

CRITERIOS DE CALIDAD DE SEDIMENTOS EN LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL

Marcela Inés Dabas¹

RESUMEN

Desde el Concesionamiento de los trabajos de dragado e instalación y mantenimiento del sistema de ayudas a la navegación en la Vía Navegable Troncal secciones Santa Fe – Océano y Santa Fe – Confluencia (Figura 1) se implementaron distintas medidas de gestión ambiental. Entre ellas están los monitoreos de calidad de sedimentos que se realizan anualmente con el objeto de conocer la calidad del material que se movilizara en los trabajos de dragado del canal y decidir en consecuencia sus condiciones de disponibilidad. Para lograrlo se implementan campañas de toma de muestras y una serie de determinaciones analíticas en laboratorio sobre cada porción extraída de material del lecho fluvial. A partir de ello, el análisis de los resultados obtenidos incorpora recomendaciones reconocidas internacionalmente, que derivan de la Convención de Londres (1972), y la aplicación de una serie de niveles guía de calidad incluidos en las normas holandesas de 1994. Éste trabajo presenta la aplicación de tales recomendaciones y niveles guía en la vía navegable concesionada e incluye luego un análisis comparativo con la correspondiente gestión regulada por la norma brasilera aprobada en 2004: Resolución 344 del Consejo Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) de ese país.

INTRODUCCIÓN

Para la utilización de la Vía Navegable Troncal sección Santa Fe – Océano, como canal de navegación en aguas interiores, se requiere de la ejecución regular de trabajos de dragado y de mantenimiento del sistema de las ayudas a la navegación. En 1995, estos trabajos fueron concesionados a la empresa Hidrovía S.A. quien, en su desempeño, incorporó distintas medidas de protección ambiental desde el comienzo de las tareas. Actualmente todas éstas medidas conforman el Plan de Gestión Ambiental (PGA) vigente para la ruta concesionada cubriendo aspectos operativos y de planificación de los trabajos en beneficio de una intervención responsable en el medio ambiente fluvial. En 2010, con la extensión de la Concesión a la sección Santa Fe – Confluencia, se estableció la aplicación de un PGA semejante para el nuevo tramo incorporado a la ruta troncal en cumplimiento de los términos contractuales. Se observan en la Figura 1 las secciones mencionadas de la Vía Navegable Troncal.



Figura 1: Vía Navegable Troncal secciones Santa Fe-Océano y Santa Fe-Confluencia

¹ ambiental@hidrovia-act.com.ar

Entre las medidas de gestión ambiental implementadas distinguimos, como objeto del presente trabajo, el análisis de resultados de los monitoreos de calidad de sedimentos que el Concesionario realiza anualmente. Con tal propósito, este artículo comenta cómo se ha venido trabajando en las campañas de monitoreo, cuáles fueron los criