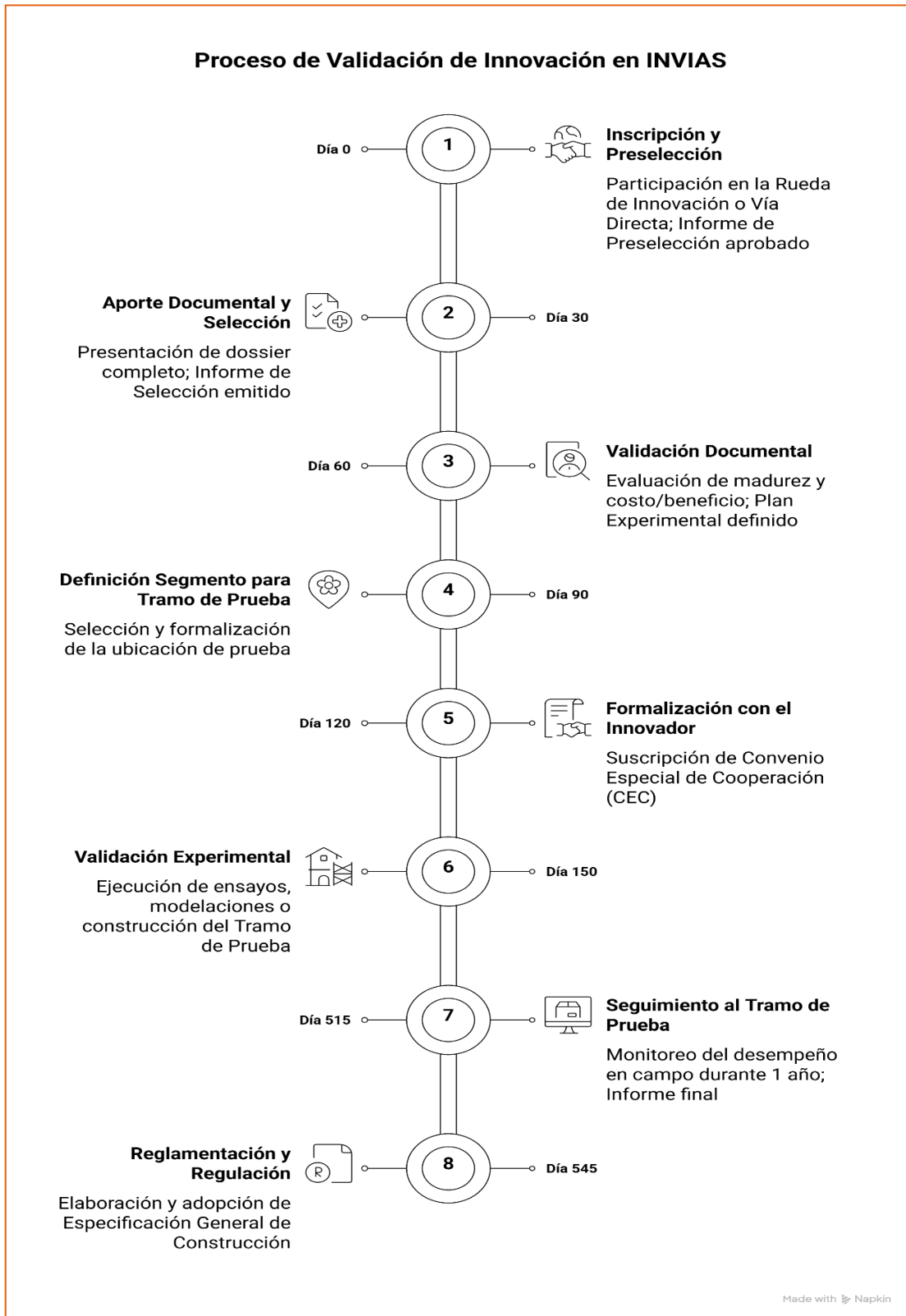


Ilustración 2-1: Representación gráfica de las etapas de procedimiento de los usos de las nuevas tecnologías del material propuesto y como llegar a obtener la Especificación General de Construcción autorizada y reglamentada por el INVIAS

2.3 Borrador del capítulo adicional al decreto 1076/2015

MinAmbiente está elaborando una normatividad sobre la “Gestión ambiental para el aprovechamiento y disposición de material de dragado”, la cual se planea incorporar como un capítulo adicional al decreto 1076/2015. Esta normatividad consiste en un procedimiento para establecer los umbrales de sustancias minerales y orgánicas que son aceptables para poder hacer dos tipos de usos de los materiales dragados (usos ecosistémicos y usos no ecosistémicos).

Este decreto se realiza de acuerdo con los planes de acción de la Política nacional portuaria (CONPES 4118/2023), y reglamenta el artículo 240 del Plan Nacional de Desarrollo 2022-26, referente al aprovechamiento de los materiales dragados.

El capítulo adicional se trata de la gestión ambiental para el aprovechamiento y disposición de materiales de dragado en proyectos, obras o actividades del sector infraestructura de transporte que impliquen la realización de dragados de profundización y mantenimiento, marítimos y fluviales, y a los dragados fluviales de mejoramiento. Así mismo, establece los criterios técnicos y ambientales para su manejo, uso, aprovechamiento, depósito y disposición final.

El ámbito del capítulo adicional al decreto al respecto de la caracterización del sedimento y del aprovechamiento del sedimento es más amplio y específico en comparación con los demás lineamientos resumidos.

Según el borrador del capítulo adicional al decreto, toda persona natural o jurídica que realice actividades de dragado de mantenimiento, profundización o mejoramiento deberá elaborar un documento técnico que contenga, como mínimo:

- La justificación técnica y ambiental de la necesidad de realizar el dragado;
- La descripción detallada de las actividades de dragado a realizar conforme lo establecido en el presente decreto;
- Los estudios y demás información exigidos en el presente decreto para evaluar la viabilidad del aprovechamiento de los materiales dragados;
- La descripción detallada de la gestión ambiental para el manejo, uso, aprovechamiento, depósito y disposición final de materiales dragados conforme a lo establecido en el presente decreto y teniendo en cuenta: compatibilidad entre el sedimento dragado y el área receptora, los métodos para llevar a cabo el aprovechamiento y/o disposición que se considere viable y las medidas de manejo, monitoreo y seguimiento en el proceso de aprovechamiento y/o disposición;
- Plan de seguimiento ambiental que permita establecer los efectos producidos por las actividades de dragado a los componentes abióticos y bióticos;
- Los soportes de las diferentes actividades o acciones realizadas en el proceso de dragado y su caracterización como cadenas de custodia de las muestras tomadas, reportes de laboratorio, registros fotográficos de las acciones, etc.

2.3.1 Caracterización del material dragado

Se propone que el ejecutor de todo proyecto, obra o actividad que implique la realización de un dragado, debe realizar la caracterización física, química y biológica del material a dragar, que comprende:

- Caracterización física: granulometría, temperatura y pH;
- Caracterización química: compuestos orgánicos, hidrocarburos, metales y metaloides, pesticidas (organoclorados y organofosforados);
- Caracterización biológica: Comunidad bentónica;
- Caracterización microbiológica: coliformes termotolerantes y Enterococcus fecales, Huevos de helmintos, Giardia y Cryptosporidium.

La caracterización física, química y microbiológica y biológica de los sedimentos, se debe realizar contemplando como mínimo las variables en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3: Variables requeridas para la caracterización del sedimento (fuente: borrador del Decreto)

VARIABLE PARA EVALUAR EL SEDIMENTO	UNIDAD
Caracterización física	
Granulometría	%
Temperatura	(°C)
pH	Unidades de pH
Caracterización química	
Compuestos orgánicos	
Carbono Orgánico Total (COT)	mg/kg
Grasas y aceites	mg/kg
Materia orgánica total	mg/kg
HAPs	
Naftaleno	ppb
Antraceno	ppb
Fenantreno	ppb
Fluoranteno	ppb
Benzo(a)antraceno	Ppb
Criseno	Ppb
Benzo(k)fluoranteno	ppb
Benzo(a)pireno	ppb
Benzo(ghi)perileno	ppb
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ppb
∑HAPs	ppb
PCBs	
PCB-28	µg/kg
PCB-52	µg/kg
PCB-101	µg/kg
PCB-118	µg/kg
PCB-138	µg/kg
PCB-153	µg/kg
PCB-180	µg/kg
Total PCBs	µg/kg
Otras Sustancias	
organoclorados	µg/kg
Organofosforados	µg/kg
TBT	µg/kg
Pentachlorobenzene	µg/kg
Hexachlorobenzene	µg/kg
Lindane (γ-HCH)	µg/kg
Metales y Metaloides	
Arsénico (Ar)	mg/kg
Bario (Ba)	mg/kg
Cadmio (Cd)	mg/kg
Cobre (Cu)	mg/kg
Cromo (Cr)	mg/kg
Estroncio (Sr)	mg/kg
Hierro (Fe)	mg/kg
Mercurio (Hg)	mg/kg
Níquel (Ni)	mg/kg
Plata (Ag)	mg/kg
Plomo (Pb)	mg/kg
Selenio (Se)	mg/kg
Vanadio (V)	mg/kg
Zinc (Zn)	mg/kg
Caracterización biológica	
Comunidad bentónica	Ind/m ²
Caracterización microbiológica	
Coliformes termo tolerantes	NMP/100 ml
<i>Enterococcus faecalis</i>	NMP/100 ml
<i>Huevos de helminto</i>	# de huevos/gr
<i>Giardia</i>	# individuos/gr
<i>Cryptosporidium</i>	# individuos/gr

2.3.2 Usos posibles del material dragado

El material dragado que cumpla con los criterios de calidad finalmente establecidos en el decreto debe o podrá, según sea o no obligatorio su aprovechamiento, ser aprovechado, para alguno de los siguientes fines:

- Usos ecosistémicos
 - Regeneración de playas y creación de dunas artificiales, especialmente en zonas afectadas por erosión costera;
 - Creación, restauración ecológica o mejora de ecosistemas de manglares degradados o zonas de inundación.
- Usos no ecosistémicos
 - Realización de rellenos con fines de desarrollo humano, comercial o portuario y obras de ingeniería costera;
 - Construcción de bermas sumergidas y otras estructuras submarinas;
 - Construcción de diques y presas de tierra;
 - Confinamiento de otros sedimentos que estén contaminados;
 - Remediación de suelos contaminados;
 - Elaboración de fertilizantes para uso agropecuario;
 - Construcción de obra civil.

Se hizo una comparación de los umbrales analizado como más aptos en este informe (véase apartado 3.2) con aquellos incluidos en el borrador del decreto. Esta comparación se encuentra en Apéndice A. Resulta que gran parte de los umbrales propuestos en el borrador del decreto están comparables con los umbrales propuestos por el consorcio, dado que se usan las mismas fuentes. Sin embargo, todavía existen algunos vacíos y/o diferencias que se deberían analizar en más detalles antes que se puedan proponer umbrales aptos.



3 Propuesta de directrices de procedimiento para determinar usos factibles e idóneos de materiales dragados



Capítulo 3 - Resumen ejecutivo

El dragado de mantenimiento en los canales de acceso en Colombia es una actividad esencial para la operatividad y competitividad del comercio marítimo en Colombia. Históricamente, el sedimento dragado ha sido gestionado como un subproducto residual, con un enfoque predominante en su disposición en alta mar. Sin embargo, esta práctica desaprovecha un recurso estratégico con potencial para generar futuro valor económico, social y ambiental. Para determinar la idoneidad del material dragado se presenta un árbol de decisión para evaluar las características de la oferta del material dragado, la demanda para usos benéficos y los aspectos sociales y de gobernanza. Se identifican cinco categorías principales de uso: materia prima, remediación, recuperación, restauración y resiliencia, cuya selección depende del contexto socioeconómico y ambiental local.

Las conclusiones claves son:

- El concepto de uso benéfico, respaldado por CEDA y PIANC, promueve aplicaciones sostenibles como protección costera, restauración de ecosistemas y desarrollo territorial.
 - El marco Construir con la Naturaleza permite diseñar soluciones que aprovechan fuerzas naturales, fomentando proyectos multifuncionales y resilientes.
 - Se han identificado cinco categorías clave para el uso benéfico del material dragado.
 - La selección de la aplicación adecuada depende del contexto local y de los objetivos ambientales y socioeconómicos del proyecto.
 - Basado de un análisis internacional, se consideran los umbrales existentes en Florida y Brasil los más adecuados como punto de partida para el desarrollo de umbrales propios colombianos.
 - Se realizó un análisis y recomendaciones respecto a los temas sociales y de gobernanza.
-

Este capítulo presenta una metodología para identificar las aplicaciones más adecuadas del material dragado. Dicha metodología combina un análisis riguroso de la oferta (cantidad y calidad del sedimento) y la demanda (retos ambientales y socioeconómicos locales), asegurando que las soluciones propuestas estén plenamente adaptadas a las condiciones de los ecosistemas colombianos.

A continuación, se describen la metodología para determinar la oferta de material dragado respecto al uso benéfico, tomando en cuenta volúmenes y calidad física, química y biológica del sedimento. Este enfoque del uso benéfico, respaldado por organizaciones líderes como CEDA y PIANC, lo define como una oportunidad clave para el desarrollo sostenible, la protección de las costas marítimas o fluviales y la restauración de los ecosistemas. Para integrar esta visión en la planificación de infraestructuras, cada vez es más popular el marco conceptual Soluciones basadas en la Naturaleza. Este enfoque metodológico permite diseñar soluciones multifuncionales que aprovechan los procesos naturales para maximizar los beneficios de las aplicaciones de los sedimentos dragados, como la recuperación de tierras, la restauración de hábitats y el aumento de la resiliencia costera.

3.1 Introducción y definiciones

La oferta de material de dragado viene determinada por las actividades de dragado actuales y proyectadas, incluyendo la ubicación del dragado, los lugares de vertimiento, los volúmenes de material dragado, así como su calidad física, química y biológica, y los costos de las actividades de dragado.

- La comprensión de las actividades de dragado ayuda a determinar **la oferta** de material para uso futuro.
- Las cantidades de material de dragado varían en función de si las actividades de dragado son capitales o de mantenimiento.
 - El dragado de capital es, por ejemplo, para profundizar un canal de acceso al puerto; estas actividades tienen grandes cantidades de dragado.
 - El dragado de mantenimiento es un proceso continuo en el que se retiran cantidades menores de sedimentos para mantener el acceso al puerto.
- La calidad física, química y biológica determinan la posibilidad de usar el material dragado como uso benéfico.
- El lugar de dragado y la distancia al lugar de disposición son factores determinantes en cuanto a la ejecución, los costos y el impacto ambiental.

La demanda de materiales dragados depende de los retos locales, incluidos los retos ambientales (por ejemplo, la erosión costera o de orillas, las inundaciones, la pérdida de biodiversidad, etc.), los retos socioeconómicos (el uso del suelo, la escasez de tierra, la escasez de agua, la pobreza, etc.) y las necesidades locales específicas de materiales de construcción. La evaluación de los retos locales ayuda a identificar los usos apropiados, ya que se pueden combinar múltiples esfuerzos y reconocer las necesidades y futuros retos. Un análisis debe considerar tanto los retos generales o globales, como el cambio climático y la adaptación al mismo, como el acercamiento al contexto local. La evaluación de estos retos (ambientales, sociales y económicos) proporciona una visión de las necesidades y permite a los responsables de la toma de decisiones identificar las oportunidades de vinculación. Estas evaluaciones también garantizan que las comunidades formen parte del proceso y que se respete la gobernanza y los derechos sobre la tierra.

Antes del dragado, hay que decidir si el material dragado se almacenará temporalmente, se tratará o se depositará permanentemente. Supongamos que el material dragado se almacena temporalmente y se trata. En este caso, también habrá que evaluar el lugar de almacenamiento, así como el transporte hasta el lugar (en barco o en camiones), el tipo de tratamiento (deshidratación o maduración) y los efectos ambientales. Una vez que el material es tratado, puede ser retirado de su lugar de almacenamiento o puede ser transportado al nuevo destino. En el lugar de destino, el material puede depositarse, disponerse de una forma determinada o reutilizarse, por ejemplo, para la construcción o los bloques de construcción. Los costos de transporte son uno de los factores más importantes en la cadena de dragado; por lo tanto, su uso en el entorno de dragado inminente puede ahorrar costos.

De acuerdo con lo anterior, en Ilustración 3-1 se presenta un diagrama con ruta de decisión estructurada que integra los criterios oferta y demanda para determinar si el material dragado puede ser utilizado de manera benéfica o debe ser dispuesto en una ZODME (Zona de disposición de material contaminado) para garantizar la sostenibilidad de las operaciones de dragado de mantenimiento.

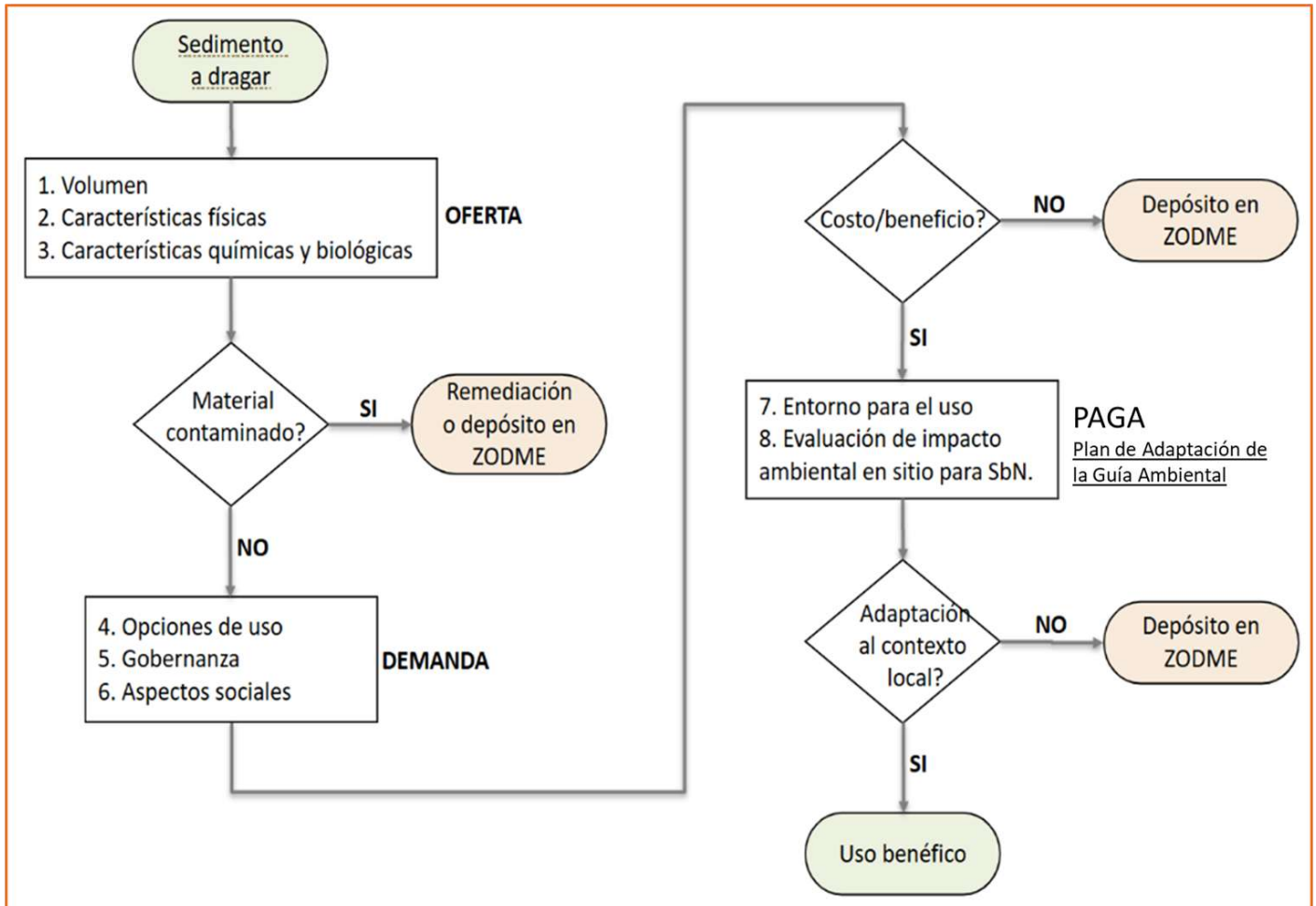


Ilustración 3-1 Evaluación de idoneidad del material dragado para usos benéficos.

3.2 Directrices relacionadas con la oferta

3.2.1 Volúmenes proyectados de sedimento a dragar

Colombia tiene nueve (9) zonas portuarias en la que realiza diferentes actividades de comercio exterior, en cada una de estas existen diferentes concesiones portuarias que son utilizadas para cargue y descargue o manipulación de carga. Un contrato de concesión portuaria permite ocupar y utilizar en forma temporal y exclusiva de las playas, orillas, los terrenos bajamar y zonas accesorias a aquellas o estos, para la construcción y operación, a cambio de una contraprestación económica a favor de la Nación y de los municipios donde operan.

A continuación, en Ilustración 3-2 se presenta la ubicación de las zonas portuarias del País:

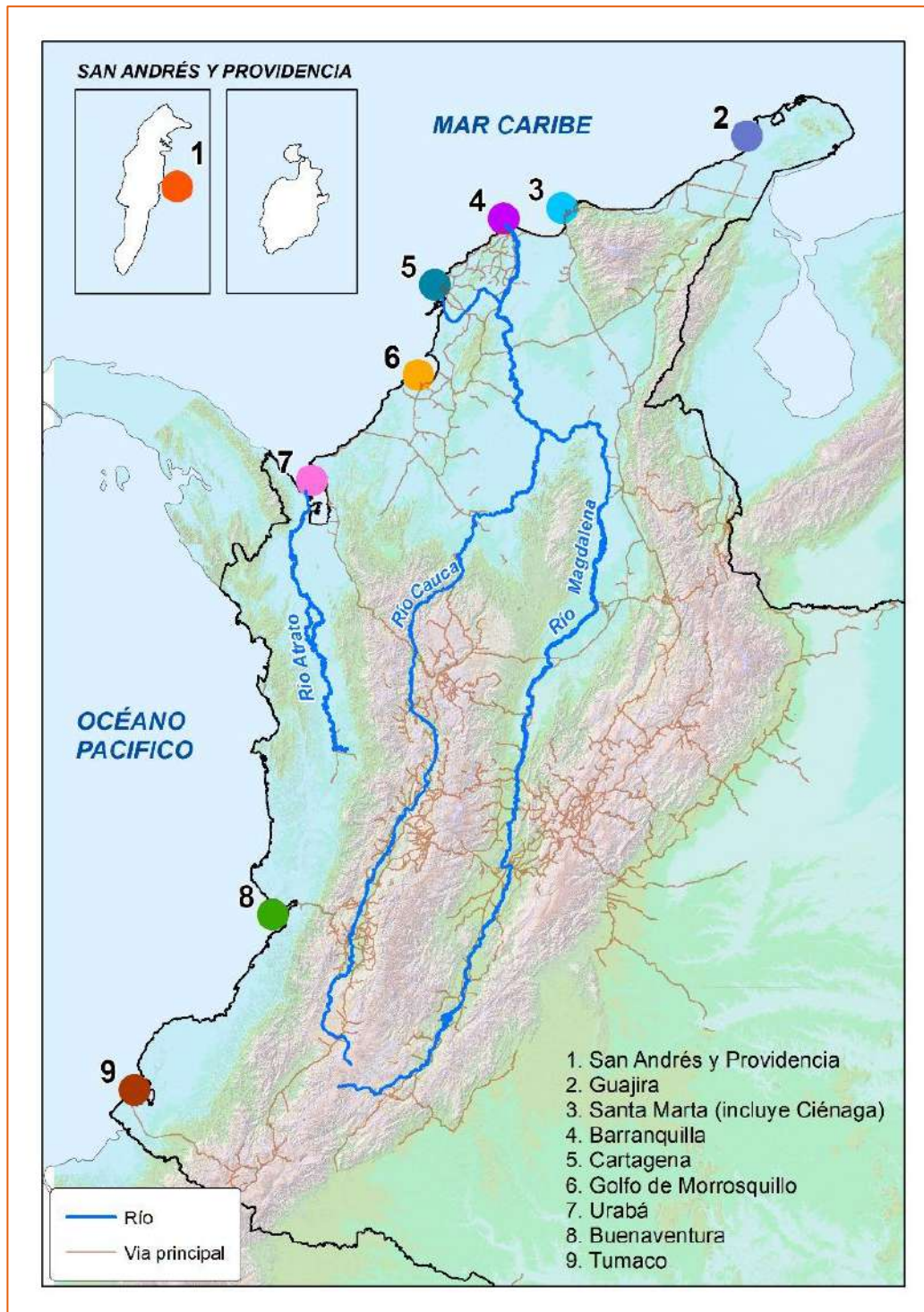


Ilustración 3-2 Ubicación de las zonas portuarias de Colombia

Para cada canal de acceso público, a continuación, se presenta en *Tabla 3-1* un resumen de las necesidades de mantenimiento anual para cada una de las zonas portuarias del país. En el caso de los puertos privados, los datos presentados están basados en la experiencia de los consultores y asesores, así como en las respuestas que los diferentes operadores privados entregaron en la realización del Plan Nacional de Dragados Marítimos.

Tabla 3-1: Cuadro resumen de las necesidades de mantenimiento anual para cada una de las zonas portuarias del país

ID	ZONA PORTUARIA	VOLUMEN DRAGADO MANTENIMIENTO ANUAL (M3)		
		CANAL PÚBLICO	DE ACCESO PRIVADO	TOTAL
ZP1	Canal de Acceso San Andrés	18.500	No existen	18.500
	Canal de Acceso Providencia	7.500	No existen	7.500
ZP2	Cerrejón	No existe	319.000	319.000
	Puerto Brisa	No existe	320.000	320.000
ZP3	Santa Marta	No aplica*	No existe	
	Ciénaga (Pto Nuevo, Pto Drummond, PNSR)	No existe	315.000	315.000
ZP4	Canal de Acceso Barranquilla	3.600.000	1.000.000	4.600.000
ZP5	Canal de Acceso Cartagena	No aplica**	250.000	250.000
ZP8	Canal de Acceso Buenaventura	2.180.000	800.000	2.980.000
ZP9	Canal de Acceso Tumaco	160.000	No existe	160.000
Volumen de mantenimiento Anual		5.966.000	3.004.000	8.970.000

* Zona Portuaria de Santa Marta se encuentra ubicado en Bahía de gran profundidad, por consiguiente, no requiere dragado de mantenimiento.

** Zona Portuaria de Cartagena, el canal de acceso no requiere dragado de mantenimiento anual, el ultimo dragado de profundización fue realizado en el año 2014 y 2015.

En términos de volúmenes, las zonas portuarias de Barranquilla y Buenaventura aparecen las más relevantes respecto al uso benéfico potencial de material de dragado. En Apéndice B se presenta un análisis más detallado por zona portuaria respecto a los volúmenes dragados y posibles usos benéficos.

3.2.2 Características químicas, biológicas y físicas del sedimento a dragar

Las actividades para identificar los posibles usos del sedimento que se va a dragar, según sus características físicas y su calidad química y biológica, se determinan en función de los siguientes tres tipos de evaluación:

- Evaluación preliminar;
- Evaluación exhaustiva de la calidad del sedimento y
- Evaluación adicional de las características físicas.

Como primer paso, se sugiere realizar una evaluación preliminar, que consiste en determinar el riesgo de contaminación química en los sedimentos, basándose en la información de estudios e informes previos sobre la calidad fisicoquímica del sedimento y las fuentes de contaminación. Una evaluación preliminar es esencial para garantizar que la posterior evaluación exhaustiva de la calidad del sedimento que se va a dragar se lleve a cabo correctamente. En el apartado 3.2.2.1 se ofrece más información sobre la evaluación preliminar.

En cuanto a la evaluación exhaustiva de la calidad del sedimento que se va a dragar, esta se realiza con el fin de determinar si es viable utilizar este material en función de su calidad química y biológica. En primer lugar, es necesario

evaluar la calidad química del sedimento que se va a dragar, para lo cual se sugiere tener en cuenta la sensibilidad de los organismos presentes en el sedimento o el suelo del lugar candidato para el uso del material dragado (Ecoshape, 2025), ya sea en un ecosistema costero, de agua dulce o de tierra firme. Opcionalmente, se puede evaluar la abundancia de bacterias fecales en el agua de poro del sedimento, lo cual solo se aplica en los casos en que el sedimento que se va a dragar se va a utilizar en lugares adyacentes a zonas recreativas o zonas de captación de agua para consumo humano o acuicultura (CIEM, 2021). Más adelante, en el apartado 3.2.2.2, se describen con más detalle la evaluación exhaustiva de la calidad del sedimento que se va a dragar.

Posteriormente, tras determinar cuándo es viable el uso del sedimento que se va a dragar, según su calidad química y biológica, el siguiente paso en el proceso de decisión es una evaluación adicional de las características físicas del material, para determinar qué usos son adecuados según los requisitos de este tipo de características (PIANC, 1992; CIEM, 2021). Esta parte de la evaluación, relacionado al tipo de uso benéfico, se trata brevemente en el apartado 3.2.2.3 y, en más detalle en el apartado 0.

En Ilustración 3-3 se presenta los tres tipos de evaluación en un árbol de decisión, que representa en más detalle las etapas 2 y 3 de la evaluación de idoneidad del material dragado para usos benéficos, descrita en la Ilustración 3-1.

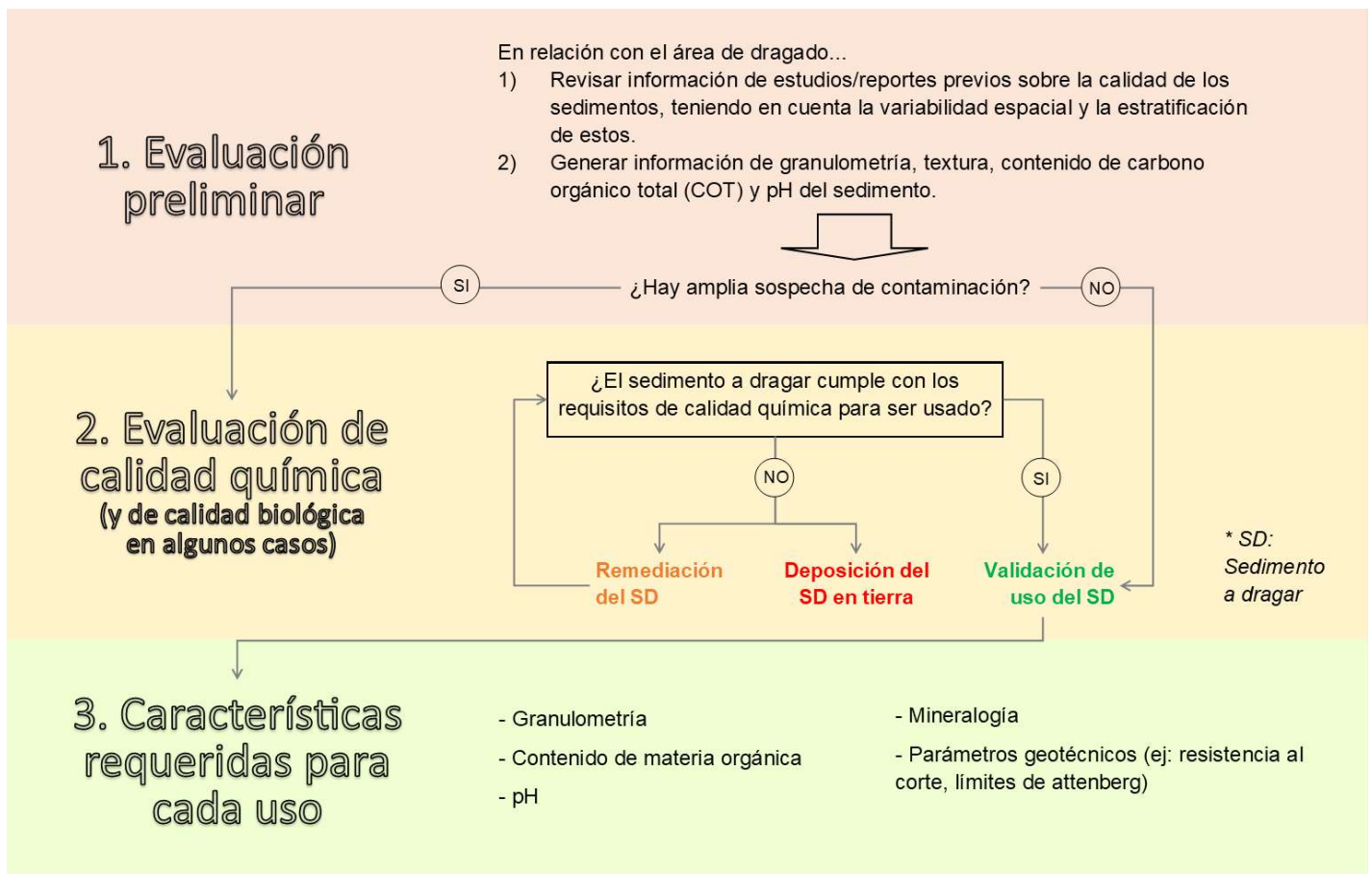


Ilustración 3-3 Árbol de decisión respecto de las características físicas, químicas y biológicas del material dragado.

3.2.2.1 Evaluación preliminar

La evaluación preliminar del material dragado, tal y como se aplica a nivel internacional, sirve para determinar si el sedimento es adecuado para las operaciones de dragado y para su posible uso o eliminación. Esta evaluación suele incluir lo siguiente:

- Una revisión de la información secundaria relacionada con la zona de dragado, que incluya el análisis de antecedentes históricos sobre actividades industriales, transporte marítimo, vertimientos y estudios previos de sedimentos. El objetivo es identificar los posibles contaminantes presentes, elaborar un mapa de fuentes y determinar si el sedimento ha sido previamente limpiado, remediado o sometido a otros controles de calidad. Con la información sobre la calidad de los sedimentos es necesario hacer las siguientes actividades:
 1. Análisis químico, centrado en pequeñas muestras de grupos de contaminantes comunes, como metales pesados, hidrocarburos, PCB y otros contaminantes persistentes; se pueden incluir sustancias adicionales cuando el historial del sitio indique riesgos específicos. Muchas directrices internacionales también exigen que se tengan en cuenta los efectos biológicos o las pruebas de toxicidad cuando los niveles de contaminación se acercan a los umbrales reglamentarios.
 2. Evaluación de la variabilidad espacial y de la estratificación del sedimento, garantizando que el plan de muestreo capture posibles "puntos críticos" y asegurando que el muestreo sea representativo.
 3. Caracterización física, realizada para determinar la granulometría, la mineralogía del sedimento, la densidad y el volumen, ya que estos factores influyen tanto en la dragabilidad como en las posibles opciones de usos del material dragado.
 4. Esbozar vías de gestión viables, como el uso benéfico del material, la eliminación confinada, o la deposición en aguas abiertas, e identificar las lagunas de datos que deben abordarse en una investigación más detallada. Este enfoque integrado y basado en el riesgo ayuda a las autoridades y a los promotores de proyectos a decidir si el material puede reutilizarse de forma segura, requiere tratamiento o debe manejarse como sedimento contaminado.

Esta fase permite determinar si existe una fuerte sospecha de contaminación en el sedimento que se va a dragar, lo que depende en gran medida del contenido de arcilla y materia orgánica, ya que estos componentes influyen en la biodisponibilidad de la mayoría de las sustancias minerales y orgánicas. Dado que estas sustancias tienen cargas eléctricas negativas¹, especialmente a un pH alto en el caso de la materia orgánica e independientemente del pH en el caso de la arcilla, cuanto mayor es el contenido de arcilla y materia orgánica, mayor es la cantidad de sustancias adheridas al sedimento/suelo (Simpson y Batley, 2016; Blume et al., 2016; Garavito, 2024). Dependiendo de los cambios en las condiciones ambientales del lugar donde se utiliza el material dragado, así como de la composición química del agua que está en contacto con él, existe el riesgo de que estas sustancias sean liberadas al agua y consumidas por los organismos.

Basándose en lo anterior, se sugiere realizar una evaluación básica basada en la información de la granulometría y el contenido de carbono orgánico del sedimento que se va a dragar. Por un lado, para la fracción <2 mm de este material es necesario estimar el contenido de arcilla (<0,002 mm), en relación con los contenidos de arena y limo (Adaptado de CIEM, 2021), y por otro lado es necesario determinar el contenido de carbono orgánico total del material COT (véase Ilustración 3-4). Esto puede medirse o determinarse cualitativamente durante la descripción de los tipos de sedimentos durante las visitas de campo o realizando un muestreo preliminar y su posterior análisis.

¹ Cation exchange capacity.

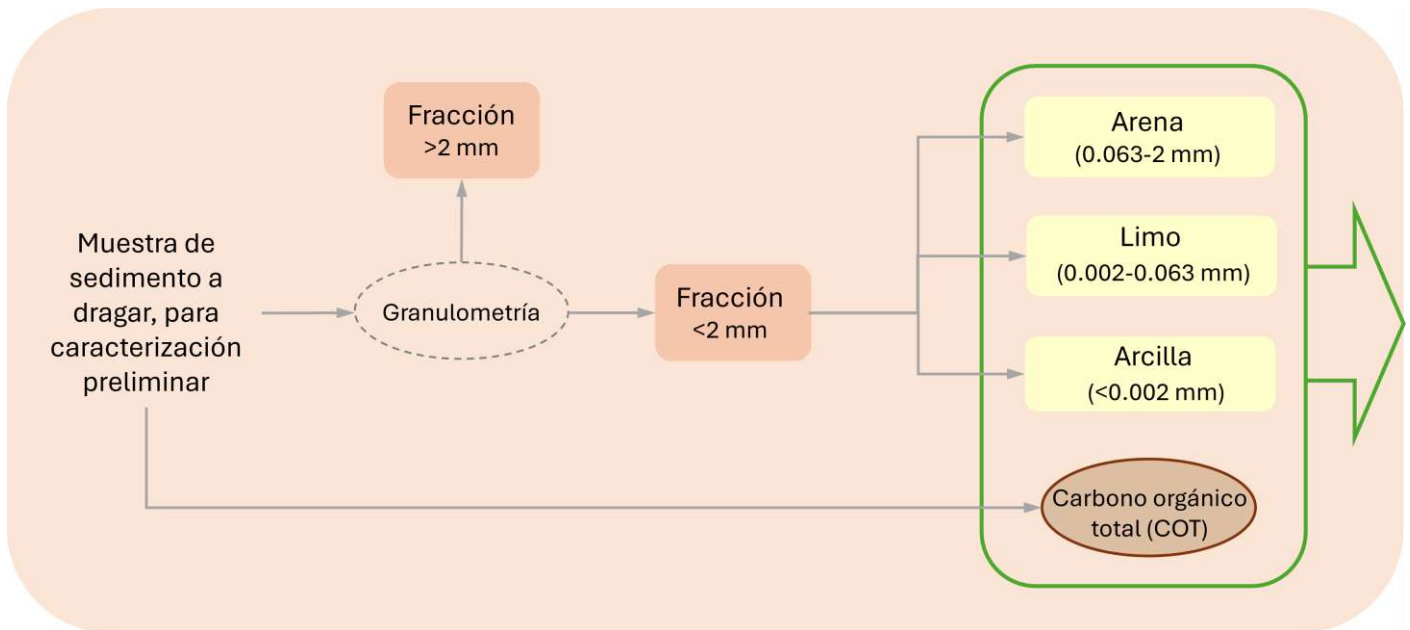


Ilustración 3-4 Procedimiento para determinar los contenidos de arena, limo, arcilla y carbono orgánico total de la fracción <2 mm del sedimento que se va a dragar.

En resumen, el estudio preliminar consiste en:

- información de estudios o informes técnicos anteriores, que demuestren haber sido realizado a partir de un muestreo representativo de la zona donde se realiza el dragado
- generar nuevas estimaciones de la granulometría y el contenido de materia orgánica antes del dragado².

Esta última información debe analizarse en relación con los datos de la información de estudios o informes técnicos anteriores (variabilidad horizontal y vertical del contenido de sustancias de preocupación en los sedimentos, y riesgos de toxicidad del uso final previsto de los sedimentos después de ser dragados). En los casos en que no se identifique ningún riesgo para el uso potencial (por ejemplo, cuando se utiliza arena pura para esparcir en el mar), es práctica habitual eximir de realizar análisis químicos adicionales.

Sin embargo, esta práctica se basa en un enfoque personalizado de muchos parámetros cualitativos y, por lo tanto, no puede plasmarse solo en valores umbrales. Dado que la evaluación preliminar no puede depender solo de dichos umbrales y que la ausencia de reglas cualitativas estandarizadas podría dejar espacio para decisiones discrecionales, se recomienda establecer criterios cualitativos claros, acompañados de una matriz de riesgos.

Si el material dragado no cumple con los requisitos de la evaluación preliminar, o si esta evaluación no permite concluir con suficiente certeza sobre la calidad del sedimento y los riesgos asociados a su uso final, entonces es necesario realizar una evaluación exhaustiva de la calidad del sedimento

3.2.2.2 Evaluación exhaustiva de la calidad del sedimento

Para esta evaluación, primero es necesario realizar una caracterización de las concentraciones de sustancias que implican riesgo de toxicidad en los sitios candidatos para utilizar este sedimento. Para determinar este riesgo, es necesario comparar los resultados de esta caracterización con los respectivos umbrales que sirven como referencia para los diferentes niveles de contaminación.

En el entregable 2 de esta consultoría, se mencionó que estos umbrales se indican en documentos conocidos como Directrices de Calidad de Sedimentos (DCS), que se establecen por país o región. Los umbrales corresponden a dos

² Además de requerir información sobre el contenido de arena, limo y arcilla para esta primera fase de la evaluación exhaustiva de la calidad de los sedimentos, esta información también es necesaria más adelante para determinar qué usos son adecuados según los requisitos de características físicas (véase el apartado 3.2.2.3).

niveles de concentración para cada sustancia; el primer nivel, en muchos casos denominado nivel de efecto umbral (TEL³), indica la concentración por encima de la cual comienzan a aparecer los primeros signos de respuestas biológicas adversas; el segundo nivel, conocido habitualmente como nivel de efecto probable (PEL⁴), marca la concentración por encima de la cual se observan de forma sistemática efectos tóxicos significativos en una gran proporción de organismos.

En el entregable 2 de este proyecto, también se mencionó que las DCS de algunos países incluyen umbrales propios, determinados sobre la base de pruebas empíricas y modelos, a partir de la aplicación de uno o más enfoques de investigación (MacDonald, 1994). Por su parte, en las DCS de otros países se han adoptado los umbrales de uno o más de los tipos de países mencionados anteriormente.

En cuanto a las regiones para las que se han determinado umbrales propios, esto se ha hecho en función del tipo de entorno en el que se encuentra el sedimento, ya sea para ecosistemas costeros o de agua dulce, con el objetivo de utilizar la información como uno de los insumos para evaluar el estado de salud del ecosistema (MacDonald, 1994; Moreira et al., 2021 y 2022; Reglamento neerlandés sobre la calidad del suelo, 2022). Además, el Reglamento neerlandés sobre la calidad del suelo (2022) también indica umbrales teniendo en cuenta los tipos de lugares en los que se puede aplicar el material dragado (finalidad prevista). Esto se describió en el entregable 1 de esta consultoría, donde se menciona que este reglamento neerlandés incluye umbrales para esparcir el material en aguas superficiales (dulces o saladas), en cuerpos de agua dulce profundos, y en tierra (de ecosistemas naturales y zonas agrícolas, así como de zonas residenciales e industriales).

Aunque los umbrales de otras regiones o países se han determinado como insumo para evaluar el estado de salud del ecosistema, el mismo tipo de umbrales puede servir de referencia para determinar la viabilidad de la incorporación de materiales de dragado en un mismo tipo de ecosistema en el que exista interés en utilizarlos. Dado que en Colombia el Ministerio de Medio Ambiente (MinAmbiente) está liderando el proceso para determinar los umbrales propios del país para los usos de los materiales dragados, y que mientras tanto este Ministerio necesita establecer una normativa basada en los umbrales de otras regiones o países, a continuación, se presenta una propuesta de umbrales para adoptar temporalmente.

Los umbrales de calidad de los sedimentos que se adopten deben corresponder a los de regiones con condiciones ambientales similares a las de Colombia, y estas condiciones dependen de la influencia de los recursos geológicos, el clima y la composición de la comunidad bentónica, entre otros factores. En cuanto a los umbrales que se deben adoptar para los sedimentos de los ecosistemas costeros, lo ideal es que estos sean representativos de las condiciones ambientales de las costas del Pacífico y del Atlántico de Colombia, pero en el continente americano los únicos umbrales propios para las regiones de la zona tropical, o cercanas a ella, son los de los estados de Florida - EE.UU. (MacDonald, 1994), Ceará - Brasil (Moreira et al., 2021) y São Paulo - Brasil (Moreira et al., 2022). Sin embargo, los umbrales para los estados brasileños de Ceará y São Paulo son hasta ahora propuestas académicas, mientras que los umbrales de Florida están aprobados por el Departamento de Protección Ambiental de Florida⁵.

Ecosistemas costeros

En base a lo anterior, para los usos de materiales dragados en los ecosistemas costeros de Colombia se recomienda adoptar temporalmente los umbrales de los siguientes componentes correspondientes a los umbrales de Florida (MacDonald, 1994):

- Cada uno de los metales traza y metaloides.
- Cada uno de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP).
- Suma (total) de bifenilos policlorados (PCB).
- Cada uno de los plaguicidas.

Los detalles sobre la metodología para establecer estos umbrales para Florida se describen en el entregable 2 de esta consultoría, y los umbrales se mencionan en la tabla 4.1 del mismo entregable. Además, dado que los umbrales para las sustancias PFAS/PFOA solo se han determinado en las DCS de los Países Bajos, también se pueden incluir los valores de este país para las aguas superficiales saladas (véase el apéndice H del entregable 1 de esta consultoría).

³ Threshold Effect Level.

⁴ Probable Effect Level.

⁵ [Sediment Guidelines | Florida Department of Environmental Protection](#)

Como nota adicional, en caso de que se verifique que no existe riesgo por las concentraciones de los componentes mencionados anteriormente, una medida opcional es determinar las concentraciones de nutrientes como N, P, S, K, Ca y Mg, en caso de que se desee conocer la fertilidad del material para aplicaciones de SbN en zonas costeras.

Canales de acceso y otros ecosistemas de agua dulce

En lo que respecta a los sedimentos dragados en canales de acceso y otros ecosistemas de agua dulce, y si existe interés en incorporar estos sedimentos en el mismo tipo de ecosistema, la región con umbrales propios y con más similitud en cuanto a las condiciones ambientales a las de Colombia, es Florida (MacDonald et al., 2003). Además, Brasil adoptó los umbrales de sedimentos de agua dulce de las DCS de EE.UU. y Canadá, a través de la Resolución 454 (2012) de la CONAMA, y algunos de estos valores son más estrictos que los de Florida. En vista de ello, se recomienda que, mientras el MinAmbiente de Colombia determina los valores propios del país, el ministerio adopte temporalmente para cada sustancia de interés el umbral más estricto entre los de Florida y Brasil.

Sobre la base de lo anterior, para los usos de materiales dragados en los ecosistemas de agua dulce de Colombia, se recomienda adoptar *temporalmente* los umbrales de los siguientes componentes, eligiendo para cada componente el umbral más estricto entre los de Florida (MacDonald et al., 2003) y Brasil (Resolución 454 de la CONAMA, 2012).

- Cada uno de los metales traza y metaloides.
- Cada uno de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP).
- Suma (total) de bifenilos policlorados (PCB).
- Cada uno de los plaguicidas.

Estos umbrales se mencionan en el apéndice B del entregable 3 de esta consultoría, donde se utilizaron para evaluar la calidad química de los sedimentos en el canal de acceso al puerto de Barranquilla. Además, dado que los umbrales para las sustancias PFAS/PFOA solo se han determinado en las DCS de los Países Bajos, también se pueden incluir los valores de este país para las aguas superficiales dulces (véase el apéndice H del entregable 1).

Como notas adicionales es importante señalar que:

- Debido a los niveles de salinidad de los materiales dragados en las zonas costeras, su uso en ecosistemas de agua dulce no es adecuado;
- En caso de que el material dragado se vaya a utilizar en la construcción de humedales artificiales como hábitat para peces, es necesario realizar una evaluación del riesgo de toxicidad del amoníaco, el fosfato y el azufre, ya que en las DCS de Florida y Brasil no existen umbrales para estas sustancias en ecosistemas lénticos, los cuales pueden generar eutrofización;
- Si el material dragado se va a utilizar en la construcción de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales, no es necesario realizar la evaluación de riesgo de toxicidad descrita anteriormente, y se puede tener en cuenta lo mismo para usos en ecosistemas lóticos (ríos, canales, etc.), siempre que estos no desemboquen en ecosistemas lénticos.

En el caso de los sedimentos dragados en ecosistemas de agua dulce, y que son de interés para su uso en tierras no inundables como enmienda agrícola/fertilizante, es necesario tomar como referencia umbrales para tierras no inundables. Sin embargo, este tipo de umbrales solo existen en los DCS de Países Bajos, que se determinaron a partir de un enfoque de partición en equilibrio, y pueden corregirse con la ecuación holandesa basada en el contenido de arcilla y materia orgánica (véase el apartado 3.2.5 del entregable 1 de esta consultoría). Esta ecuación holandesa no tiene en cuenta el pH como otro factor que influye en la biodisponibilidad de las sustancias y, teniendo en cuenta la variabilidad del pH en los suelos colombianos, no se recomienda adoptar estos umbrales holandeses. Por lo tanto, el uso de material dragado como enmienda/fertilizante agrícola solo puede aprobarse una vez que se determinen los umbrales colombianos propios para terrenos no inundables. En este sentido, como medida transitoria (mientras se desarrollan umbrales colombianos específicos para terrenos no inundables), se recomienda la implementación de un monitoreo reforzado posterior a la aplicación, basado en criterios precautorios estrictos, que permita evaluar de manera segura el uso agrícola del material dragado.

Analizado los umbrales recomendados con aquellos incluidos en el borrador del capítulo adicional al Decreto 1076/2015 (véase Apéndice A), resulta que gran parte de dichos umbrales están comparables, dado que se usan las mismas fuentes. Sin embargo, todavía existen algunos vacíos y/o diferencias que se deberían analizar en más detalles antes que se puedan proponer umbrales aptos.

Evaluación de la calidad biológica de los sedimentos para algunos usos

En el contexto de países como Colombia, hay que tener en cuenta que en algunos lugares las aguas residuales domésticas aún no se tratan de manera eficaz antes de ser vertidas a los cursos de agua, lo que conlleva a riesgos para la calidad del agua de los ríos que desembocan en las zonas portuarias. Por lo tanto, cuando el material dragado se va a utilizar para usos ecosistémicos en sitios adyacentes a áreas recreativas o a zonas de captación de agua para consumo humano o acuicultura, se recomienda determinar la abundancia de bacterias fecales en el agua de poro del sedimento (Adaptado de «CIEM, 2021»). Para determinar si el uso del sedimento se valida o no, se puede tomar como referencia los umbrales de abundancia de bacterias fecales en el agua de las zonas recreativas (artículo 2.2.3.3.9.7 del decreto 1076/2015).

Por otra parte, como característica biológica adicional, también se tiene en cuenta la posibilidad de que los sedimentos que se van a dragar contengan semillas o tejidos de especies invasoras, y que estos puedan propagarse cuando los materiales se utilicen en otros lugares (CIEM, 2021).

3.2.2.3 Evaluación de características físicas

La evaluación de las características físicas del sedimento que se va a dragar también es esencial para determinar **cuáles son los usos potenciales de este material**. Factores como la granulometría, el contenido de materia orgánica y la mineralogía influyen directamente en la idoneidad de los sedimentos para cada tipo de uso (Ecoshape, 2025). En este apartado este tipo de evaluación está tratado brevemente. Más detalles se encuentran en el apartado 0.

Granulometría

Si bien en la evaluación preliminar de este material se requiere información básica sobre la granulometría del sedimento que se va a dragar, se necesita un análisis granulométrico adicional para determinar para qué tipos de usos es adecuado el material. Se recomienda que, tras diferenciar los contenidos de las fracciones >2 mm y <2 mm del sedimento se determine para la textura de la fracción <2 mm, a partir de los contenidos de arena, limo y arcilla, según la categoría correspondiente de clase textural del triángulo del USDA⁶. En relación con esto, es necesario aclarar que, mientras que en los estudios del suelo el limo se considera como la fracción de tamaño entre 0,002 y 0,050 mm, en los estudios de sedimentos se considera que el tamaño de esta fracción está entre 0,002 y 0,063 mm (Simpson y Batley, 2016; Blume et al., 2016; Garavito, 2024).

Otras propiedades físicas

Además del tamaño de los granos, los parámetros geofísicos de los sedimentos también son de suma importancia para aplicaciones específicas. Por ejemplo, para utilizar material arcilloso en la construcción de diques, se requieren límites de Attenberg o mediciones específicas de la resistencia al corte. El desagüe de las tuberías geotextiles requiere conocimientos sobre consolidación, desagüe y límites de líquido. Además, en las aplicaciones de infraestructura se necesita una comprensión detallada del grado de compactación y la densidad. Estos son solo unos breves ejemplos de todos los diferentes requisitos que implica la reutilización de sedimentos en aplicaciones específicas, lo cual está poco documentado por los expertos mundiales en este tema.

3.2.3 Evaluación de riesgos para implementar un uso ecosistémico de material dragado

A continuación, se presentan recomendaciones sobre los requisitos de evaluación de riesgos para cualquier zona candidata para un uso ecosistémico⁷. Estos requisitos deben evaluarse en función del volumen de material que se vaya a utilizar y de la técnica para incorporarlo.

⁶ Departamento de agricultura de EE.UU.

⁷ En el caso del depósito temporal o el uso del material dragado en la superficie terrestre, fuera de los requisitos de EIA en el lugar donde se planea cada tipo de actividad, no se consideran necesarios otros requisitos.

Requisito para evaluar el riesgo de inestabilidad del material a incorporar tras quedar depositado

Es necesario comparar el tamaño de grano y el contenido de carbono orgánico del sedimento en la zona candidata para su uso y del material dragado que se va a utilizar. Si ambas características son similares en ambos tipos de material, existe una mayor probabilidad de que el material dragado que se va a incorporar permanezca estable después de ser depositado en la zona candidata para su uso, lo que permitiría validar el uso del material dragado. Como se describe en el apartado 0, esto se aplica tanto a la incorporación de material arenoso en la regeneración de playas y la construcción de islas artificiales (Dean y Rosati, 2010), como a la incorporación de lodo/limo en áreas para restaurar ecosistemas costeros (Ecoshape, 2025).

Requisitos para evaluar riesgos de afectación a organismos

Se sugiere los siguientes requisitos para evaluar riesgos de afectación a organismos:

- Determinación del pH del agua y los sedimentos en la zona candidata para su uso y, basándose en el pH del material dragado que se va a utilizar, evaluar el riesgo de que las sustancias de riesgo adheridas al material dragado puedan liberarse en el agua de la zona candidata. Esto debe evaluarse en relación con la granulometría y el contenido de carbono orgánico del material dragado.
- Desarrollar una línea de base de las comunidades biológicas susceptibles de ser enterradas, en función del volumen de material dragado que se vaya a utilizar y de la técnica para incorporarlo a la zona candidata para su uso (Speybroek et al., 2006; CIEM, 2021). Esto incluye la protección específica de especies raras y vulnerables por ley, como se hace en algunos países (por ejemplo, los Países Bajos).
- Identificar los posibles efectos negativos de los sólidos en suspensión durante y después de la deposición del material dragado, en áreas cercanas al área candidata para uso del material, que sean hábitats de vida silvestre, áreas de pesca o acuicultura, o áreas de uso turístico/recreativo. Se deben tener en cuenta los posibles efectos acumulativos o sinérgicos con otras fuentes de sólidos en suspensión (CIEM, 2021).

Por otra parte, es necesario que cualquier uso ecosistémico se lleve a cabo en la época del año en la que haya menos presencia de fauna silvestre (por ejemplo, aves migratorias) (entrevista con Marcel Rozemeijer - WUR). En coherencia con lo anterior, se recomienda incluir un calendario ecológico del área como insumo para la planificación de usos ecosistémicos del material dragado, para garantizar que la seguridad de la fauna silvestre.

Requisitos para plan de monitoreo post implementación

Para cada opción de uso ecosistémico del material dragado, se recomienda incluir un plan de monitoreo post implementación que permita verificar la estabilidad del material y la ausencia de impactos no deseados. Este plan deberá contemplar indicadores químicos, biológicos y físicos, ajustados a las características del sitio de implementación y al volumen de material dragado incorporado.

3.3 Directrices relacionadas con la demanda

Tradicionalmente, el material dragado de los canales de acceso en Colombia se percibe como un exceso de material destinado a la disposición en alta mar. Sin embargo, este sedimento es un recurso valioso, el uso benéfico, que puede contribuir al desarrollo sostenible, la protección costera o fluvial y la restauración de ecosistemas, dependiente de la demanda específica. Asimismo, se debe evaluar el uso benéfico de los sedimentos. El uso benéfico de los sedimentos se define como "la utilización de sedimentos dragados o naturales en aplicaciones benéficas y en armonía con el desarrollo (humano y natural)" (CEDA & PIANC, 2020).

3.3.1 Tipos de usos benéficos

La demanda de materiales dragados depende de los retos locales, incluidos los retos ambientales (por ejemplo, la erosión costera o de orillas, las inundaciones, la pérdida de biodiversidad, etc.), los retos socioeconómicos (el uso del suelo, la escasez de tierra, la escasez de agua, la pobreza, etc.) y las necesidades locales específicas de materiales de construcción. La evaluación de los retos locales ayuda a identificar los usos apropiados, ya que se pueden combinar múltiples esfuerzos y reconocer las necesidades y futuros retos. Un análisis debe considerar tanto los retos generales o globales, como el cambio climático y la adaptación al mismo, como el acercamiento al contexto local. La evaluación de estos retos (ambientales, sociales y económicos) proporciona una visión de las necesidades y permite a los responsables de la toma de decisiones identificar las oportunidades de vinculación. Estas evaluaciones también garantizan que las comunidades formen parte del proceso y que se respete la gobernanza y los derechos sobre la tierra.

Por lo tanto, dar prioridad a su uso y evaluar las oportunidades locales integradas en el sistema natural puede generar valor económico y ayudar a restaurar funciones naturales. Este principio es válido incluso para sedimentos dragados contaminados, sujetos a un tratamiento adecuado. Para identificar el uso más adecuado del material de dragado, es esencial conocer las diversas opciones de aplicación. La Asociación Central de Dragados (CEDA, 2021) identifica cinco categorías principales de uso, véase Tabla .


Construir con la naturaleza (de ahora en adelante BwN por sus siglas en Inglés) es un enfoque para desarrollar soluciones basadas en la naturaleza en la infraestructura del agua. La BwN maximiza el aprovechamiento de los procesos naturales para mejorar el beneficio económico, ambiental y social en proyectos de ingeniería. Para evaluar el uso del material dragado se utilizan los conceptos de la BwN que a su vez sirven para evaluar las oportunidades adicionales y la forma en que éstas pueden integrarse en el sistema natural en el contexto colombiano.

Seguir este método permite identificar las oportunidades de uso del material dragado. La solución seleccionada se adapta al contexto local, ya que la oferta y la demanda local se reflejan en la metodología que combina múltiples esfuerzos. El uso del material de dragado debe aprovechar la BwN en la medida de lo posible para aumentar los beneficios tanto ambientales como socioeconómicos. Analizando las oportunidades en más detalle, hay que tener en cuenta también la cadena de actividades para utilizar el material dragado según su uso predefinido.

Generalmente BwN fomenta proyectos multifuncionales que generan beneficios adicionales, como el aumento de la resiliencia y la funcionalidad del entorno. Los tipos de aplicación CEDA 3, 4 y 5 (Recuperación, Restauración y Resiliencia) estimulan las funciones naturales y están inherentemente más integrados en el sistema natural que las categorías 1 y 2 (Materia Prima y Cubrimiento de terrenos). La selección de una aplicación específica siempre dependerá de los resultados deseados y del contexto socioeconómico-ambiental local.

El tipo de paisaje o comprensión del sistema se refiere a las características de este (por ejemplo, ciudad, puerto, ríos y estuarios, lagos de tierras bajas, costas fangosas o costas arenosas). En el análisis de un posible uso benéfico, se describe el sistema ambiental, incluyendo, por ejemplo, la presencia y la ubicación de los manglares, el tipo de flora de la costa (arenosa o fangosa), etc. Estas descripciones contribuyen a la comprensión del sistema natural y de los factores ecológicos que pueden apoyarse con el material dragado, pero también de cómo reaccionará el sistema natural a un cambio morfológico. Además de la comprensión del sistema natural, se tiene en cuenta el uso actual del lugar potencial, por ejemplo, los proyectos de restauración pueden mejorar la acuicultura y proporcionar un uso adicional o proporcionar un uso más sostenible en el futuro. El uso actual también puede proporcionar ya una indicación de las posibilidades de uso del material dragado. El uso benéfico del material de dragado en zonas urbanas (ciudades y puertos) tiene que proporcionar funciones diferentes, que en un entorno natural (costa). Una vez analizado el sistema natural, se pueden evaluar las actividades de dragado en curso y los retos locales, lo que permite evaluar el contexto socioambiental más amplio.

Tabla 3-2: Las categorías principales identificados por la Asociación Central de Dragados (CEDA, 2021)

CATEGORÍA		DESCRIPCIÓN	ENFOQUE
1. Materia Prima		Sustitución de materiales de construcción vírgenes, suelo, fertilizantes o agregados.	Uso industrial/sustitución
2. Cubrimiento de terrenos		Clausura de vertederos y minas.	Cubrimiento de terrenos
3. Recuperación		Creación de nuevos terrenos o ampliación de los existentes para desarrollo humano o comercial.	Expansión territorial
4. Restauración		Creación de hábitats (acuáticos y humedales) para el apoyo a organismos y la mejora de la calidad del agua.	Mejora ecológica
5. Resiliencia		Reforzamiento de la línea de costa y diques para defensa contra inundaciones y adaptación al cambio climático.	Protección de infraestructura y costa

3.3.2 Granulometría por uso benéfico

Basándose en las categorías de la Tabla 3-2, se pueden enumerar los siguientes requisitos:

1. Materia prima

La idoneidad de los sedimentos como sustitutos de las materias primas también depende de su granulometría. Esta aplicación se puede dividir en las siguientes categorías, dependiendo del grado de dependencia de la granulometría.

- Venta directa como material primario certificado (dependencia total): posible si el material dragado cumple los requisitos para ser considerado material primario directamente, por ejemplo, cuando la arena es lo suficientemente pura como para ser utilizada directamente como arena en el mercado de la construcción. En ese caso, deben cumplirse las normas nacionales e internacionales para materiales de construcción (en los Países Bajos, las normas RAW), que establecen requisitos en términos de tamaño de grano, porcentaje de materia orgánica, contenido de agua y requisitos geotécnicos. Cuando no es adecuado directamente, también se puede obtener la misma especificación separando fracciones del material.
- Uso directo en aplicaciones existentes: En lugar de vender el material directamente, se puede considerar la aplicación directa de un material de fracciones mixtas en aplicaciones existentes (dependencia moderada).

- Transformación en materiales de construcción (dependencia limitada): La transformación de sedimentos en materiales de construcción requiere pasos de procesamiento específicos y, por lo tanto, no impone requisitos directos sobre el estado físico. En general, se puede afirmar que se pueden fabricar ladrillos de arcilla cuando hay suficiente arcilla (<2 μm). Los bloques comprimidos (tecnología GEOWALL) o moldeados a partir de sedimentos se pueden producir eficazmente cuando el contenido de materia orgánica es lo suficientemente bajo (<10 %) como para poder estabilizar eficazmente el sedimento y convertirlo en un material de construcción. También se puede construir con tubos geotextiles, que no tienen requisitos físicos específicos para su uso, pero se benefician de un tamaño de partícula grueso.

2. Cubrimiento de terrenos

La idoneidad de los sedimentos dragados para la remediación depende totalmente de la aplicación específica que se tenga en mente. Por ejemplo, para utilizar sedimentos dragados como relleno para operaciones mineras, se deben tener en cuenta las propiedades geotécnicas específicas que dan estabilidad a las cavernas. Estas consideraciones no se incluyen en este informe.

3. Recuperación

En cuanto a la construcción de islas artificiales, se sugiere utilizar arena y grava con bajo contenido en limo y arcilla, ya que, en caso de un mayor contenido de estas partículas más finas, el coste de separarlas es elevado. La arena y la grava se utilizan para la construcción de la pendiente lateral de la isla artificial, y para los respectivos diseños se aplican técnicas de ingeniería costera, incluido el uso de bloques de armadura que sirven para mantener estable la pendiente lateral (Dean, 2010), véase Ilustración 3-5. Además de la arena, los sedimentos más finos también pueden ser adecuados para su uso en islas artificiales o en la recuperación de terrenos mediante técnicas avanzadas, como tubos geotextiles u opciones de estabilización (biológicas, químicas o físicas) para crear las partes exteriores de las islas. Por el contrario, la zona interior de las islas artificiales también puede rellenarse con sedimentos finos, aunque estos tardan más en consolidarse.

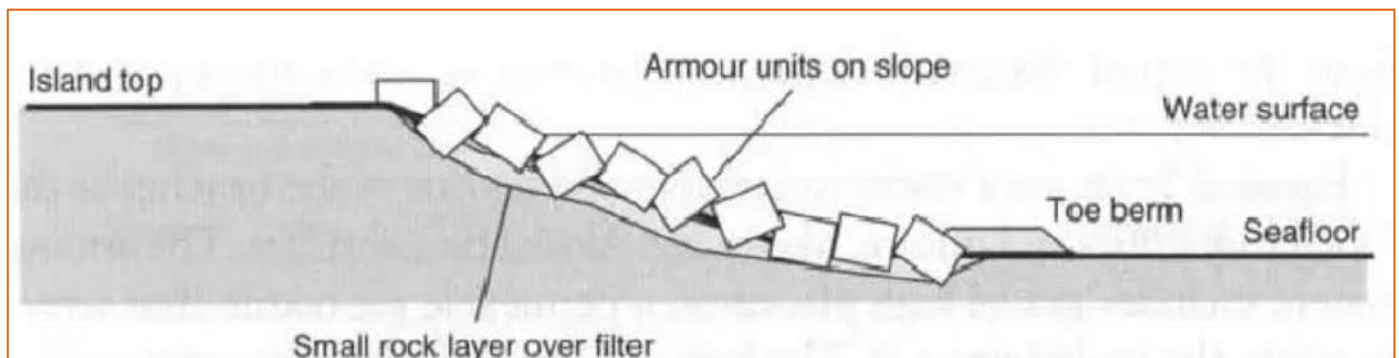


Ilustración 3-5 Uso de bloques de armadura convencionales para la protección de la pendiente lateral de una isla artificial (Dean, 2010).

4. Restauración

Además, teniendo en cuenta que a los sedimentos finos se les atribuye un mayor contenido de nutrientes biodisponibles (Simpson y Batley, 2016; Blume et al., 2016; Garavito, 2024), además del hecho de que este tipo de sedimentos favorece la restauración de marismas salinas y manglares (Ecoshape, 2025), también puede favorecer la nutrición de las plantas en la agricultura y los recursos pesqueros en la acuicultura (PIANC, 1992). Los requisitos generales para ello son una fertilidad suficiente, indicada por un alto contenido de arcilla (<2 μm) y materia orgánica, y un bajo contenido de grava (>2 mm). La idoneidad para la fertilización también depende en gran medida del estado químico del material, que afecta directamente al crecimiento de la vegetación.

5. Resiliencia

Los sedimentos arenosos o más gruesos pueden utilizarse directamente para proyectos de regeneración de playas y recuperación/construcción de islas para la protección costera (PIANC, 1992; Ecoshape, 2025). En el caso de las playas,

salvo aquellas de baja pendiente que sirven como espacio recreativo o hábitat de anidación para las tortugas marinas y otros animales salvajes (Dean y Rosati, 2010), las playas arenosas también pueden regenerarse/crearse con dunas, que sirven como zonas de amortiguación resilientes contra tormentas y huracanes (Ecoshape, 2025). En cuanto a la construcción de islas artificiales, estas pueden servir tanto para la protección costera como para la creación de hábitats (Ecoshape, 2025).

Según Dean y Rosati (2010), la regeneración de una playa da lugar a un sistema que se encuentra fuera de equilibrio debido al cambio en la morfología del terreno, y con tal desequilibrio se producen flujos de sedimentos tanto a lo largo de la costa como transversalmente a ella, que tienden a restablecer el equilibrio. Teniendo esto en cuenta, para realizar el relleno de una playa, el tamaño de los granos de la arena que se va a incorporar, en relación con el de la arena nativa, es un factor crítico en el rendimiento del proyecto en términos de estabilidad de la anchura del terreno de la playa seca. Si el relleno se realiza con arena más fina o gruesa que la arena nativa, con la influencia de las olas, la arena de la zona de playa seca tiende a desplazarse hacia el mar o en la dirección opuesta, respectivamente⁸. Además, del Valle et al. (1993) señalaron que, según la relación entre el diámetro medio de los granos del sedimento y el coeficiente de transporte de sedimentos, cuanto más fino es el material, más susceptible es de ser transportado. Véase Ilustración 3-6.

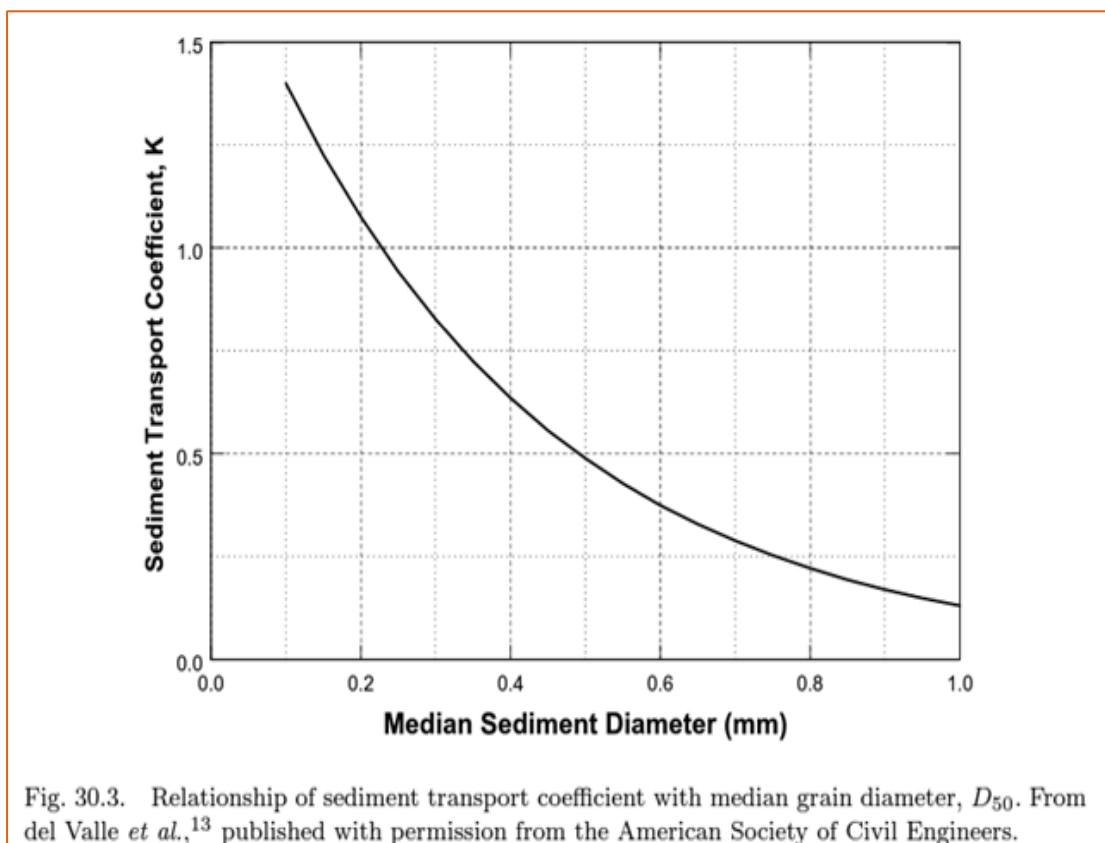


Ilustración 3-6 Dependencia del coeficiente de transporte de sedimentos (K) del diámetro medio de los granos de sedimento (versión modificada de Valle et al., 1993, elaborada por Dean & Rosati, 2010, con permiso de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles).

Por otro lado, los sedimentos más finos y blandos pueden utilizarse para la restauración de hábitats (Ecoshape, 2025). Como concepto de «construcción con la naturaleza», el método «Silt Engine», basado en el uso de material dragado fino, se evaluó en un estudio piloto para mejorar el desarrollo de una marisma salina (Baptist et al., 2019). Dicho método consiste en depositar estos materiales como fuente semicontinua de sedimentos en un canal de marea, lo que permite que los procesos naturales dispersen los sedimentos en las marismas salinas cercanas. De esta manera, el material dragado incorporado favorece el crecimiento de la vegetación de las marismas salinas sin alterarlas directamente,

⁸ Cuando la ola golpea la playa/isla, este movimiento del agua levanta algunas de las partículas de la superficie de la playa. Luego, cuando el agua retrocede hacia el mar, las partículas levantadas se depositan de nuevo.

manteniendo así la biología y la geomorfología naturales de este tipo de ecosistema (Baptist et al., 2019). Según Ecoshape (2025), este método puede favorecer la restauración no solo de las marismas salinas, sino también de los manglares.

3.3.3 Condiciones económicas y financieras

Además de la oferta disponible del material de dragado y las características físicas y químicas del material, hay que tomar en cuenta las demás condiciones económicas y financieras que tengan un rol en el caso de negocio del aprovechamiento del material de dragado:

- **Contraprestación portuaria:** se enmarca principalmente por el Estatuto de Puertos Marítimos (Ley 1 de 1991). Corresponde al pago que realizan las sociedades portuarias a la Nación y a los municipios donde ubica su actividad, con el fin de poder realizar el usufructo de los bienes de uso público para la construcción y desarrollo de la actividad portuaria; el uso es permitido por un contrato de largo plazo.
- **Concesión:** constituye una forma que busca generar inversión privada en torno al uso del material de dragado para la protección costera, se rige a través de la Ley 1106 de 2006, y corresponde a un contrato estatal quien cede a un privado la explotación de un servicio público por un periodo de tiempo a cambio el privado realiza una remuneración al Estado.
- **Alianza público-privada:** es un esquema de financiamiento público y privado para financiar proyectos de infraestructura y servicios públicos con la Ley 1508 de 2012. El proceso generalmente tiene un plazo de 30 años, lo cual hace atractiva una inversión ya que los recursos del sector privado entran en la etapa de prefactibilidad, pre-construcción y construcción; y los recursos públicos se van invirtiendo con posterioridad.
- **Precio actual por el dragado de material:** el precio actual por m³ de dragado para la ciudad de Barranquilla, se establece de 23.000 – 31.000 COP/m³, valores expresados en precios corrientes del año.
- **Valor del transporte del material de dragado:** el valor del transporte tiene como referencia la política tarifaria de los servicios de transporte intermodal de mercancías, y se calcula a 179,5 COP /Tonelada/Kilómetro (Mintransporte, 2020).

En el informe del Elemento 5 (Desarrollo de un estudio de caso teórico para el aprovechamiento de sedimentos marinos dragados de la zona portuaria de Barranquilla, para la ejecución de obras de protección ambiental a través de SbN) las condiciones financieras y económicas están listadas en más detalles.

3.4 Directrices aspectos sociales y de gobernanza

3.4.1 Retroalimentación Guía Ambiental de Proyectos de Infraestructura Modos Marítimo y Fluvial

Con el fin de formular recomendaciones de procedimiento en los componentes social y de gobernanza para el uso benéfico del material de dragado en los proyectos de dragado de mantenimiento, se identificó la necesidad de revisar y retroalimentar la “Guía Ambiental de Proyectos de Infraestructura Modos Marítimo y Fluvial” del año 2022” dado que constituye el instrumento vigente que orienta el manejo técnico, ambiental y social de los proyectos de los sectores marítimo y fluvial que no requieren licencia ambiental para su ejecución.

En este contexto, la Guía aplica para el modo marítimo a los dragados de mantenimiento de canales de acceso, y para el modo fluvial a los dragados de mantenimiento de canales navegables y de mejoramiento. Todos estos proyectos deben elaborar un Plan de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental (PAGA).

Esta retroalimentación se desarrolla con el objetivo de incorporar elementos que fortalezcan los componentes sociales y de gobernanza en los proyectos mencionados, promoviendo una gestión más participativa, transparente y sostenible del material de dragado.

En la Tabla 3-3 se presenta una síntesis de la retroalimentación de la Guía en lo referente a aspectos generales y, de manera especial, a los sociales y de gobernanza y el Apéndice C contiene de manera más detallada las recomendaciones.

Tabla 3-3: Síntesis de la retroalimentación de la Guía respecto de los temas sociales y de gobernanza

Volumen	Tema / Componente	Comentario clave	Recomendación principal
Volumen 1. Marco Conceptual, Jurídico y Normativo	Ecoeficiencia y dragado.	El material de dragado ha sido tratado erróneamente como residuo.	Incorporar el aprovechamiento del material de dragado como recurso con beneficios ambientales, sociales y económicos.
	Derechos comunitarios.	Reconocimiento de derechos de comunidades pesqueras	Garantizar participación previa, informada y con consentimiento en proyectos de dragado y SbN.
	Marco normativo ambiental (medio biótico).	Falta incorporar decreto sobre aprovechamiento de sedimentos.	Incluir el decreto del MADS para actualizar y fortalecer la seguridad jurídica.
	Medio socioeconómico – proyectos productivos.	Falta enfoque en aprovechamiento del dragado.	Incorporar el material de dragado como generador de beneficios económicos comunitarios.
Volumen 2. Clasificación de Infraestructura	Áreas de interés ambiental (AEIA).	No se incluyen OMEC.	Incorporar OMEC como medida de conservación y desarrollo sostenible.
Volumen 3. Línea base e impactos	Área de influencia – metodología.	Falta acompañamiento comunitario en campo.	Realizar reconocimiento del área con líderes locales.
	Comunidades usuarias.	Exclusión de comunidades itinerantes.	Incluir pescadores asociados y no asociados dentro del área de influencia.
	Participación social.	Participación limitada a ciertos actores.	Ampliar participación a JAC y organizaciones sociales (étnicas, mujeres, víctimas, etc.).
	Línea base socioeconómica.	Información demográfica insuficiente.	Usar estadísticas del SISBEN.
	Grupos étnicos.	No se caracterizan adecuadamente.	Incluir identificación y caracterización étnica en UT mayores y menores.
	Componente espacial.	Cartografía social incompleta.	Incorporar áreas de provisión de material vegetal para artesanías.
	Componente económico.	Negocios verdes.	Incluir aprovechamiento colectivo de sedimentos como negocio verde.
	Medios de vida.	Falta información económica local.	Incluir proyectos productivos étnicos y medios de vida ligados al agua.
	Componente cultural.	Uso cultural del agua no considerado	Incorporar el valor simbólico y cultural de los cuerpos de agua.
	Componente organizativo.	Actores sociales incompletos.	Incluir JAC, transportadores, artesanas, mujeres, jóvenes, víctimas, entre otros.
	Identificación de impactos.	Enfoque limitado.	Incorporar dinámicas socioeconómicas y culturales afectadas.
	Conflictos sociales.	Impacto no considerado.	Incluir “generación o exacerbación de conflictos” como impacto
	Volumen 4. Medidas de Manejo	Capacitación del personal	Falta contexto sociocultural.
Dragado – impactos ambientales.		Ictiofauna y movilidad no abordadas.	Incorporar estos impactos y medidas de manejo.
Uso benéfico del dragado.		Falta soporte normativo.	Incluir decreto del MADS sobre aprovechamiento de sedimentos.
Mano de obra local.		Articulación institucional limitada.	Incluir al Servicio Público de Empleo.
Negocios verdes.		Dragado no considerado.	Incluir material de dragado como Negocio Verde.
Atención a la comunidad.		Accesibilidad limitada.	Ubicar oficina de atención en lugar accesible.
Participación comunitaria.		Representatividad débil.	Elegir representantes mediante procesos democráticos comunitarios.
Enfoque de género.		Formación insuficiente.	Incorporar legislación nacional e internacional sobre derechos de las mujeres.
Volumen 5. Seguimiento y Monitoreo	Mano de obra – seguimiento.	Falta articulación institucional.	Incluir al Servicio Público de Empleo en seguimiento y control.

3.4.2 Consideraciones generales de carácter social y de gobernanza para los proyectos de dragado de mantenimiento que contemplen el aprovechamiento del material de dragado

El aprovechamiento del material de dragado se entiende como el uso planificado y sostenible de los sedimentos extraídos en las actividades de dragado de cuerpos de agua marítimos y fluviales. Lejos de considerarse un residuo, este material puede transformarse en un recurso útil con múltiples aplicaciones, tales como la recuperación de playas, humedales y manglares, el mejoramiento de suelos agrícolas, la generación de soluciones basadas en la naturaleza para la protección costera y la restauración de hábitats, así como su utilización en obras de infraestructura y rellenos. Este enfoque no solo contribuye a reducir los impactos ambientales asociados a la disposición final de los sedimentos, sino que también promueve beneficios sociales, económicos y ecológicos al integrarlos en procesos de desarrollo sostenible y de gestión territorial.

Desde el componente social y de gobernanza los lineamientos para el uso benéfico del material de dragado orientan la participación activa de comunidades locales, instituciones y actores territoriales en la toma de decisiones sobre su aprovechamiento. Asimismo, fomenta acuerdos de gobernanza que garantizan la transparencia, la sostenibilidad ambiental y el beneficio colectivo, incorporando mecanismos de educación ambiental, apropiación social del conocimiento y fortalecimiento de capacidades para un manejo responsable de los sedimentos.

En el informe correspondiente al Elemento 5 se presentan las recomendaciones para la incorporación de la participación de los actores sociales en la formulación y ejecución de proyectos que contemplen el aprovechamiento del material de dragado, así como los principios transversales que deben orientar dichos procesos participativos.

3.4.3 Lineamientos procedimentales

En el flujograma que se presenta en la Ilustración 3-7, se identifican las etapas que requieren procesos de participación social y de articulación, coordinación y gestión interinstitucional para su adecuada implementación. Como complemento, en la Tabla 3-4 se detallan los requerimientos asociados a dichos procesos y los resultados que se espera alcanzar con su desarrollo. Este esquema busca orientar la toma de decisiones, promover la sostenibilidad de las alternativas seleccionadas y asegurar que las acciones emprendidas respondan a las necesidades y dinámicas del territorio.

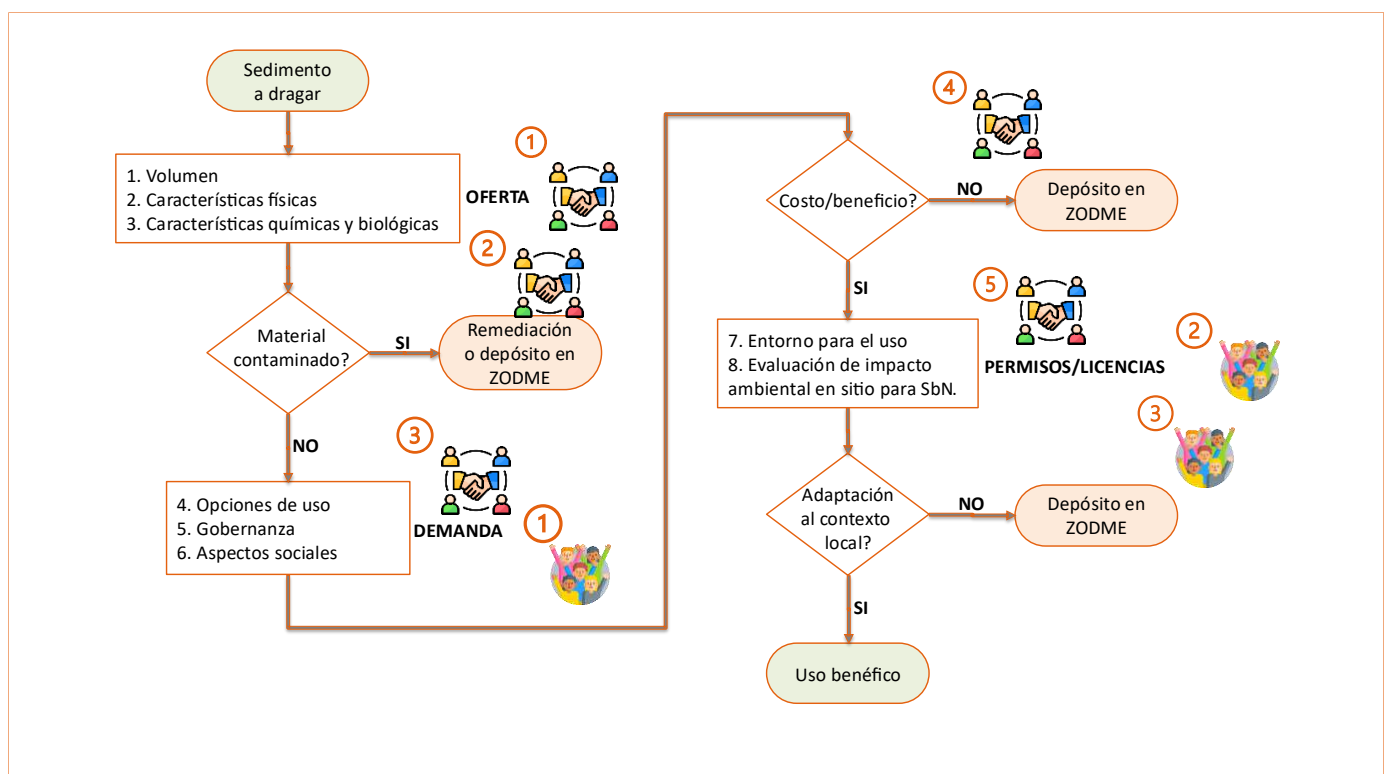




Ilustración 3-7: Flujograma uso benéfico del material de dragado con requerimientos de participación social, coordinación y gestión interinstitucional.

Tabla 3-4: Explicación requerimientos de participación social, coordinación y gestión interinstitucional para el uso benéfico del material de dragado

Coordinación y gestión interinstitucional	Participación social
	
<p style="text-align: center;">1</p> <p>Para definir los volúmenes y las características físicas, químicas y biológicas de los sedimentos, debe adelantarse un proceso de coordinación y gestión conjunta entre las entidades competentes. Se recomienda la conformación de una mesa técnica interinstitucional de coordinación y articulación, integrada por las entidades con competencia ambiental, portuaria, marítima y fluvial, así como por las autoridades territoriales correspondientes. El funcionamiento de este espacio permitirá asegurar la coherencia técnica y normativa de los estudios, evitar duplicidades, fortalecer la transparencia del proceso y garantizar que la caracterización física, química y biológica de los sedimentos cumpla con los lineamientos técnicos, normativos y ambientales vigentes.</p>	<p style="text-align: center;">1</p> <p>Se debe adelantar un proceso de participación social para definir, concertar y aprobar las opciones de uso del material de dragado, garantizando la inclusión de las comunidades involucradas y la construcción de acuerdos que respondan a las necesidades y dinámicas del territorio.</p>
<p style="text-align: center;">2</p> <p>En caso de que el sedimento se encuentre contaminado, este deberá ser sometido a una ruta de manejo específica, que incluya su caracterización detallada y clasificación según el nivel y tipo de contaminación, con el fin de definir la alternativa más adecuada para su gestión. Dependiendo de los resultados de dicha evaluación, el sedimento podrá ser depositado en una Zona de Disposición de Material de Dragado (ZODME) debidamente autorizada, o someterse a procesos de remediación, tratamiento o confinamiento, de conformidad con los criterios técnicos y ambientales vigentes.</p> <p>La ruta de manejo deberá contemplar, como mínimo, las siguientes etapas: 1. Evaluación técnica de los niveles de contaminación; 2. Análisis de riesgos ambientales y para la salud humana; 3. Selección y aplicación del tratamiento o medida de manejo más adecuada; 4. Disposición final o aprovechamiento condicionado, según corresponda; y 5. Seguimiento y monitoreo ambiental. Todo el proceso deberá realizarse en articulación con las autoridades ambientales competentes, garantizando su aprobación, control y seguimiento, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p>Las comunidades relacionadas deben participar en la evaluación de la viabilidad del uso definido para el sedimento en su entorno, así como en la identificación de los posibles impactos sociales, económicos, culturales y ambientales que este pueda generar. Esta participación permite fortalecer la legitimidad de las decisiones, promover la apropiación comunitaria y prevenir posibles conflictos, garantizando que las alternativas seleccionadas respondan a las dinámicas y necesidades del territorio.</p>
<p style="text-align: center;">3</p> <p>La definición de las opciones de uso debe estructurarse en proyectos formulados de manera conjunta entre las entidades competentes y las comunidades relacionadas, teniendo en cuenta el contexto social, cultural, ambiental y económico del territorio.</p>	<p style="text-align: center;">3</p> <p>Las comunidades locales deben tener capacidad de decisión para determinar si el uso propuesto del sedimento se ajusta al contexto socioeconómico, cultural y ambiental del territorio. Otorgar este poder de decisión garantiza que las alternativas seleccionadas respondan a las dinámicas, prioridades y expectativas comunitarias, fortaleciendo la gobernanza territorial y promoviendo procesos de gestión participativa y sostenible.</p>
<p style="text-align: center;">4</p> <p>La evaluación costo–beneficio del uso que se determine para el material de dragado debe ser realizada por las entidades</p>	

<p>competentes, considerando las necesidades sociales y ambientales del área de influencia del proyecto. Esta evaluación deberá ponderar los beneficios socioambientales asociados y definir las estrategias de financiación que permitan garantizar la viabilidad y sostenibilidad de las alternativas seleccionadas.</p>	
<p style="text-align: center;">5</p> <p>Las autoridades administrativas y ambientales deberán emitir concepto sobre la viabilidad del uso del sedimento que se propone, considerando las características del entorno ambiental, social, económico y cultural local. Asimismo, deben velar porque ese uso sea armónico con lo planteado en los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial. Las autoridades ambientales deberán asegurar que el uso del material de dragado en manglares, humedales y ecosistemas marinos, entre otros, se realice bajo el enfoque de SbN, garantizando que su aplicación no altere las dinámicas ecológicas ni afecte la provisión de bienes y servicios ecosistémicos. Adicionalmente, deberán garantizar que dicho uso no promueva el relleno de humedales con fines de habilitación de suelo para vivienda ni para el desarrollo de actividades productivas.</p>	

3.4.3.1 Definición de las opciones de uso del material de dragado

Para determinar las opciones de uso del material de dragado, se propone considerar los siguientes aspectos:

- Priorizar que el uso del material de dragado genere beneficios directos para las comunidades asentadas en las zonas intervenidas: promoviendo mejoras en su calidad de vida, infraestructura local, medios de subsistencia y condiciones ambientales. Esto implica asegurar que los usos definidos respondan a las necesidades del territorio, contribuyan al bienestar comunitario y fomenten procesos de desarrollo sostenible en el área de influencia del proyecto. Dentro de estos usos se destacan: control de erosión costera o fluvial, implementación de geo bolsas para la protección de inundaciones de poblaciones ribereñas, elaboración de materiales de construcción, preparación de compost, habilitación de tierras para cultivos, restauración de ecosistemas (por ejemplo, manglares) que permita mantener o mejorar sus bienes y servicios, adecuación de vías rurales, entre otras. En el Apéndice D, se propone una herramienta de elegibilidad tipo semáforo para el uso del material de dragado con enfoque de beneficio comunitario.
- Adaptación al contexto local: pertinencia del uso propuesto según las características ambientales del territorio, las condiciones socioculturales y económicas de las poblaciones relacionadas y las capacidades locales. Se recomienda considerar el siguiente estándar de participación:
 - Participantes: comunidades relacionadas con la zona de intervención (asentadas y usuarias), organizaciones comunitarias representativas, autoridades locales, autoridad ambiental competente y ejecutor del proyecto.
 - Documentación: actas de socialización y concertación, registros de asistencia, memoria técnica y social del proceso y soportes gráficos cuando aplique.
 - En caso de no acuerdo: se realizará una nueva ronda de diálogo. De persistir el desacuerdo, se dejarán constancias documentadas y no se implementará el uso del material de dragado hasta contar con aceptabilidad social o con la definición de una alternativa avalada por la autoridad competente.
 - Mecanismo de concertación: Mesa o espacio participativo con representación plural, información clara y culturalmente apropiada, facilitación neutral, criterios consensuados de decisión y seguimiento a los acuerdos.
- Generación de empleo local: implica evaluar de qué manera cada alternativa puede dinamizar la economía del territorio, promover la contratación de mano de obra de las comunidades aledañas y fortalecer capacidades locales mediante procesos de formación y participación activa.
- Viabilidad técnica, económica y logística: accesibilidad del área, medios de transporte, costos, tecnología requerida y disponibilidad de mano de obra o aliados para su implementación.
- Promover soluciones basadas en la naturaleza (SbN) que contribuyan a la adaptación al cambio climático de las poblaciones relacionadas: mediante el uso del material de dragado en intervenciones que fortalezcan la resiliencia de los ecosistemas y las comunidades. Esto puede incluir acciones como la restauración de manglares, recuperación de humedales, estabilización de riberas, creación de barreras naturales para la protección frente a inundaciones o erosión, y otras medidas que integren beneficios ambientales, sociales y de reducción de riesgos. Las autoridades

ambientales deberán asegurar que el uso del material de dragado en manglares, humedales y ecosistemas marinos, entre otros, se realice bajo el enfoque de SbN, garantizando que su aplicación no altere las dinámicas ecológicas ni afecte la provisión de bienes y servicios ecosistémicos. Asimismo, deberán garantizar que dicho uso no promueva el relleno de humedales con fines de habilitación de suelo para vivienda ni para el desarrollo de actividades productivas.

- Armonizar los usos del material de dragado con lo establecido en los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial de las unidades territoriales relacionadas: los usos establecidos deben considerar las directrices ambientales y de riesgo establecidas en los Esquemas y Planes de Ordenamiento Territorial (EOT y POT), LOS Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), Planes de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUC), y los Planes de Manejo Ambiental de áreas protegidas o ecosistemas estratégicos.

3.4.3.2 Actores institucionales

Las directrices de gobernanza para el aprovechamiento del material de dragado requieren reconocer a las entidades con injerencia en este ámbito, sus responsabilidades y funciones, así como promover una articulación normativa e institucional que facilite una gestión compartida, coordinada e intersectorial.

En la Tabla 3-5 se presentan las instituciones identificadas durante las reuniones y capacitaciones realizadas en el marco del proyecto, las cuales se consideran con injerencia en los aspectos técnicos, administrativos y reglamentarios relacionados con el aprovechamiento de los sedimentos en los proyectos de dragado de mantenimiento que se desarrollen en el país.

Tabla 3-5: Actores institucionales con injerencia en el aprovechamiento del material de dragado

Entidad	Rol general	Competencias relacionadas con dragado y uso de material dragado
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente)	Rector de la política ambiental y de los recursos naturales; dirige el SINA.	<ul style="list-style-type: none"> - Define el marco normativo ambiental para el uso y disposición del material dragado. - Lidera la reglamentación específica sobre gestión ambiental de materiales dragados. - Determina criterios para disposición segura de material contaminado.
Ministerio de Transporte (MinTransporte)	Rector del sector transporte e infraestructura.	<ul style="list-style-type: none"> - Formula políticas para dragados asociados a infraestructura portuaria, marítima y fluvial. - Garantiza la operación segura y eficiente del transporte fluvial y marítimo. - Participa en la regulación del dragado en canales navegables y puertos.
Ministerio de Minas y Energía (MinMinas)	Formula, dirige y coordinar la política pública relacionada con el sector minero-energético.	<ul style="list-style-type: none"> - Determina si los sedimentos extraídos (arenas, gravas, limos) pueden ser clasificados como materiales de construcción u otros minerales. Cuando aplica, el material pasa a regirse por el marco normativo minero. - Establece si el material dragado puede ser aprovechado comercialmente (por ejemplo, en obras civiles, infraestructura o restauración). - Define condiciones para uso productivo, comercialización y pago de contraprestaciones, si corresponde.
Departamento Nacional de Planeación (DNP)	Coordinador de la planificación del desarrollo y la inversión pública.	<ul style="list-style-type: none"> - Define lineamientos estratégicos a través del PND, CONPES y planes sectoriales. - Establece directrices para el uso benéfico del material dragado. - Articula políticas intersectoriales sobre dragado y sostenibilidad.
Instituto Nacional de Vías (INVIAS)	Ejecutor de proyectos de infraestructura de transporte.	<ul style="list-style-type: none"> - Formula y supervisa la Guía de Gestión Ambiental para proyectos marítimos y fluviales sin licencia ambiental. - Hace seguimiento a la aplicación del PAGA en proyectos de dragado de mantenimiento.

ASESORÍA POLÍTICA Y TÉCNICA SOBRE LOS USOS BENÉFICOS DE LOS SEDIMENTOS MARINOS DRAGADOS EN COLOMBIA, INCLUYENDO LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena (CORMAGDALENA)	Gestor integral del río Magdalena y su cuenca.	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecuta dragados para garantizar la navegabilidad del río Magdalena. - Gestiona el uso del material dragado y obras de mitigación de erosión. - Administra permisos y concesiones en su jurisdicción.
Dirección General Marítima (DIMAR)	Autoridad marítima nacional.	<ul style="list-style-type: none"> - Autoriza, controla y supervisa las obras de dragado en zonas marítimas y fluviales bajo su jurisdicción. - Garantiza la seguridad marítima y las profundidades de navegación. - Emite conceptos técnicos previos para proyectos de dragado.
INVEMAR	Investigación científica marina y costera.	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza análisis físicos y químicos de sedimentos (LABIMA y LabCAM). - Evalúa contaminantes y características del material dragado - Apoya decisiones técnicas sobre su uso y disposición.
Instituto Humboldt	Investigación en biodiversidad y ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> - Caracteriza biológicamente los sedimentos dragados. - Evalúa riesgos ecológicos y viabilidad de usos orientados a restauración. - Emite lineamientos científicos para proteger la biodiversidad.
Servicio Geológico Colombiano (SGC)	Generación de conocimiento geocientífico.	<ul style="list-style-type: none"> - Analiza la composición física, química y mineralógica de sedimentos. - Identifica posibles usos y riesgos del material dragado. - Apoya la valorización sostenible del sedimento.
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)	Autoridad de licenciamiento ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> - Otorga licencias ambientales a proyectos que requieran aprovechar material dragado. - Verifica el cumplimiento de la normativa ambiental en proyectos licenciados.
IDEAM	Soporte técnico y científico del SINA	<ul style="list-style-type: none"> - Define criterios de calidad para sedimentos. - Realiza monitoreo hidrológico y caracterización fisicoquímica. - Establece estándares para laboratorios ambientales.
Academia – Universidades	Generación de conocimiento y formación	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan análisis multidisciplinares de sedimentos. - Desarrollan metodologías y estudios aplicados. - Asesoran técnica y científicamente a entidades públicas y privadas.
Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)	Autoridades ambientales regionales	<ul style="list-style-type: none"> - Evalúan y autorizan actividades de dragado en su jurisdicción. - Hacen seguimiento a planes de manejo y obligaciones ambientales. - Verifican alternativas de uso o disposición del material dragado.
Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH)	Protección del patrimonio arqueológico y cultural	<ul style="list-style-type: none"> - Autoriza y supervisa programas de arqueología preventiva. - Protege el patrimonio arqueológico en ríos, costas y zonas marinas. - Emite conceptos para proyectos que puedan afectar bienes arqueológicos.
Gobernaciones	Liderar y coordinar el desarrollo de los departamentos, actuando como puente entre el nivel nacional y los municipios	<ul style="list-style-type: none"> - Planeación y articulación territorial. - Gobernanza y coordinación institucional. - Gestión ambiental y enfoque ecosistémico. - Promoción de usos productivos y sociales. - Gestión de recursos y apoyo a proyectos. - Participación y aceptación social.
Alcaldías	Liderar la gestión pública a nivel municipal, garantizando el desarrollo local, la prestación de servicios y el bienestar de la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> - Planeación y ordenamiento territorial. - Identificación de necesidades y proyectos. - Articulación institucional y comunitaria. - Gestión ambiental y cumplimiento normativo. - Gestión de recursos y fortalecimiento de capacidades, - Aceptabilidad social y beneficios locales.
Oficinas Municipales de Gestión del Riesgo	Prevenir, reducir y manejar los riesgos de desastres, protegiendo la vida, los bienes y el desarrollo de los territorios.	<ul style="list-style-type: none"> - Rol técnico-preventivo y de articulación, asegurando que el uso del material de dragado contribuya a reducir riesgos y no a generar nuevos escenarios de amenaza en el territorio.

3.4.3.3 Gobernanza para el aprovechamiento del material de dragado

La gobernanza para el aprovechamiento del material de dragado requiere una armonización y articulación institucional y normativa entre las entidades mencionadas anteriormente y otras que resulten relevantes para los procesos de aprovechamiento del material de dragado, como alcaldías, gobernaciones, ONG's, y autoridades ambientales urbanas, con el fin de asegurar la adecuada implementación, seguimiento, pertinencia y sostenibilidad de los usos asignados al material de dragado. Con el fin de operacionalizar la armonización y articulación institucional y normativa, se proponen los siguientes instrumentos:

Instrumentos normativos y de política pública

- Lineamiento técnico–normativo interinstitucional: documento marco que establezca criterios comunes para el aprovechamiento del material de dragado (usos permitidos, restricciones ambientales, estándares técnicos, enfoques sociales y de sostenibilidad), alineado con la normativa ambiental, de ordenamiento territorial y de gestión del riesgo.
- Protocolos técnicos concertados y unificados para:
 - Caracterización física, química y biológica del material de dragado.
 - Evaluación de riesgos ambientales y sociales.
 - Definición de usos (rellenos, restauración ecológica, protección costera, infraestructura, entre otros).
- Incorporación en instrumentos de planificación: inclusión explícita del aprovechamiento del material de dragado en:
 - Planes de Ordenamiento Territorial (POT, PBOT, EOT).
 - Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA)
 - Planes de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUC).
 - Planes de Gestión Ambiental Regionales y Urbanos.
 - Planes de Desarrollo territoriales y sectoriales.
 - Planes de Manejo Ambiental de áreas protegidas o ecosistemas estratégicos.

Instrumentos institucionales y de coordinación

- Convenios interadministrativos y/o memorandos de entendimiento (MOU): entre autoridades ambientales, entidades territoriales, autoridades portuarias, entidades sectoriales y otros actores relevantes, para definir:
 - Roles y responsabilidades.
 - Mecanismos de coordinación técnica y administrativa.
 - Aportes financieros y técnicos.
- Mesa técnica interinstitucional permanente: espacio formal de coordinación para:
 - Evaluar propuestas de uso del material de dragado.
 - Resolver conflictos técnicos o normativos.
 - Dar seguimiento a la implementación de los acuerdos.
- Rutas de trámite y ventanilla única: definición de una ruta clara y estandarizada para permisos, conceptos técnicos y autorizaciones, reduciendo duplicidades y vacíos de competencia entre entidades.

Instrumentos de gestión técnica y operativa

- Planes específicos de aprovechamiento del material de dragado: para cada proyecto o área de intervención, con:
 - Diagnóstico técnico-ambiental.
 - Análisis de alternativas de uso.
 - Plan de manejo ambiental y social.
 - Esquema de monitoreo y seguimiento.
- Sistema de información compartido: plataforma interinstitucional que consolide:
 - Información sobre volúmenes, calidad y ubicación del material de dragado.
 - Usos autorizados y en ejecución.
 - Resultados de monitoreo ambiental y social.

Instrumentos de participación y control

- Protocolos de participación social e intersectorial: lineamientos para la concertación con comunidades, organizaciones sociales y ONG, garantizando procesos informados, transparentes y culturalmente pertinentes.
- Mecanismos de seguimiento y evaluación conjunta: indicadores técnicos, ambientales y sociales definidos de manera interinstitucional, con informes periódicos y espacios de rendición de cuentas.

Arreglo institucional mínimo propuesto

- Entidad coordinadora líder: responsable de convocar, articular y hacer seguimiento a la implementación de los instrumentos (Se propone que sea el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MinAmbiente).
- Mesa técnica interinstitucional: con representación de los actores institucionales citados en la Tabla “Actores institucionales con injerencia en el aprovechamiento del material de dragado”, las autoridades ambientales urbanas, el sector portuario, las alcaldías y las gobernaciones.
- Secretaría técnica: encargada de la gestión operativa: actas, seguimiento a acuerdos, administración del sistema de información y apoyo técnico a las decisiones.

Asimismo, es necesario establecer acuerdos de gobernanza para el aprovechamiento del material de dragado que garanticen la transparencia, la sostenibilidad ambiental y el beneficio colectivo, los cuales deberán contemplar, como mínimo, los lineamientos que se presentan en la Tabla 3-6.

Tabla 3-6: Lineamientos de gobernanza para el aprovechamiento del material de dragado

Lineamiento	Cláusula mínima	Actores responsables	Instrumentos / mecanismos	Seguimiento y verificación
Roles y responsabilidades	Definir funciones, competencias y obligaciones de cada actor en las fases de planificación, ejecución, seguimiento y sostenibilidad.	Autoridades ambientales, alcaldías, gobernaciones, operadores técnicos, organizaciones sociales.	Acuerdos interinstitucionales, actas de concertación, matrices RACI.	Informes de avance, actas de seguimiento, evaluación de cumplimiento.
Financiación	Establecer fuentes de financiación, esquemas de cofinanciación y reglas para la ejecución y control de recursos.	Entidades territoriales, entidades sectoriales, operadores, cooperantes.	Convenios, presupuestos aprobados, planes financieros.	Ejecución presupuestal, informes financieros, auditorías.
Transparencia y acceso a la información	Garantizar la divulgación pública y oportuna de información técnica, ambiental y financiera.	Entidades públicas, autoridad coordinadora.	Portales institucionales, repositorios, informes públicos.	Revisión de publicaciones, cumplimiento de cronogramas.
Veeduría y auditoría social	Incorporar mecanismos de control social y participación ciudadana.	Comunidades, veedurías ciudadanas, ONG, entidades públicas.	Reglamentos de veeduría, actas, espacios de rendición de cuentas.	Informes de veeduría, actas de audiencias públicas.
Indicadores	Definir indicadores técnicos, ambientales, sociales y de gobernanza.	Autoridad coordinadora, mesa técnica interinstitucional.	Marco de indicadores, fichas técnicas, línea base.	Reportes periódicos, tableros de control.
Seguimiento y evaluación	Establecer esquemas de seguimiento, evaluación y auditoría técnica, ambiental y financiera.	Autoridades ambientales, entes de control, operadores.	Plan de seguimiento, auditorías internas y externas.	Informes de auditoría, planes de mejora.
Resolución de conflictos	Definir mecanismos preventivos y correctivos de gestión de conflictos.	Mesa de concertación con participación de instituciones, entidades territoriales, Personerías Municipales y comunidades.	Protocolos de mediación, comités de concertación.	Actas de resolución, trazabilidad de acuerdos.
Revisión y ajuste	Establecer periodicidad y criterios para la revisión y ajuste de los acuerdos.	Autoridad coordinadora, actores firmantes.	Cláusulas de revisión, evaluaciones periódicas.	Actas de revisión, ajustes documentados.

4 Recomendaciones para los próximos pasos

En este informe se han analizado los lineamientos colombianos existentes y/o en elaboración respecto del manejo del material dragado y más específicamente el aprovechamiento del material. Además, se han analizado y formulado conceptos de directrices al respecto de la oferta, la demanda y los temas social y de gobernanza dentro del contexto del aprovechamiento del material de dragado.

Uno de los elementos más relevantes identificados es el capítulo adicional que MinAmbiente está elaborando para complementar el Decreto 1076/2015, en el cual se definirán los requisitos de calidad física, química y biológica que deben cumplir los sedimentos dragados. Se recomienda que este capítulo constituya la base técnica y normativa del modelo colombiano, ya que permitirá uniformar los criterios de caracterización, facilitar decisiones fundamentadas en evidencia científica y garantizar que el país cuente con estándares claros y consistentes para determinar la viabilidad del aprovechamiento o la necesidad de disposición final. La consolidación de este componente técnico constituye un paso fundamental hacia la transición de un enfoque centrado exclusivamente en la remoción y disposición hacia una gestión sostenible del sedimento como recurso estratégico.

Adicionalmente, se considera pertinente que los lineamientos propuestos en esta asesoría, junto con las recomendaciones relacionadas con la oferta, la demanda, el componente social y los aspectos de gobernanza, sean incorporados en las etapas de construcción, revisión y aprobación del Decreto 1076/2015. Dichos lineamientos proporcionan una visión integral del ciclo de gestión del material dragado, permitiendo comprender no solo sus características físicas, sino también su potencial como insumo para distintos sectores productivos, las implicaciones sociales asociadas a su manejo y la necesidad de contar con una organización institucional clara. Integrar estas perspectivas en la normativa contribuirá a asegurar que el marco regulatorio colombiano evolucione hacia un enfoque multidimensional, capaz de considerar factores ambientales, económicos, sociales y de gobernanza en la toma de decisiones.

Finalmente, los temas más operacionales al respecto del proceso del análisis del aprovechamiento y/o de la disposición del material de dragado se pueda incorporar en la Guía de Manejo Ambiental (INVIAS). La inclusión de estos elementos permitirá estandarizar procedimientos en campo, facilitar su aplicación por parte de contratistas y operadores de infraestructura, y garantizar coherencia entre los lineamientos técnicos del Ministerio de Ambiente y las prácticas operativas en proyectos de dragado.

5 Glosario técnico y referencias

Glosario técnico

Término	Definición
Aprovechamiento de material de dragado	Uso de material proveniente de un dragado en un lugar diferente del sitio de extracción para ser utilizado cumpliendo una finalidad o propósito.
Áreas de especial interés ambiental	Espacio geográfico delimitado que, por su importancia para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, es reconocido legalmente y sometido a un régimen de manejo especial para garantizar su conservación a largo plazo
Áreas protegidas	Area definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada al fin de alcanzar objetivos específicos de conservación (Decreto 1076 del 2015).
Biodisponibilidad	Grado en el que los contaminantes presentes en los sedimentos están disponibles para ser absorbidos por organismos acuáticos, influenciando su toxicidad real.
Canal de acceso	Canal público natural o artificial existente o por constituirse que da acceso a las zonas portuarias administradas por el Instituto Nacional de Vías - Invias o por un concesionario portuario.
Carbono orgánico total (COT)	Medida de la cantidad total de carbono presente en compuestos orgánicos dentro del sedimento.
Dragado	Obra de ingeniería hidráulica. Procedimiento mecánico mediante el cual se remueve material del fondo o de la banca (de un sistema fluvial o en general de cualquier cuerpo de agua, para disponerlo en un sitio donde presumiblemente el sedimento no volverá a su sitio de origen. En el Plan Nacional de Dragados Marítimos, el dragado es la remoción de material de fondo de un cuerpo de agua, para expandir las dimensiones naturales (mayores profundidades o ampliación de áreas), generalmente con propósitos de mejoramiento de la navegación o proporcionar sitios de fondeo, espera, cuarentena o maniobras de las embarcaciones.
Dragado de mantenimiento	Actividad periódica destinada a remover sedimentos acumulados para mantener la profundidad y operatividad de canales, puertos o ríos. Su objetivo principal es garantizar la navegación o el flujo hidráulico.
Dragado de mejoramiento fluvial o dragado capital	Dragado inicial o esporádico que modifica el fondo para crear nuevas rutas de navegación, aumentar la profundidad existente o mejorar el flujo hidráulico. Generalmente implica mover grandes volúmenes de sedimento.
Eliminación	Colocación final del material dragado en un lugar específico, normalmente debido a la contaminación o a la falta de potencial de reutilización.
Granulometría	Distribución del tamaño de partículas dentro de un sedimento (arena, limo, arcilla). Influye en el comportamiento del sedimento, su transporte, y la retención de contaminantes.
Material o sedimento de dragado	Mezcla de partículas minerales y/o materia orgánica que se extraen del fondo de ríos, estuarios o puertos durante las actividades de dragado.
Material dragado aprovechable	Sedimento extraído durante una actividad de dragado que, por sus características físicas, químicas y biológicas, puede ser utilizado de manera segura y ambientalmente sostenible en actividades productivas, de restauración ambiental, rellenos, obras de infraestructura, o recuperación de zonas degradadas, siempre que su uso cumpla con los requisitos técnicos y ambientales establecidos por la autoridad competente.
Material dragado no aprovechable	Sedimento extraído durante una actividad de dragado que, tras su caracterización técnica, no cumple con las condiciones físicas, químicas o biológicas necesarias para ser destinado a un uso posterior ya sea por considerarse contaminado, por exceso de volumen o porque no existe compatibilidad entre el material dragado y el ecosistema receptor. En consecuencia, debe ser manejado, depositado o ubicado en una zona de disposición segura, conforme a criterios técnicos y ambientales que garanticen la prevención de impactos negativos sobre los ecosistemas y la salud humana.
Material dragado contaminado	Material extraído durante una actividad de dragado que por sus condiciones químicas o biológicas ha sido calificado como contaminado para un uso específico.

Mineralogía	Estudio y caracterización de los minerales presentes en los sedimentos.
pH	Medida de la acidez o alcalinidad del material sedimentario o del agua. Afecta la movilidad y biodisponibilidad de metales y otros contaminantes.
Puerto	Conjunto de elementos físicos que incluyen obras, canales de acceso e instalaciones de servicios, que permiten aprovechar un área frente a la costa o ribera de un río en condiciones favorables para realizar operaciones de cargue y descargue de toda clase de naves e intercambio de mercancía entre tráfico terrestre, marítimo y/o fluvial.
Regeneración	Proceso de recuperación de la estructura y función de un ecosistema degradado. Abarca desde la recuperación natural sin ayuda hasta la intervención humana directa (restauración).
Rehabilitación	Acciones de restauración que están orientadas a llevar el sistema degradado a un sistema similar o no al sistema predisturbio, éste debe ser autosostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos.
Restauración	Acciones orientadas a restablecer parcial o totalmente la composición, estructura y función de la biodiversidad, que haya sido alterada o degradada. Estas acciones pueden ser: restauración ecológica y rehabilitación ecológica.
Restauración Ecológica	Acciones de restauración que están orientadas a restablecer el ecosistema degradado a una condición similar al ecosistema pre- disturbio respecto a su composición, estructura y funcionamiento. Además, el ecosistema resultante debe ser un sistema autosostenible y debe garantizar la conservación de especies, del ecosistema en general, así como de la mayoría de sus bienes y servicios.
Sedimento	Material fragmentado originado por la erosión y/o alteración de las rocas preexistentes susceptible de ser transportado y depositado naturalmente, en los fondos marinos, fondos lacustres y depresiones continentales. Este sedimento podría contener material particulado de origen biológico.
Sedimento marino	Depósito de componentes particulados que provienen principalmente de la fragmentación de las rocas y son transportados desde las áreas terrestres al océano por el viento, el hielo y los ríos. También pueden provenir de los restos de organismos marinos, de la actividad volcánica submarina, o de la precipitación química de componentes del agua de mar.
Soluciones basadas en la naturaleza (NbS)	Uso de sistemas o procesos naturales para afrontar retos sociales como la adaptación al clima, la gestión del agua y la pérdida de biodiversidad.
Uso benéfico (del material dragado)	Reutilización productiva de sedimentos dragados para fines funcionales o ecológicos, como la defensa contra inundaciones, el relleno de construcciones o la restauración de ecosistemas.
Valores umbral	Límites reglamentarios para contaminantes, utilizados para determinar si el material dragado puede reutilizarse o requiere eliminación.
Zona de disposición final de material dragado no aprovechable	Espacio geográfico en agua o en tierra destinado para la disposición del material dragado no contaminado que por razones de fuerza mayor, técnicas o jurídicas no puede ser destinado a los usos propuestos en el presente decreto.
Zona de disposición de material contaminado	Espacio geográfico en agua o en tierra destinado para la disposición del material dragado contaminado que garantice su confinamiento seguro de forma que los contaminantes no migren a zonas adyacentes.

Referencias

- Baptist M, Gerkema T, van Prooijen B, van Maren D, van Regteren M, Schulz K, Colosimo I, Vroom J, van Kessel T, Grasmeijer B, Willemsen P, Elschot K, de Groot A, Cleveringa J, van Eekelen E, Schuurman F, de Lange H, & van Puijenbroek M. (2019). Beneficial use of dredged sediment to enhance salt marsh development by applying a 'Mud Motor.' *Ecological Engineering*, 127, 312–323.
- Blume HP, Brümmer GW, Fleige H, Horn R, Kandeler E, Kögel-Knabner I, Kretzschmar R, Stahr K, & Wilke BM (2016). Scheffer/Schachtschabel: Soil science. Berlin and Heidelberg: Springer-Verlag.
- CEDA (2021). Beneficial use of sediments: Case studies. Central Dredging Association (CEDA). Consultado en: <https://dredging.org/resources/ceda-publications-online/beneficial-use-of-sediments-case-studies>
- CIEM (2021). Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre. Comisión Interministerial de Estrategias Marinas (CIEM). España.
- Dean RG & Rosati JD (2010). Beach Nourishment. In Kim YC. *Handbook of Coastal and Ocean Engineering* (pp. 843-866). World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, Singapore.
- Dean ETR (2010). *Offshore geotechnical engineering: Principles and practice*. Thomas Telford Limited, UK.
- Departamento Nacional de Planeación, Agencia Empresarial de los Paises Bajos, Arcadis y Jesyca S.A.S. (2017). Plan Nacional de Dragados Marítimos de Colombia. 181 p.
- Departamento Nacional de Planeación (2023). Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 "Colombia, Potencia Mundial de la Vida". 848 p.
- Departamento Nacional de Planeación (2023). Documento CONPES 4118 " Política Portuaria Nacional: Modernización y Sostenibilidad de la Actividad Portuaria y su Articulación con el Territorio". 83 p.
- Ecoshape (2025). *Nature-Based Solutions for Ports: An Overview of NbS Implementation in Practice - Opportunities and Challenges*. International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington DC.
- Garavito F (2024). *Propiedades químicas de los suelos*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Bogotá, Colombia.
- Gobierno de Brasil (2012). Resolución CONAMA 454.
- Instituto Nacional de Vías y Universidad Distrital Francisco José de Caldas (2022). *Guía de manejo ambiental de Proyectos de Infraestructura: Modos Marítimo y Fluvial*. 620p.
- MacDonald DD (1994). *Approach to the Assessment of Sediment Quality in Florida Coastal Waters. Volume 1: Development and Evaluation of Sediment Quality Assessment Guidelines*. Report prepared for Florida Department of Environmental Protection. Tallahassee, Florida. 140 p.
- MacDonald DD, Ingersoll CG, Smorong DE, Lindskoog RA, Sloane G & Biernacki T. (2003). *Development and evaluation of numerical sediment quality assessment guidelines for Florida inland waters*. MacDonald Environmental Sciences Ltd., United States Geological Survey y Florida Department of Environmental Protection. 150 p.
- Moreira LB, Braga Castro Í, Fillmann G, Peres TF, Cavalcante Belmino IK, Sasaki ST, Taniguchi S, Bícago MC, Marins RV, Drude de Lacerda L, Costa-Lotufo LV, & de Souza Abessa DM (2021). Dredging impacts on the toxicity and development of sediment quality values in a semi-arid region (Ceará state, NE Brasil). *Environmental Research*, 193.
- Moreira LB, Choueri RB, & de Souza Abessa DM (2022). A consensus-based approach for the development of Site-specific Sediment Quality Values in an SW Atlantic region (São Paulo State, Brasil). *Journal of Hazardous Materials Advances*, 7.

PIANC (1992). Beneficial uses of dredged materials: A practical guide. Permanent International Association of Navigation Congresses (PIANC), Belgium.

Simpson SL & Batley GB (2016). Sediment quality assessment: A practical guide. 2nd edition. CSIRO Publishing. Clayton South – Australia. 359 p.

Speybroeck J, Bonte D, Courtens W, Gheskiere T, Grootaert P, Maelfait JP, Mathys M, Provoost S, Sabbe K, Stienen EWM, Lancker VV, Vincx M. and Degraer S. (2006). *Beach nourishment: an ecologically sound coastal defense alternative? A review*. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems.16: 419-435

del Valle R., Medina R, & Losada MA (1993). Dependence of coefficient K on grain size. *Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering*. 119 (5), 568–574.

Apéndices

Apéndice A Comparación umbrales propuestos con umbrales borrador Decreto MinAmbiente

En este apéndice los umbrales para zonas costeras de las directrices existentes internacionales más apropiadas (Brasil y Florida) están comparado con los umbrales propuestos para Colombia para usos ecosistémicos y usos no ecosistémicos en el borrador del Decreto que está elaborando MinAmbiente.

Tabla A-1: Apéndice A Comparación umbrales propuestos con umbrales borrador Decreto MinAmbiente

			Nivel 1 (TEL - Usos ecosistémicos)				Nivel 2 (PEL - Usos no ecosistémicos)				
			Borrador de MinAmbiente	Florida	Ceará	S_Paulo	Borrador de MinAmbiente	Florida	Ceará	S_Paulo	
Componentes orgánicos	Hidrocarburos aromáticos policíclicos - HAPs (µg/kg)	HAPS de bajo peso molecular (HAPS BPM)	Acenafteno		6,71	-	-		88,90	-	-
		Acenaftileno		5,87	-	-		128,00	-	-	
		Antraceno	46,90 Buchmann (2008)	46,90	-	-	245,00 Buchmann (2008)	245,00	-	-	
		Fenantreno	86,70 Buchmann (2008)	86,70	-	-	544,00 Buchmann (2008)	544,00	-	-	
		Fluoreno		21,20	-	-		144,00	-	-	
		2-metilnaftaleno		20,20	-	-		201,00	-	-	
		Naftaleno	34,60 Buchmann (2008)	34,60	-	-	391,00 Buchmann (2008)	391,00	-	-	
		Total HAPs BPM		312,00	-	-		1442,00	-	-	
		HAPS de alto peso molecular (HAPS APM)	Benz(a)antraceno	74,80 Buchmann (2008)	74,80	-	-	693,00 Buchmann (2008)	693,00	-	-
		Benzo(k)flouranteno	70,00 Buchmann (2008)	-	-	-	537,00 Buchmann (2008)	-	-	-	
	Benzo(a)pireno	88,00 Buchmann (2008)	88,80	-	-	763,00 Buchmann (2008)	763,00	-	-		
	Criseno	108,00 Buchmann (2008)	108,00	-	-	846,00 Buchmann (2008)	846,00	-	-		
	Dibenzo(a,h)antraceno		6,22	-	-		135,00	-	-		
	Fluoranteno	113,00 Buchmann (2008)	113,00	-	-	1494,00 Buchmann (2008)	1494,00	-	-		
	Indeno(1,2,3-cd) pireno	68,00 Buchmann (2008)	-	-	-	488,00 Buchmann (2008)	-	-	-		
	Pireno		153,00	-	-		1398,00	-	-		
	Total HAPs APM		655,00	-	-		6676,00	-	-		
	Total HAPs	Total HAPs	1684,00 Buchmann (2008)	1684,00	925,70	182,60	16770,00 Buchmann (2008)	16770,00	1957,00	1138,00	
	Hidrocarburos clorados (µg/kg)	Bifenilos policlorados (PCBs)	PCB 28	1,00 NL Ministry of Infra	-	-	-	4,00 NL Ministry of Infra	-	-	-
			PCB 52	1,00 NL Ministry of Infra	-	-	-	4,00 NL Ministry of Infra	-	-	-
			PCB 101	4,00 NL Ministry of Infra	-	-	-	4,00 NL Ministry of Infra	-	-	-
			PCB 118	4,00 NL Ministry of Infra	-	-	-	4,00 NL Ministry of Infra	-	-	-
			PCB 138	4,00 NL Ministry of Infra	-	-	-	4,00 NL Ministry of Infra	-	-	-
			PCB 153	4,00 NL Ministry of Infra	-	-	-	4,00 NL Ministry of Infra	-	-	-
			PCB 180	4,00 NL Ministry of Infra	-	-	-	4,00 NL Ministry of Infra	-	-	-
Total PCBs			21,60 Canadá; Buchman	21,60	-	-	189,00 Canadá; Buchman	189,00	-	-	
Clorobencenos		Pentachlorobenceno	1,00 NL Ministry of Infra	-	-	-	100,00 NL Ministry of Infra	-	-	-	
		Hexachlorobenceno	0,05 NL Ministry of Infra	-	-	-	5,00 NL Ministry of Infra	-	-	-	
Plaguicidas (µg/kg)	Organoclorados	Aldrin		-	-	-	-	-	-	-	
		Clordano		2,26	-	-		4,79	-	-	
		p,p'-DDD		1,22	-	-		7,81	-	-	
		p,p'-DDE		2,07	-	-		374,00	-	-	
		p,p'-DDT		1,19	-	-		4,77	-	-	
		Dieldrin		0,72	-	-		4,30	-	-	
		Endrin		-	-	-		-	-	-	
		α-endosulfán		-	-	-		-	-	-	
		Epóxido de heptacloro		-	-	-		-	-	-	
		Heptacloro		-	-	-		-	-	-	
Organonitrogenados	Lindano (γ-HCH)	0,05 NL Ministry of Infra	0,32	-	-	230,00 NL Ministry of Infra	0,99	-	-		
	Atrazina		-	-	-		-	-	-		
Organosulfuros	Disulfotón		-	-	-		-	-	-		
	Otras sustancias orgánicas	Grasas y aceites		-	-		-	-	-		
Componentes organometálicos (µg/kg)	Tributilestaño (TBT)	0,02 (0,007) NL Ministry of Infra	-	-	-	10 (0,7) NL Ministry of Infra	-	189,60	-		
Componentes minerales	Metales (mg/kg)	Bario (Ba)	130,10 Buchmann (2008)	-	-	-	48,00 Buchmann (2008)	-	-	-	
		Cadmio (Cd)	0,68 EEUU	0,68	-	0,40	4,20 EEUU	4,21	1,10	0,80	
		Cobalto (Co)		-	-	-		-	-	-	
		Cobre (Cu)	18,70 EEUU - Canadá	18,70	15,60	9,40	108,00 EEUU - Canadá	108,00	19,40	17,60	
		Cromo (Cr)	52,30 EEUU - Canadá	52,30	44,50	24,90	160,00 EEUU - Canadá	160,00	59,00	31,50	
		Estroncio (Sr)	No hay referencias	-	-	-	No hay referencias	-	-	-	
		Hierro (Fe)		-	-	-		-	-	-	
		Mercurio (Hg)	0,13 EEUU - Canadá	0,13	0,04	0,20	0,70 EEUU - Canadá	0,70	0,70	-	
		Molibdeno (Mo)		-	-	-		-	-	-	
		Níquel (Ni)	15,90 EEUU	15,90	20,20	10,80	42,80 EEUU	42,80	24,10	14,60	
		Plata (Ag)	0,73 Buchmann (2008)	0,73	-	-	1,77 Buchmann (2008)	177,00	-	-	
		Plomo (Pb)	30,20 EEUU - Canadá	30,20	24,00	6,70	112,00 EEUU - Canadá	112,00	47,30	16,60	
		Selenio (Se)		-	-	-	1000,00	-	-	-	
		Vanadio (V)		-	-	-		-	-	-	
		Zinc (Zn)	124,00 EEUU - Canadá	124,00	543,00	52,60	271,00 EEUU - Canadá	271,00	603,00	190,20	
	Metaloides (mg/kg)	Antimonio (Sb)		-	-	-		-	-	-	
Arsénico (As)		7,24 EEUU - Canadá	7,24	-	8,10	41,60 EEUU - Canadá	41,60	-	-		

Apéndice B Diagnóstico de zonas portuarias respecto de los volúmenes previstos de material a dragar en canales de acceso y usos benéficos potenciales

Colombia tiene nueve (9) zonas portuarias en la que realiza diferentes actividades de comercio exterior, en cada una de estas existen diferentes concesiones portuarias que son utilizadas para cargue y descargue o manipulación de carga. Un contrato de concesión portuarias permite ocupar y utilizar en forma temporal y exclusiva de las playas, orillas, los terrenos bajamar y zonas accesorias a aquellas o estos, para la construcción y operación, a cambio de una contraprestación económica a favor de la Nación y de los municipios donde operan.

Durante las tres últimas décadas el sistema portuario colombiano se ha modernizado en términos de su desarrollo y expansión, avanzado en la infraestructura física y tecnológica del país, como resultado de la incorporación de capital privado. Dentro de la normatividad colombiana que rige la materia portuaria y ambiental, las zonas portuarias deben tener un contrato de concesión o permiso para operar.

A continuación, en Ilustración B -1 se presenta una figura con la ubicación de las zonas portuarias del País:

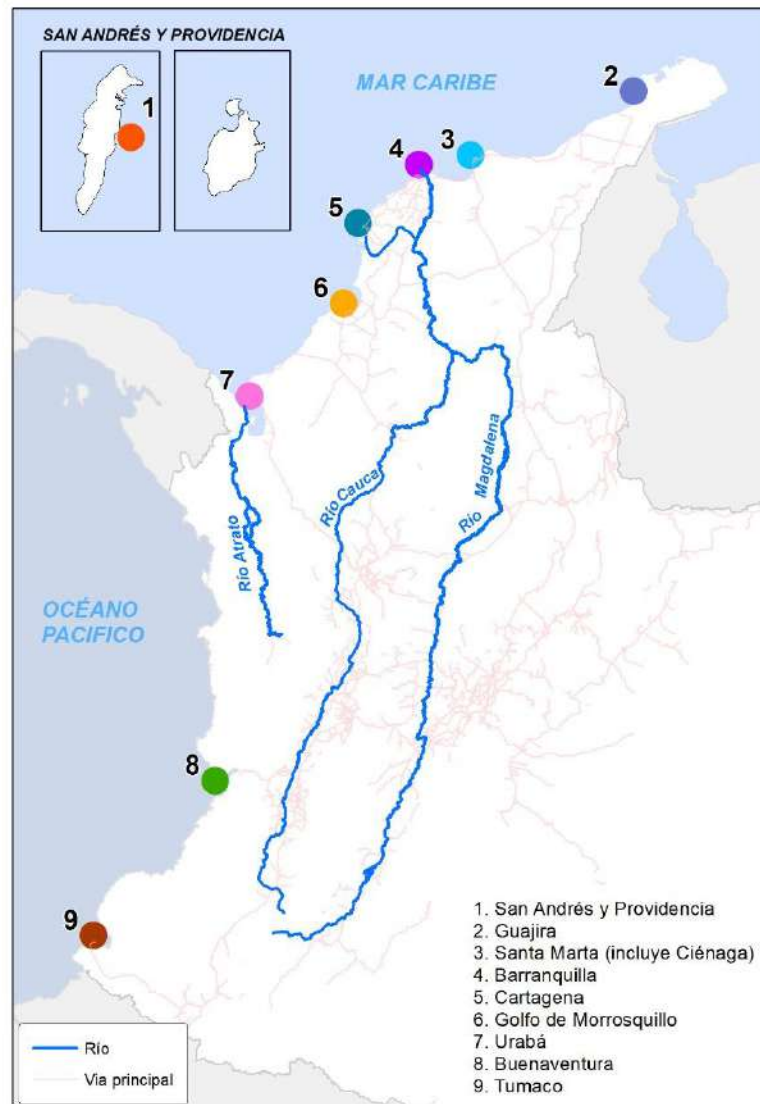


Ilustración B -1 Ubicación de las zonas portuarias de Colombia

En la actualidad, son tres (3) entes estatales encargados de otorgar estas concesiones, la Gobernación de San Andrés y Providencia en su jurisdicción, Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena (Cormagdalena)

para las orillas del sector del río Magdalena y la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) para el resto del País. Según el POFPA 2024 (Plan de Ordenamiento Físico Portuario y Ambiental) el sector portuario en Colombia ha crecido de manera significativa al respecto, entre el año 1991 y el año 2024, mientras en 1991 existían siete (7) contratos de concesión vigentes, en 2024 esta cifra ascendía a 97 otorgados en total. De las 97 concesiones portuarias existentes en el año 2024, se puede identificar que el 70% (68 contratos de concesión) se encuentran a cargo de la ANI; el 29%, equivalente a 43 contratos de concesión, se encuentran a cargo Cormagdalena; y un (1) contrato concesionado por la Gobernación de San Andrés que representa el 1%. En la tabla a continuación, se presenta la Cantidad por zona Portuaria:

Tabla B-1: La Cantidad de contratos de concesión por zona Portuaria

Zona Portuaria		Contratos de concesión
1	San Andrés y providencia	2
2	Guajira	3
3	Santa Marta y Ciénaga	6
4	Barranquilla	28
5	Cartagena	31
6	Morrosquillo	5
7	Urabá	5
8	Buenaventura	12
9	Tumaco	5
TOTAL		97

Fuente: Plan de Ordenamiento Físico, Portuario y Ambiental – POFPA 2024

En el documento POFPA 2024, se identificó que, de los 97 contratos de concesión 12 contratos de estos en diferentes zonas portuarias no están vigentes a la fecha, estos contratos se encuentran; 1 en Santa Marta, 2, en Buenaventura, 1 en Tumaco y 8 en Barranquilla.

De acuerdo con las características de operación, algunas zonas portuarias se identifican como terminales de carga especializada de carbón e hidrocarburos y otras terminales denominadas como multipropósito que incluye las anteriores y carga general contenerizada.

Tabla B-2: El tipo de usos de las zonas portuarias

	ZONA PORTUARIA
Terminales especializados hidrocarburos	Golfo de Morrosquillo
Terminales especializados carbón	Guajira, Ciénaga (Santa Marta)
Terminales multipropósito Caribe	San Andrés, Santa Marta, Barranquilla, Cartagena, Turbo,
Terminales multipropósito Pacífico	Tumaco y Buenaventura

En el **Golfo de Morrosquillo** para realizar el cargue de hidrocarburos a un Buque cisterna se realiza por medio de una Monoboya que corresponde a una estructura flotante en aguas profundas que se conectan con mangueras submarinas a zona terrestre, por consiguiente, esta zona y las embarcaciones que la operan no requiere infraestructura de un canal de acceso y no es necesario las actividades de dragado.

Los terminales especializados de carbón, ubicados en la **Guajira y Ciénaga** (Santa Marta), están en zonas donde cada una de las concesiones portuarias tienen un canal de acceso único a su muelle y particularmente cada una de las concesiones se encarga de realizar el dragado de mantenimiento o dragado capital (dragado de mejoramiento fluvial) requerido para las actividades de cargue de sus naves (buques). La ubicación de estos terminales portuarios en la región Caribe no tienen presencia de desembocadura de ríos de gran tamaño que puedan aportar sedimentos y que afecten las profundidades del canal de acceso de forma periódica. En el Plan Nacional de Dragados 2017 (PND) se estimó que cada una de estas zonas dragaría un promedio de 300.000 m³ anuales.

Los Terminales multipropósito de la región Caribe, **San Andrés y Providencia** el PND determinó que se requieren actividades de dragado de mantenimiento de 18.500 m³ y 7.500 m³ anuales respectivamente. La Zona Portuaria de **Santa Marta** cuenta con profundidad natural suficiente y no se realizan actividades de dragado. En la Zona Portuaria de **Cartagena**, entre los años 2014 y 2015 se realizó un dragado de profundización y ampliación del canal de acceso en Bocachica (ingreso a la Bahía de Cartagena) y en Manzanillo (ingreso a la Bahía interna), es el dragado más reciente realizado y hasta la fecha no ha requerido dragado de mantenimiento.

Los otros Terminales multipropósito de la región Caribe; Zona Portuaria de **Barranquilla** se encuentra en la desembocadura del río Magdalena con una gran cantidad de aportes de sedimentos en el canal de acceso con dragado de mantenimiento de 3.600.000 m³, promedio de los últimos 6 años, necesario para mantener profundidades adecuadas. En la Zona Portuaria de **Turbo** se encuentra en cercanías a la desembocadura del río Atrato, pero aún no está en operación el único puerto en construcción denominado Puerto Antioquia.

En la región Pacífico, se encuentran las Zonas Portuarias de **Tumaco y Buenaventura**. Se identificó que para el canal de acceso a Tumaco se requiere un dragado de mantenimiento anual de 160.000 m³, mientras que para Buenaventura se estimó un volumen anual de 2.180.000 m³.

A continuación, se describen los aspectos relevantes de los dragados ejecutados en las zonas portuarias, compilando la información más reciente de las características del material dragado, volúmenes (**Oferta**), proyectos de dragados futuros (mantenimiento o profundización) que permitirán identificar las diferentes oportunidades (**Demanda**) para los usos benéficos de los materiales dragados en el contexto colombiano.

Zona Portuaria San Andrés y Providencia

El canal de acceso de San Andrés cuenta con una longitud aproximada de cuatro kilómetros, comprendida entre la boya de mar ubicada en la coordenada 12° 32.337'N - 81° 41'28.06"O y la dársena del puerto ubicada en la coordenada 12° 34.452'N - 81° 42.174'O (aproximadamente), este canal comunica las instalaciones portuarias de la isla de San Andrés con el mar abierto, como se indica en Ilustración B-2 en línea de color rojo y mediante un rectángulo de color amarillo la zona de disposición del material dragado a 2km. El canal de acceso al puerto de San Andrés tiene una dimensión del canal de base menor de 60 metros con una profundidad de 8,3 m.

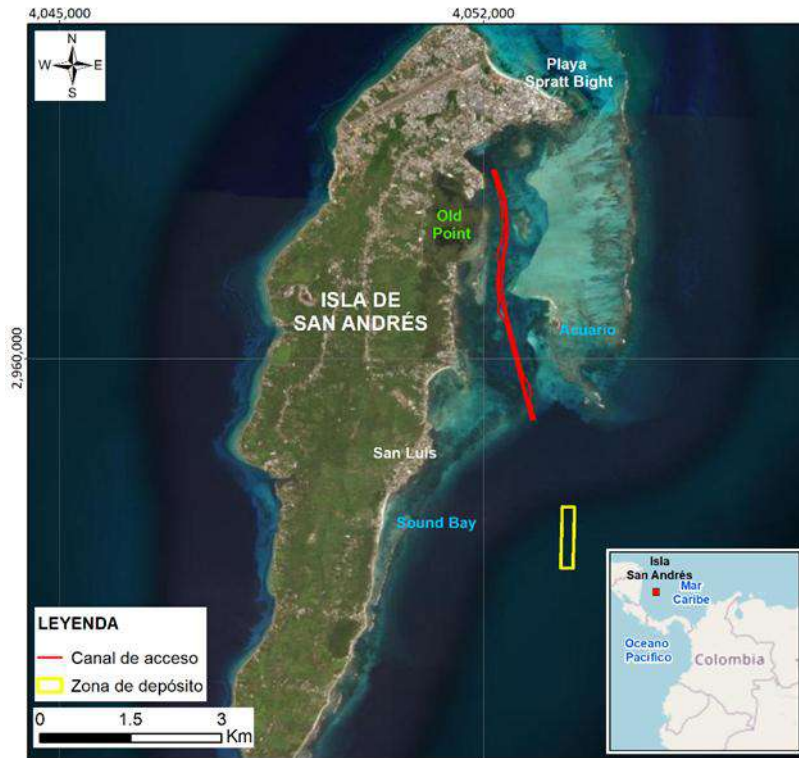
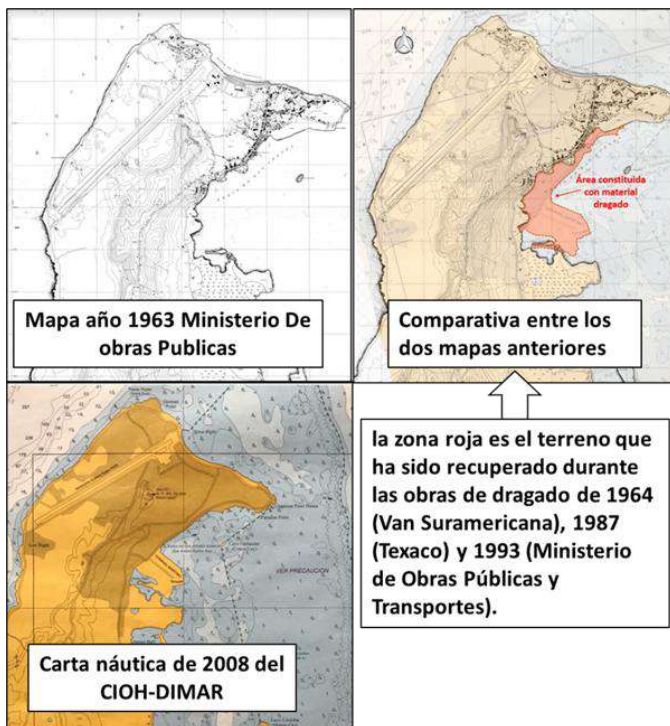


Ilustración B-2 San Andrés canal de acceso y depósito de material de dragado



De acuerdo con la investigación realizada, la zona actual donde se encuentra construida las oficinas de la cámara de comercio, las instalaciones administrativas de la Gobernación y el Puerto de San Andrés, fueron constituidas por medio de la utilización del material dragado. En la Ilustración B-3 se muestra el mapa de la zona norte de la Isla, indicando información de mapas de los años 1964 y 1987. Según funcionarios del INVIAS-Instituto Nacional de Vías, La empresa Van Suramericana dragó el canal de acceso al puerto para construir el muro del muelle de Texaco, lo anterior resultó en un gran proyecto de recuperación de tierras que agregó aproximadamente 500,000 m² (50 ha) de área seca para San Andrés. Parte de esta área es hoy el Puerto de San Andrés y al norte se recuperó el área para construir parte de la carretera que rodea la isla.

Se desconoce la técnica exacta utilizada para las actividades de dragado y alimentación y el impacto que causó en el medio ambiente durante ese período. Sin embargo, los estudios e informes anteriores no muestran impactos ni cambios severos en el medio ambiente durante este período

Ilustración B-3 Comparación de mapas de los años 1963 y 2008 para identificar las áreas con recuperación de tierras por medio de material dragado. (Fuente: ajustado de información del Ministerio de Obras Públicas y del CIOH: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas y DIMAR: Dirección General Marítima y Portuaria.

La Zona Portuaria de San Andrés es la zona portuaria menos activa, en los últimos 18 años no se ha realizado dragado; y pese a que se contrató por parte de la Gobernación del Archipiélago el dragado de profundización del canal de acceso (Contrato 821 de 2016), al vencimiento del plazo de éste (31 de dic. de 2016) no se ejecutó nada.

Volumen de dragado futuros (Oferta)

En el año 2017, se realizó otro contrato para el dragado de profundización del canal de San Andrés (Proceso LIC-005-2017) y no fue ejecutado porque existió un error en el cálculo del volumen a dragar y administrativamente el contrato no permitió ampliación del presupuesto. Entre el año 2017 y el año 2020 se han realizado diferentes estudios ambientales para obtener la licencia ambiental que permita la ejecución de los dragados y hasta la fecha no se tiene la autorización por la entidad ambiental encargada.

De acuerdo con lo anterior, la Zona Portuaria de San Andrés no presenta actividades de dragado de mantenimiento desde el año 2007 (**Oferta**) y no se conocen, hasta el momento, futuros dragados de mantenimiento o de profundización del canal de acceso que permitan establecer una oferta del material dragado

Usos benéficos del material dragado (Demanda)

Según el estudio por Arcadis c.s. (2022) regenerar las playas a partir de extracción de arena localizada en el canal de acceso al puerto, de la zona al occidente de Johny Cay, o de los bancos en los alrededores de la isla es una posibilidad que debe tener en cuenta que la fuente de sedimentos no puede afectar la composición ni el aspecto estético de las playas. Se debe analizar la factibilidad de utilizar este stock de arena para las playas de Spratt Bight. El trabajo de campo del Invermar indicó que no hay concentraciones peligrosas o tóxicas y su idoneidad para la alimentación y el tamaño del grano es adecuado.

Zona Portuaria Barranquilla

En la zona Portuaria y el canal de acceso de los últimos 22 km del río Magdalena se han ejecutado obras de encauzamiento desde el año 1930 y construidos muelles para el desarrollo portuario de la ciudad. Estas obras han fijado gradualmente las márgenes del río, controlando parcialmente el desarrollo natural del cauce.

El canal de acceso de Barranquilla es de la única Zona Portuaria (ZP) del País que se encuentra a cargo de la entidad Cormagdalena, las actividades de dragado de las otras ZP se encuentran a cargo del INVIAS.

El acceso a la zona portuaria de Barranquilla comprende un Canal Marítimo o de Enfilación que se rige con las guías marítimas existentes en el Tajamar Oriental del Río Magdalena y se indica en color verde sobre la figura a continuación y un Canal de acceso Fluvial indicado en color Rojo. En Ilustración B-4 se indica un círculo de color amarillo con la ubicación de zona de depósito, localizado a 3 km del tajamar occidental de Bocas de Ceniza.

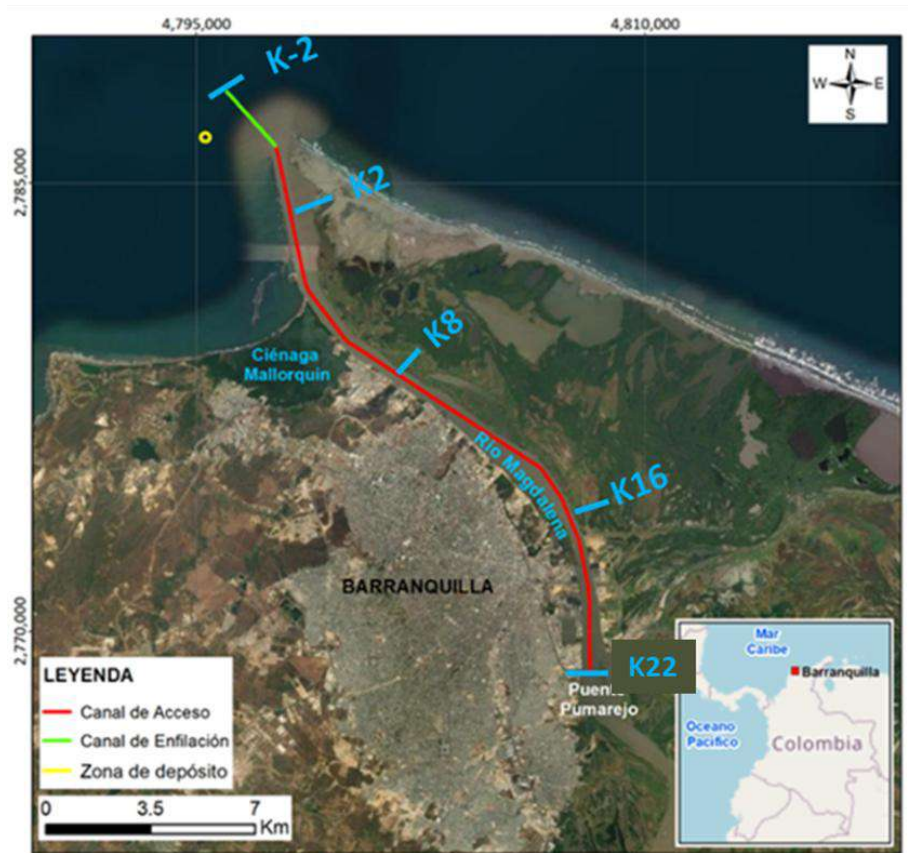


Ilustración B-4 Localización canal de acceso y deposito material dragado en Zona Portuaria de Barranquilla.

El canal de acceso cuenta con una profundidad no constante de 40 pies (12 m), Base menor de 150 m. El material por dragar es arena limosa de fina a gruesa. La zona de mayor sedimentación se encuentra en los dos primeros kilómetros de entrada al canal de acceso en el sector de Bocas de Ceniza. En la imagen se presenta el abscisado del canal de acceso y a continuación, se describe los 4 sectores que se divide el canal de acceso de Barranquilla:

Tabla B-3: Descripción por sector de la zona Portuaria de Barranquilla.

Sector	Km Intervalo	Profundidad máxima del canal (m)	Anchura del canal (m)	Descripción
I	-K2-800 K02+000	13.7	Comienza con 315 m en K2-800 y finaliza con 200 m en K0+000	Sector con fuertes vientos y olas que influyen en la hidrodinámica. Se localizan algunas barras como resultado del crecimiento del bajo submareal en el este.
II	K02+000 K8+000	12.0	200	Sector con la hidrodinámica determinada por la interacción entre el Mar Caribe y el Río Magdalena. Normalmente en la zona se presentan algunas barras que reducen la profundidad del canal de acceso. Estas barras son recurrentes y requieren intervención inmediata en cuanto se presentan.
III	K08+000 K16+000		150	Zona inminentemente fluvial con incidencia de algunas afecciones generadas por el oleaje. Debido a la cuña salina que entra durante los caudales bajos y otras condiciones especiales, existe una dinámica que requiere dragado.
IV	K16+000 K21+750			Zona fluvial que requiere una vigilancia constante.

De acuerdo con información de los últimos dragados, se tienen registro que el lugar de mayor volumen de dragado corresponde al sector I en el canal de enfilación en el ingreso del canal. A continuación, se presenta en Ilustración B-5 los volúmenes de dragado de mantenimiento.

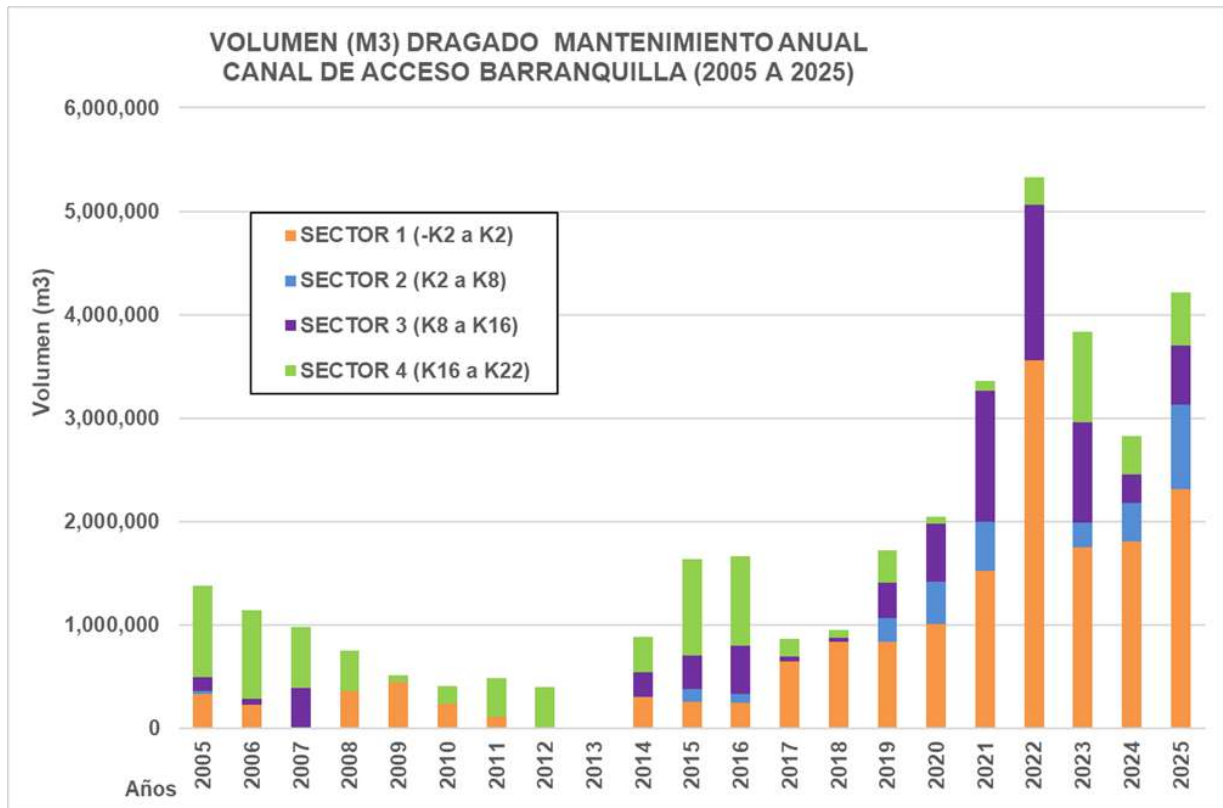


Ilustración B-5 Volúmenes de dragado de mantenimiento canal de acceso (Fuente de datos: Cormagdalena)

La información de los volúmenes (m³) de dragado representa un salto de régimen a partir de 2019/2020: los volúmenes totales pasan en promedio de un (1) millón m³/año a cuatro (4) millones de m³/año. La mayor cantidad del dragado se concentra en el Sector 1, que corresponde al canal de enfilación marítima y donde se forman barras críticas que obligan dragados recurrentes. Los sectores 2 y 3 se comportan como moduladores del esfuerzo cuando hay condiciones hidrológicas extremas, aumentando el total de volumen dragado. El Sector 4 dejó de ser el gran contribuyente estructural que era entre 2005 y 2016; actualmente la cantidad de volumen dragado no es episódica. A continuación, se presenta un análisis detallado en cada sector:

- El **Sector 1** (-K2 a K2) es el sector más crítico y el que hoy domina el esfuerzo de dragado. Desde aproximadamente 2019/2020 se observa un aumento estructural del volumen requerido. Esto confirma que la zona de transición mar-río en la desembocadura se ha vuelto el cuello de botella permanente del canal de acceso. Durante los años 2005 a 2018, el volumen de material dragado en promedio fue de 325.000 m³/año, desde el año 2020 al 2025, el volumen promedio aumento a 2.000.000 m³/año.
- Para el **Sector 2** (K2 a K8) presenta incrementos moderados después de 2015 y se comporta como un complemento del Sector 1. Cuando el Magdalena entra cargado y hay interacción más intensa con oleaje y eventos de cierre, este sector se activa. Pero no es el driver principal: su peso relativo sube, pero no define por sí solo los años pico.
- En el **Sector 3** (K8 a K16) este sector se reactiva dragado cuando se presentan episodios de avance de la cuña salina y caudales bajos. Entre 2021 y 2023 se ve un aporte fuerte en los años altos → la dinámica fluvial de fondo más la intrusión marina hacen que este tramo funcione como “buffer” donde se deposita sedimento cuando los extremos hidrológicos empujan sedimento a lo largo del canal.
- El **Sector 4** (K16 a K22) durante los primeros años (2005–2008) era proporcionalmente más relevante. Luego pierde importancia relativa en los años. Sin embargo, cuando hay años extremos hidrológicamente, reaparece (2022–2024) mostrando que la parte alta fluvial también sufre bajo condiciones especiales, pero no es la zona que permanentemente requiere dragado como los sectores 1 y 3.

Volumen de dragado futuros (Oferta)

El contrato de dragado de mantenimiento más reciente es del año 2024 con duración prevista hasta diciembre del año 2025. El canal navegable se ha mantenido en actividad de dragado con las condiciones geométricas indicadas y con las profundidades previstas que oscilan entre los 12 y 13.7 metros de acuerdo con el diseño que aplique para cada tramo, correspondiente con taludes estándar de 1V:5H. Con fecha de corte a 31 de octubre 2025, el contrato lleva ejecutado el 89% del volumen contratado, a continuación, se presenta una tabla con las cantidades ejecutadas en los 4 sectores del canal de acceso

Tabla B-2 *Volumen total de material dragado en cada sector del canal de acceso, entre Nov/2024-Mar/2025, y volumen pendiente de dragar durante el resto del contrato 2024-25 (Fuente: Elaborado a partir de datos del contratista del dragado).*

Sector	Km intervalo	Volumen (m ³)	Fracción del total
I	K-2-800 a K2+000	2.315.567	49 %
II	K2+000 a K8+000	813.550	17 %
III	K8+000 a K16+000	574.434	12 %
IV	K16+000 a K21+750	512.778	11 %
Total, dragado entre nov/2024 y oct/2025		4'216.329	89 %
Volumen pendiente de dragar durante el resto del contrato		497.622	11 %

Desde el año 2015 se acogió la zona de disposición recomendada 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. (ver figura con la ubicación del botadero).

Usos benéficos del material dragado (Demanda)

Teniendo en cuenta que el canal de acceso de Barranquilla se encuentra en una zona que mezcla las condiciones marítimas, fluviales y áreas urbanas cercanas se considera que el uso benéfico del material dragado deberá ser evaluado y determinar las características físicas, químicas y biológicas para realizar recuperación de playas en la región caribe o rellenos hidráulicos de terrenos para expansión portuaria / logística o construcción / reforzamiento de diques en orillas fluviales o restauración de humedales / ecosistemas. Estos temas en la zona portuaria de Barranquilla se desarrollarán con detalle y análisis en el Entregable 5.

Zona Portuaria Cartagena

El Canal de Acceso a Cartagena se encuentra limitado en condiciones físicas por la anchura en dos sectores denominados BOCACHICA y MANZANILLO. El primer sector cuenta con una profundidad de 20.5 metros, base menor de 140 metros. El segundo sector, presenta una profundidad de 17,5 metros y base menor 140 metros.

Los sedimentos en la bahía provienen básicamente de aportes fluviales, entre los cuales se cuentan los aportados por el Canal del Dique y por las erosiones locales. Los sedimentos predominantes en la bahía corresponden a lodos, arenas finas y arenas de tamaños gruesos, residuos coralinos y gravas silíceas. La ubicación de la zona de depósito del material dragado y que es autorizado se encuentra aproximadamente a 9 millas de la boya de mar de Bocachica y ocupa un área de 4,5 km² con profundidades superiores a 100m. Se puede identificar en el rectángulo amarillo de la Ilustración B-6:



Ilustración B-6 Zona Portuaria de Cartagena. Localización canal de acceso y deposito material dragado.

La Profundización y Ampliación del Canal de Acceso a Cartagena - Sectores de Bocachica y Manzanillo, ejecutado entre el año 2014 y 2015, se realizó con el objetivo de obtener en el sector de Bocachica una profundidad de 20,5 m en marea Bajamar media de sicigia, y un ancho de base del canal de 140 m, y en el sector de Manzanillo una profundidad de 17,5 m, con un ancho de 140 m en la base.

Para el desarrollo del Proyecto, denominado PROCANAL, el Ministerio de Transporte y el INVIAS determinaron que la entidad idónea para la Administración y Gerencia integral del proyecto para facilitar la canalización de los recursos públicos y privados era la Financiera de Desarrollo Nacional - FDN. Por su parte a Agencia Nacional de Infraestructura –ANI-, autorizó la solicitud del pago anticipado de contraprestaciones portuarias a cargo de los concesionarios: CONTECAR, Sociedad Portuaria Puerto Bahía S.A, Sociedad Portuaria Regional Cartagena – SPRC, para financiar con dichos recursos los costos del proyecto.

Esta profundización y ampliación del canal de acceso en Bocachica (ingreso a la Bahía de Cartagena) y en Manzanillo (ingreso a la Bahía interna), es el dragado más reciente realizado y hasta la fecha no ha requerido dragado de mantenimiento.

Volumen de dragado futuros (Oferta)

El canal de acceso a la Zona Portuaria de Cartagena tiene capacidad para recibir los buques de clase New Panamax por profundidad disponible y por lo tanto NO requiere un dragado de profundización futura, pero SÍ requiere una estrategia para la ampliación de su anchura a doble vía, para aumentar la capacidad de tráfico marítimo, pues ya hay evidencias de congestión y tiempos de espera de los buques para entrar y salir del puerto.

Con respecto a las zonas de maniobras y muelles privados de la Zona Portuaria de Cartagena, aproximadamente 30 concesiones portuarias, el Plan Nacional de Dragados Marítimos identificó un volumen de dragado anual de 250.000 de metros cúbicos.

Usos benéficos del material dragado (Demanda)

Particularmente, las concesiones que realizan actividad de dragado en sus zonas de maniobra o muelles de atraque, mediante la licencia ambiental de operación portuaria, realizan la solicitud de autorización para que el volumen de material dragado sea utilizado como relleno hidráulico con el objetivo de obtener una cota de terreno adecuada para la ampliación de zonas de patios de los puertos. Motivado por lo anterior, para la Zona Portuaria de Cartagena No existe oportunidad de realizar el uso benéfico del material dragado diferente al uso particular y necesidad de cada concesionario.

Zona Portuaria Buenaventura

El Puerto de Buenaventura, está localizado en la Costa Pacífica al suroccidente del País, el canal de acceso tiene una longitud de 34 kilómetros, se divide en dos sectores; Bahía interna y Bahía Externa, véase Ilustración B-7. La profundidad del canal es de 12,5 m en la bahía interna (K0 – K15) y 13,5 m en la bahía externa (K15 – K34+000), el canal mantiene un ancho de 160 m en la bahía interna y 200 m en la bahía externa.

El último dragado de mantenimiento realizado en el canal de acceso en el año 2023, se dragó una cantidad de 1.200.000 metros cúbicos para mantener las profundidades de 12.5 metros y 13.5 metros.

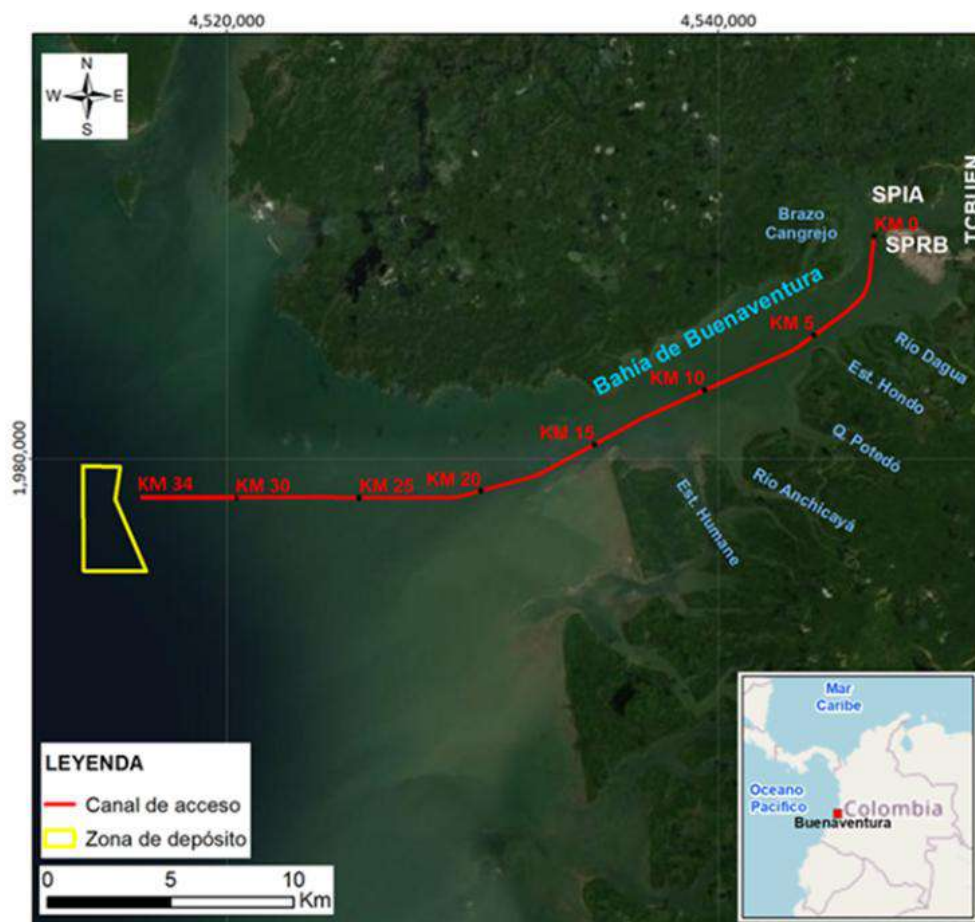


Ilustración B-7 Zona Portuaria de Buenaventura. Localización canal de acceso y deposito material dragado

De acuerdo con el contrato No. 5026 de 2023, en febrero del año 2024 se iniciaron las actividades para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), gestión de licencias, revisión, actualización y/o complementación a los estudios y diseños para dragado de profundización del canal de acceso al puerto de Buenaventura-Valle del Cauca. El objetivo del dragado de profundización del canal de acceso es aumentar en 4 metros la profundidad disponible, es decir que la solera del canal llegue a profundidades de 16,5 metros y 17,5 metros en la Bahía interna y Externa, respectivamente, para permitir el ingreso de la embarcación New Panamax.

Este proceso incluye el desarrollo de la consulta previa donde se instalaron 7 consultas previas con los consejos comunitarios de comunidades negras i) Mayor de Anchicayá, ii) Punta Soldado, iii) Gamboa, iv) San Joaquín y Agua Dulce, v) Bazán Bocana, vi) Chucheros Ensenada del Tigre y vii) Juanchaco. Actualmente, se está socializando el inicio de las actividades de caracterización del medio biótico.

Mediante sondeos mecánicos que las características del material que compone el canal de acceso al puerto se encuentran clasificados como (i) arcilla limosa color gris, (ii) arcillas limosas con presencia de arenas, (iii) limos arenosos muy finos, (iv) limolitas con vetas de arena muy finas, (v) limolitas de color gris verdosos con partes arenosas de grano fino de consistencia dura y (vi) arena limosa seguida de arcilla de color gris bastante plástica de consistencia blanda

Se espera que el EIA pueda finalizar el próximo año y obtener la respectiva licencia ambiental el año siguiente para considerar un futuro dragado de profundización.

Volumen de dragado futuros (Oferta)

Desde la primera semana del octubre 2025, el INVIAS, se encuentra en el proceso de contratar el dragado de mantenimiento a profundidad de 12.5 y 13.5 del canal de acceso a Buenaventura con las siguientes actividades.

- Movilización y desmovilización de la draga a Colombia al puerto de Buenaventura,
- Realizar el dragado de mantenimiento del canal de acceso, elaborar y ejecutar el PAGA,
- Realizar las batimetrías pre, pos y de control del dragado,
- Desarrollar el plan de gestión social, tramitar y gestionar los permisos ante DIMAR y entidades ambientales.

El material por dragar corresponde a Arena y se encuentra dividido en las siguientes cantidades:

- Volumen Bahía Interna: 107.048 m³
- Volumen Bahía Externa: 2.073.829 m³

El volumen estimado para este año es superior al dragado de mantenimiento realizado en el año 2023 que fue de 1.2 Millones de metros cúbicos y de 1.8 Millones de metros cúbicos en el año 2020.

En cuanto a la disposición del material dragado, los términos de referencia del contrato indican que se debe utilizar el botadero autorizado, localizado a una distancia aproximada de 4 Km. de la boya No. 1 de entrada al canal, al occidente del veril de los 20 m. de profundidad.

Solo se podrá utilizar para disponer los sedimentos dragados, siguiendo lo estipulado en la RESOLUCION NÚMERO (0042-2023) MD-DIMAR-CP01-ALITMA del 11 de SEPTIEMBRE de 2023, que cita textualmente, en el aparte “g” del capítulo 2 de recomendaciones, lo siguiente:

“g) El descargue del material de dragado de mantenimiento deberá ser realizado de manera homogénea en la zona de botadero autorizada, en las áreas más profundas, con el fin de evitar la acumulación del sedimento en un solo punto; se recomienda depositar el sedimento en los veriles de más de 30 metros de profundidad.”

Usos benéficos del material dragado (Demanda)

Se han identificado y analizado las diferentes oportunidades de usos benéficos de los materiales dragados, con el objetivo principal de construir con la naturaleza y se encontró que el material dragado en el canal de acceso a Buenaventura se puede utilizar en la creación de un punto duro para estabilizar una cantidad de islas creadas con el material relleno y posteriormente establecer la siembra de manglar para consolidar las islas. La ubicación inicial se tiene prevista en la Bahía externa de Buenaventura, iniciando desde el sector conocido como Punta Soldado continuando en dirección del canal de acceso hacia el mar afuera. La propuesta anterior consolida los sedimentos que de acuerdo con la deriva litoral están afectando las profundidades del canal de acceso en la bahía exterior.

Con respecto al material dragado de la Bahía interior, una opción es sobre la recuperación de tierras; se identificó un área de aproximadamente 10 hectáreas, en la Fase 2 de la Etapa 1 de la construcción del Malecón de la Bahía de la Cruz (Isla Cascajal), en el cual se puede implementar la utilización del material dragado en la Bahía interna y en el canal de acceso al sector del Estero San Antonio como una fuente de material dragado de aproximadamente 1 millón de metros cúbicos anuales de relleno para recuperar las tierras y aumentar el espacio para posibles proyectos de construcción de vivienda o parques de recreación. Posteriormente, se puede estructurar la misma idea para las Fase 2 y 3 del proyecto del Malecón.

Zona Portuaria Tumaco

El puerto de Tumaco está localizado en la parte Sur del litoral Pacífico colombiano. Está situado en posición geográfica interna entre islas y es el segundo puerto más importante de la costa Pacífica colombiana. La Isla de Tumaco, se encuentra expuesta a ser afectada por un tsunami.

El canal de acceso al puerto de Tumaco tiene una longitud de 8,3 Kilómetros aproximadamente, con profundidad del canal de 7,30 metros de bajamar media de sicigia, anchura en la base del canal de 60 metros y taludes laterales 1V:6H. Véase Ilustración B-9.

El último dragado de profundización fue ejecutado en el año 2008 con un volumen aproximado de 1 Millón de m³, todo el material fue dispuesto en la zona mar afuera. Desde la profundización del canal de acceso a 7,30 metros, se han realizado los dragados de mantenimiento del canal de acceso al puerto de Tumaco, en los años 2010, 2016, 2018 y

2019. La zona de disposición del material dragado es a Mar a fuera, a 1,7 km al norte de la boya de mar. En veriles de 25m y 30m. Esta zona fue determinada mediante la Resolución Número 0220 del 29 de agosto de 2003 emitida por la Corporación Autónoma Regional de Nariño, CORPONARIÑO, delimitada por los vértices indicados en el recuadro amarillo de la Figura presentada a continuación:

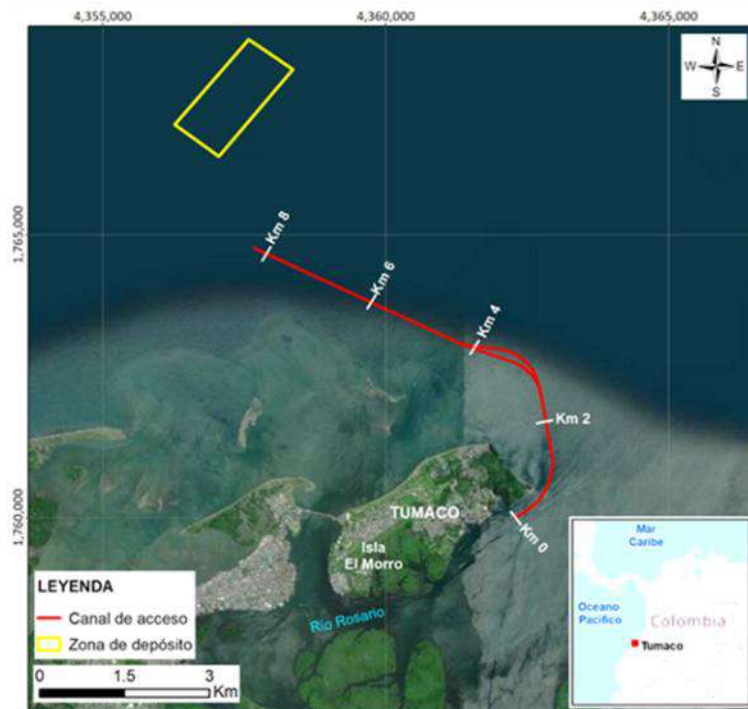


Ilustración B-8 Tumaco. Localización canal de acceso y deposito material

Volumen de dragado futuros (Oferta)

Con el objetivo de profundizar el canal de acceso a Tumaco a una profundidad 11.5, la Resolución No. 196 de 2023 de Corponariño otorga la Licencia Ambiental al Instituto Nacional de Vías (INVIAS) para el proyecto de dragado de profundización y realineamiento del canal de acceso. El proyecto se divide en dos fases y se considera técnicamente viable tras la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Se autorizó un volumen total de dragado capital (dragado de mejoramiento fluvial) de \$3,445,558 m³ de material, compuesto principalmente por arenas (98.3%) y rocas (1.7%). El material dragado será dispuesto totalmente en el polígono marino autorizado, ya que el análisis granulométrico determinó que no es apto para la regeneración de la Playa del Morro. La licencia incluye condiciones y programas de manejo ambiental, con una especial atención a la gestión del níquel en ciertas estaciones profundas y la coordinación con las comunidades étnicas impactadas por las restricciones de pesca temporal.

La licencia ambiental describió las consideraciones para el uso del material dragado de la siguiente manera:

- **Uso Principal y Autorizado:** El plan del INVIAS, que fue aprobado, es la disposición total del material dragado en la zona de disposición autorizada mar adentro (botadero marino). Esta zona es la misma que se ha estado utilizando para actividades de mantenimiento del canal de acceso.
- **Material No Apto para Regeneración de Playas:** El material dragado, con un diámetro medio promedio (D50) de 0.18 mm, no es adecuado para la regeneración de las playas de El Morro. Esto se debe a que el material nativo de la playa tiene un D50 promedio de 0.24 mm, y la recomendación técnica es usar un material igual o superior en granulometría para asegurar la estabilidad.
- **Manejo de Sedimentos con Níquel:** Para las estaciones profundas (S03M2-3 y S03M4) donde el níquel supera el Nivel de Acción B de la directriz española, el INVIAS deberá garantizar el confinamiento submarino de este material en el botadero marino, cubriéndolo con material de Nivel de Acción A o inferior. En el caso de que futuros monitoreos muestren que el material supera los umbrales de contaminación de la directriz española, se deberá realizar un tratamiento en tierra por un tercero autorizado

Usos benéficos del material dragado (Demanda)

El 31 de diciembre de 1906, un maremoto desapareció a casi toda la población de Tumaco y el 12 de diciembre de 1979, este fenómeno natural se repitió, con consecuencias catastróficas no sólo para este municipio sino para todo el Pacífico Sur. La capacidad de destrucción del anterior Tsunami (1979) fue reducida por la Isla El Guano y como consecuencia de ello la Isla fue eliminada. Un objetivo futuro puede ser crear una protección similar con material dragado.

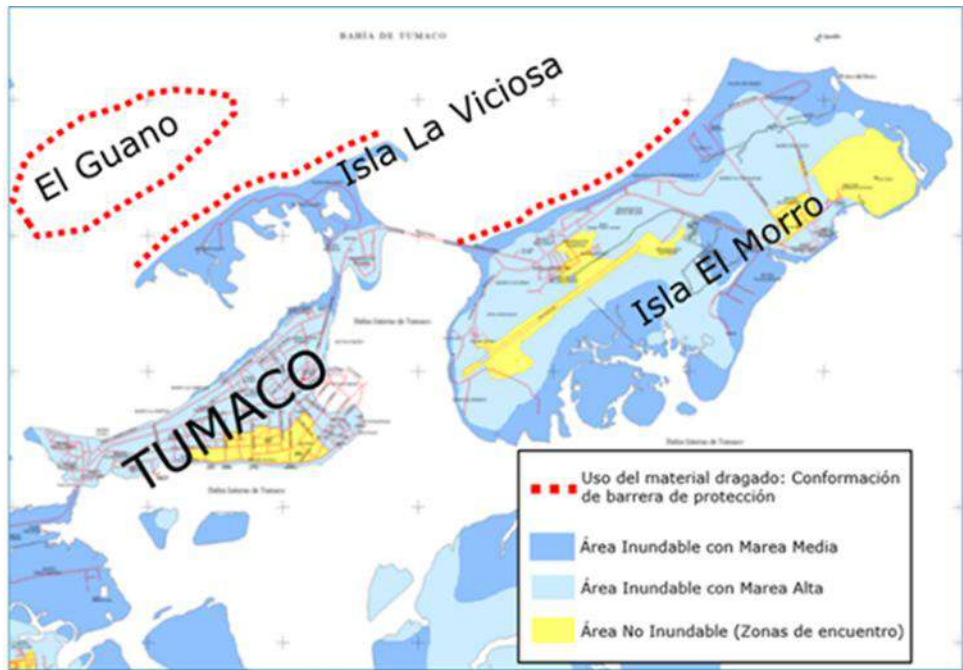


Ilustración B-9 Mapa de inundación de Tumaco por eventual Tsunami. Fuente: Mapa de Dimar – CIOH “Evaluación del impacto del Tsunami sobre la zona costera de Tumaco por medio de la Modelación Matemática”. CCCP 2000. Líneas indicadas en color rojo indicadas en presentación INVIAS, Webinar uso del material dragado. 2020

Apéndice C Recomendaciones detalladas sobre la Guía Ambiental (Invias, 2022)

Volumen 1 Marco conceptual, legal y normativo de las directrices

Recomendación 1:

En la *Guía de 2008 para la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE)*, dentro de los objetivos ambientales operacionales de la política portuaria, se incluye la promoción de la ecoeficiencia en el uso de los recursos naturales a través del uso y reutilización del agua de lluvia y el saneamiento, así como la recuperación y valorización de los residuos.

Este objetivo debería incluir el uso del material dragado, que erróneamente se ha considerado un desecho, cuando en realidad constituye un recurso con múltiples usos y beneficios ambientales, sociales y económicos.

Recomendación 2:

Los derechos de las comunidades, señalados en los dos párrafos siguientes, deben tenerse plenamente en cuenta en el desarrollo de proyectos de dragado, incluido el uso benéfico de los sedimentos y la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).

El Tribunal Constitucional también se pronunció en contra de las formas apropiadas de socialización y, específicamente, contra los grupos y asociaciones de pescadores artesanales o de pequeña escala, destacando el documento de la Conferencia Mundial de Pescadores de Pequeña Escala celebrada en el Departamento de Pesca y Agricultura de la FAO en Bangkok en 2008, que reconoce los derechos humanos de las comunidades pesqueras artesanales y declara lo siguiente: «Lo importante del contenido de la declaración —que también se basa en el concepto de soberanía alimentaria— es que reconoce un conjunto de derechos, entre los que se encuentra el de garantizar el acceso de estas comunidades a sus zonas tradicionales de pesca marina y su participación en las decisiones que afectan a las costas donde ejercen su actividad, participación que debe ser previa, informada y con su consentimiento».

"Por estas razones se insta a los usuarios de esta guía a tener en cuenta cada una de las directrices aquí indicadas y a realizar censos adecuados que permitan identificar las comunidades afectadas por sus proyectos, lo que conllevará una socialización efectiva de las mismas, en la que se garantice plenamente el derecho a la participación, y en la que se diseñen también medidas de compensación conjuntamente con la comunidad afectada, sin que estas tengan por qué ser necesariamente de carácter económico, y que estén en consonancia con su cultura y costumbres de subsistencia."

Recomendación 3:

En el marco de las normas legales y reglamentarias para el medio ambiente biótico, se debe incorporar el decreto que actualmente elabora el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible sobre el uso de sedimentos. La incorporación de este decreto permitirá actualizar el marco legal y reglamentario relativo al aprovechamiento de los materiales dragados, ofreciendo directrices claras y oficiales para orientar los proyectos de infraestructura marítima y fluvial. Además, fortalecerá la seguridad jurídica y la coherencia reglamentaria, incentivando la valorización de los sedimentos como recurso y no como residuo, de acuerdo con los principios de la economía circular, la sostenibilidad ambiental y la generación de beneficios sociales y económicos para las comunidades locales.

Recomendación 4:

En las normas legales y reglamentarias del entorno socioeconómico, en lo que respecta a los proyectos productivos, debería incorporarse el uso del material dragado, de manera que este recurso pueda generar beneficios económicos directos para las comunidades.

Volumen 2 Clasificación de la infraestructura: Modos marítimos y fluviales.

Recomendación 1:

En la "Tabla 3 Áreas de Interés Ambiental Especial (AEIA)", en las estrategias complementarias de conservación y desarrollo sostenible, faltan Otras Medidas Efectivas de Conservación Basadas en Áreas (OMEC), que fueron definidas en la Decisión 14/8 de 2018 del Convenio sobre la Diversidad Biológica como "Un área geográficamente definida distinta de un área protegida, que se gobierna y gestiona eficazmente de manera que se logren resultados positivos y sostenibles a largo plazo para la conservación in situ de la biodiversidad, las funciones y servicios ecosistémicos asociados; y los valores culturales, espirituales, socioeconómicos y otros valores relevantes a nivel local, cuando corresponda".

Volumen 3. Línea de base e impactos por tipo de proyecto.

Recomendación 1:

En los aspectos metodológicos para la definición del área de influencia, durante la etapa de campo, se recomienda realizar el reconocimiento de la zona con el acompañamiento de líderes locales, a fin de asegurar una caracterización más precisa y contextualizada del área de intervención.

Recomendación 2:

En los aspectos metodológicos para la definición del área de influencia, etapa de campo "Tabla 4: Información a recopilar del UTMe en el terreno", se establece que, para todos los tipos de proyectos, las comunidades usuarias de las zonas de intervención deben estar incluidas dentro del área de influencia, incluso si son pescadores itinerantes, asociados o no asociados. Es fundamental garantizar la participación de las comunidades usuarias de las zonas de intervención, así como de las comunidades sedentarias en estas zonas, ya que son las principales afectadas o beneficiarias de la implementación de los proyectos y, por lo tanto, deben participar activamente en las decisiones que les conciernen.

Recomendación 3:

En los aspectos metodológicos para la definición del área de influencia, etapa de campo, párrafo: «En esta fase de campo, el contratista deberá desarrollar y facilitar espacios informativos y participativos con líderes, organizaciones de base, comunidades pesqueras no asociadas, asociaciones de pescadores y autoridades del área de influencia, para presentar las características del proyecto, responder a inquietudes y registrar valoraciones, impactos y percepciones sobre el proyecto como insumo para la formulación de medidas de gestión». Es fundamental garantizar una participación amplia, representativa e inclusiva en los proyectos. Para ello, se recomienda involucrar activamente a juntas de acción comunitaria y organizaciones sociales de base, como las étnicas, de mujeres, de víctimas del conflicto, campesinas y de transportistas, entre otras. La participación de estos actores es clave, dado que representan diversos intereses y realidades del territorio, lo que enriquece la toma de decisiones, fortalece la gobernanza, previene conflictos socioambientales y garantiza que los beneficios derivados de los proyectos lleguen a las comunidades locales de manera equitativa. Asimismo, su inclusión contribuye a generar confianza y legitimidad en el proceso, aspectos esenciales para la sostenibilidad social y ambiental de las intervenciones.

Recomendación 4:

En la base del entorno socioeconómico, para la caracterización de los aspectos demográficos de las unidades territoriales más pequeñas, se recomienda consultar las estadísticas disponibles en el SISBEN, dado que esta fuente ofrece información actualizada y desagregada sobre la población, lo que facilita una aproximación más precisa de las condiciones socioeconómicas del territorio.

Recomendación 5:

En la Tabla 12 "Información de referencia sugerida por la complejidad del proyecto para el componente demográfico", falta la identificación y caracterización de los grupos étnicos presentes en el área de influencia, tanto para las unidades territoriales mayores como para las menores, con el fin de reconocer sus particularidades sociales, culturales y territoriales.

Recomendación 6:

En el componente espacial, dentro del mapeo social, deben incorporarse las áreas de provisión de material vegetal utilizado por las comunidades para la elaboración de artesanías, con el fin de reconocer y visibilizar estos espacios como parte de sus prácticas culturales y productivas.

Recomendación 7:

En el ámbito económico, dentro de las empresas verdes, el aprovechamiento colectivo de sedimentos puede considerarse una idea de negocio sostenible. Esta alternativa no solo permite dar un uso productivo a un material que generalmente se considera desecho, sino que también genera oportunidades económicas para las comunidades locales, promueve la economía circular y contribuye a la conservación del medio ambiente.

Recomendación 8:

En la Tabla 14, "Información de referencia sugerida según la complejidad del proyecto para el componente económico", se recomienda incorporar los proyectos productivos de las minorías étnicas, así como los medios de subsistencia vinculados a los cuerpos de agua sujetos a dragado y los recursos naturales que estos proporcionan a la población. Esta inclusión permitirá obtener una visión más completa de la dinámica económica y social asociada a los territorios, fortaleciendo el análisis de impacto y las medidas de gestión.

Recomendación 9:

En la Tabla 16, "Información básica sugerida según la complejidad del proyecto para el Componente Cultural" , se recomienda incluir el uso cultural de los cuerpos de agua y su relación con la identidad cultural de las comunidades. Esta incorporación permitirá reconocer el valor simbólico, espiritual y tradicional que estos espacios tienen para los grupos humanos, así como su papel en la transmisión de conocimientos, prácticas ancestrales y formas de vida.

Recomendación 10:

En el siguiente párrafo del componente político, organizativo e institucional: «Además, en el territorio se presentan diversos procesos comunitarios y organizativos, fundamentales para comprender las interrelaciones y relaciones con las expresiones organizativas existentes. Así, deben distinguirse procesos como las asociaciones activas de pescadores, tanto ancestrales como no ancestrales, beneficiarios y proyectos, zonas de caza y pesca, organizaciones campesinas/agrícolas y/o ganaderas, colectivos y/o asociaciones de actores de los sectores vial, fluvial y marítimo, y cualquier otro tipo de expresión organizativa relacionada con el territorio donde se enmarcarán los proyectos de infraestructura». Asimismo, deben incluirse juntas de acción comunitaria, empresas de transporte, organizaciones de artesanos, mujeres, víctimas, grupos étnicos y jóvenes, entre otros. La inclusión de estos actores es clave para garantizar una caracterización integral del territorio, dado que desempeñan un papel decisivo en las dinámicas sociales, económicas, culturales y de gobernanza. Además, su participación en los procesos de planificación y toma de decisiones de los proyectos permite promover la representatividad, la equidad y la construcción de acuerdos legítimos y sostenibles.

Recomendación 11:

En el siguiente párrafo de la sección sobre la identificación de impactos socioeconómicos ambientales: «La identificación y el establecimiento de los impactos socioeconómicos se derivan de la adecuada caracterización de la línea base, donde se recogen todos los componentes incluidos en las áreas de influencia, con las respectivas actividades que pueden verse afectadas por el desarrollo de proyectos de infraestructura de transporte». Es necesario añadir, dentro de las actividades, la identificación de las dinámicas socioeconómicas y culturales que pueden verse afectadas. La inclusión de esta actividad permite anticipar posibles impactos en los estilos de vida, las prácticas culturales y las relaciones sociales de las comunidades locales. Asimismo, favorece la implementación de medidas de gestión más integrales y participativas que garanticen la sostenibilidad social y cultural de los proyectos.

Recomendación 12:

En la Tabla 26 "Identificación de impactos en el entorno socioeconómico", se recomienda que el impacto "Generación o exacerbación de conflictos" se incorpore al componente demográfico, considerando que los proyectos pueden

intensificar tensiones preexistentes o generar nuevas disputas entre comunidades, instituciones y agentes económicos sobre el acceso, el uso y la distribución de los recursos.

Volumen 4 Medidas de gestión por tipo de proyecto

Recomendación 1:

En el subprograma 2: capacitación y sensibilización del personal de campo, dentro de los temas de capacitación social, se sugiere que se incluyan las dinámicas socioeconómicas y culturales locales, para que el personal de campo comprenda el contexto social en el que se desarrollan los proyectos, identifique las prácticas y valores comunitarios relevantes y adopte una relación respetuosa y constructiva con las comunidades en el área de influencia.

Recomendación 2:

En el subprograma 3: Gestión ambiental de las actividades de dragado de mantenimiento y mejora de ríos, se propone incorporar como impactos a gestionar la afectación de la ictiofauna y la alteración de su movilidad. El dragado puede generar efectos directos e indirectos sobre la ictiofauna debido a la resuspensión de sedimentos, cambios en la calidad del agua, pérdida de hábitat y alteración de las zonas de reproducción y alimentación de las especies. Asimismo, las obras de dragado pueden causar restricciones temporales o permanentes a la movilidad de las comunidades ribereñas y los usuarios de los cuerpos de agua (pescadores, transportistas, turismo fluvial, entre otros), las cuales deben prevenirse y gestionarse adecuadamente para minimizar los conflictos sociales y económicos.

Recomendación 3:

En la siguiente acción del subprograma 3: Gestión ambiental de las actividades de dragado de mantenimiento y mejora fluvial, «Análisis de los resultados de la caracterización de sedimentos, con el fin de determinar si, en función de la calidad de los sedimentos evaluada conforme a la normativa internacional o la normativa del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, y las necesidades de la zona de intervención, es posible un aprovechamiento benéfico del material dragado», se incluye el decreto que actualmente elabora el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible sobre el aprovechamiento de sedimentos. La incorporación de este decreto permitirá actualizar el marco jurídico y normativo relativo al aprovechamiento benéfico de los materiales dragados, proporcionando directrices claras y oficiales para orientar los proyectos de infraestructura marítima y fluvial. Además, reforzará la seguridad jurídica y la coherencia normativa, incentivando la valorización de los sedimentos como recurso y no como residuo, de acuerdo con los principios de la economía circular, la sostenibilidad ambiental y la generación de beneficios sociales y económicos para las comunidades locales.

Recomendación 4:

En el Subprograma 1: Trabajo contratado con enfoque de género, derechos y diferenciación, en la sección de información se propone incorporar al Servicio Público de Empleo como entidad articuladora. La inclusión del Servicio Público de Empleo garantizará mayor transparencia, equidad y trazabilidad en los procesos de contratación, asegurando que la contratación de mano de obra local respete los enfoques de género, diferenciación y derechos. Asimismo, facilita la formalización laboral y promueve la participación de poblaciones vulnerables en los proyectos, contribuyendo al desarrollo socioeconómico de las comunidades en la zona de influencia.

Recomendación 5:

En la siguiente acción del Subprograma 3: Apoyo a la capacidad productiva y a las empresas verdes, se propone: «En el marco de este subprograma, se apoyará el fortalecimiento de los procesos asociativos y de trabajo en equipo en torno a proyectos productivos, capacitación productiva o empresas verdes, buscando el desarrollo sostenible de la comunidad mediante el fortalecimiento de sus capacidades y oportunidades productivas». Asimismo, en el sector «Uso y valorización de residuos» de la categoría «Ecoproductos industriales» de Empresas Verdes, se propone incorporar el uso de material dragado como una Empresa Verde, de manera que su uso sostenible genere beneficios económicos directos para las comunidades locales. El material dragado, lejos de ser considerado un residuo, puede transformarse en un recurso útil para diversas actividades productivas y ambientales (mejora de suelos, recuperación de ecosistemas, insumos para infraestructura, entre otras). Su inclusión en la categoría de Empresas Verdes permite reconocer su potencial económico y ambiental, promoviendo la generación de ingresos, la apropiación comunitaria y el desarrollo sostenible en los territorios donde se realizan proyectos de dragado.

Recomendación 6:

En el Subprograma 1: Atención a la comunidad, en el punto referente a la instalación y adecuación de una oficina de atención ciudadana, se recomienda indicar que dicha oficina debe ubicarse en un lugar accesible para las comunidades, facilitando así su asistencia y participación en el proceso, evitando barreras físicas, de transporte o de distancia que puedan limitar el acceso a la información y los servicios.

Recomendación 7:

En la siguiente acción para la conformación del comité de participación comunitaria del Subprograma 3: Cultura marítima y fluvial y participación comunitaria, se indica que "en la reunión inicial, el contratista dará a conocer las funciones del comité e inscribirá a las personas que deseen participar en este proceso, indicando su nombre, domicilio o sector vial donde residen o desarrollan su actividad económica, teléfono, entre otros datos". Se recomienda que los representantes comunitarios sean elegidos directamente por las comunidades mediante un proceso democrático que garantice la representatividad de los diferentes grupos sociales presentes en el territorio. Dichos representantes no deben ser seleccionados en la reunión inicial; por el contrario, es necesario otorgar a las comunidades un plazo razonable para organizar y llevar a cabo este proceso electoral de manera autónoma y participativa.

Recomendación 8:

En el Subprograma 4: Inclusión social desde la perspectiva de género y transversalización, dentro de los temas de capacitación y prevención de la violencia contra las mujeres, se debe incorporar la legislación nacional e internacional que protege sus derechos. Esto permitirá desarrollar procesos de capacitación con un enfoque normativo sólido y que las personas trabajadoras y las comunidades conozcan los marcos legales que respaldan la garantía de los derechos de las mujeres. De igual forma, se debe promover la participación de las mujeres con un rol protagónico en el aprovechamiento y transformación del material de dragado, a través de su vinculación a cadenas productivas. Asimismo, se recomienda fortalecer sus capacidades mediante procesos de capacitación en monitoreo ambiental, participación comunitaria, cadenas productivas y liderazgo, entre otros, con el fin de contribuir a su empoderamiento y a la sostenibilidad de las iniciativas.

Recomendación 9:

En el Subprograma 5: Gobernanza, se debe incorporar explícitamente a las organizaciones de personas víctimas del conflicto armado, reconociendo su papel fundamental en los procesos de reconstrucción del tejido social, participación ciudadana y fortalecimiento comunitario. Su inclusión garantiza que este grupo poblacional históricamente afectado tenga representación y voz en la planificación y gestión de proyectos.

Volumen 5 Programa de seguimiento, control y monitoreo.

Recomendación 1:

En el subprograma 6.1: seguimiento y control del trabajo contratado con un enfoque de género, derechos y equidad, se propone incorporar al Servicio Público de Empleo como entidad articuladora. La inclusión del Servicio Público de Empleo garantizará mayor transparencia, equidad y trazabilidad en los procesos de contratación, asegurando que la contratación de mano de obra local respete los enfoques de género, equidad y derechos. Asimismo, facilita la formalización laboral y promueve la participación de poblaciones vulnerables en los proyectos, contribuyendo al desarrollo socioeconómico de las comunidades en la zona de influencia.

Nota: Aunque los procesos de dragado no involucran la titularidad de la tierra, los proyectos de aprovechamiento del material de dragado pueden implicar aspectos relacionados con la propiedad de los terrenos. Por lo tanto, se recomienda incorporar este tema en la Guía, estableciendo directrices para la gestión de la titularidad legal de los terrenos que se generen a partir de sedimentos, las cuales deberán estar acompañadas de un protocolo específico.

Apéndice D Herramienta de elegibilidad tipo semáforo para el uso del material de dragado con enfoque de beneficio comunitario

Convenciones

Verde: Alta viabilidad – uso prioritario

Amarillo: Viabilidad condicionada – requiere ajustes, estudios o permisos adicionales

Rojo: Baja viabilidad – no recomendado sin modificaciones sustanciales

Tabla D-1: Matriz semáforo de decisión como Apéndice D Herramienta de elegibilidad tipo semáforo para el uso del material de dragado con enfoque de beneficio comunitario

Matriz semáforo de decisión						
Opción de uso	Beneficio comunitario	Viabilidad técnica	Riesgo ambiental	Permisos / licenciamiento	Logística y costos	Decisión institucional
Geobolsas (control de inundaciones)	Verde	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo
Materiales de construcción	Verde	Verde	Verde	Verde	Amarillo	Verde
Compost / mejoramiento de suelos	Amarillo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Habilitación de tierras agrícolas	Verde	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo
Restauración de ecosistemas (manglar)	Verde	Amarillo	Amarillo	Rojo	Amarillo	Amarillo
Control de erosión costera/fluvial	Verde	Amarillo	Amarillo	Rojo	Amarillo	Amarillo
Adecuación de vías rurales	Verde	Verde	Amarillo	Verde	Amarillo	Verde

Lineamientos de uso institucional

Verde (Priorizar): Usos con alto beneficio comunitario, bajo riesgo ambiental y requerimientos técnicos manejables. Pueden ser incorporados directamente en los proyectos, previo cumplimiento de requisitos estándar.

Amarillo (Condicionar): Usos viables que requieren estudios específicos, diseños detallados, concertación comunitaria o permisos ambientales adicionales. Su implementación debe condicionarse a la mitigación de riesgos identificados.

Rojo (Restringir): Usos que implican alto nivel de permisos, posibles afectaciones ambientales significativas o incertidumbre técnica. Solo deben considerarse si se cuenta con instrumentos ambientales robustos y aprobación expresa de la autoridad competente.

Reglas rápidas de decisión

- Si dos o más criterios están en rojo → No priorizar
- Si predomina verde con uno o dos amarillos → Apto con condiciones
- Si predomina verde sin rojo → Apto y prioritario

Colofón

ASESORÍA POLÍTICA Y TÉCNICA SOBRE LOS USOS BENÉFICOS DE LOS SEDIMENTOS MARINOS DRAGADOS EN COLOMBIA, INCLUYENDO LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA
FORMULAR DIRECTRICES DE PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LOS USOS FACTIBLES E IDÓNEOS DE LOS SEDIMENTOS MARINOS DRAGADOS EN COLOMBIA, INCLUYENDO SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

El proyecto “Asesoramiento político y técnico sobre los usos benéficos de los sedimentos marinos dragados en Colombia, incluidas las soluciones basadas en la naturaleza” forma parte de la colaboración entre el Gobierno de los Países Bajos, a través del programa Partners for Water, y el Ministerio de Ambiente de Colombia, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Ministerio de Transporte. El proyecto fue ejecutado por un consorcio conformado por Arcadis, la Fundación Herencia Ambiental Caribe, JESyCA y Netics, en conjunto con entidades gubernamentales tanto de Colombia como de los Países Bajos.

AUTOR

Juan David Carranza, Jorge Gaitan, Vivian Galvis

CÓDIGO DE PROYECTO

30249418

NUESTRA REFERENCIA

7TJMWRK62432-440782392-9375:1

FECHA

26 marzo 2026

ESTADO

Final

REVISADO POR

Leonie Koenders, Tiago Jurriens

EMITIDO POR

Jeroen Klooster
Economista Principal



Netherlands Enterprise Agency



Reino de los Países Bajos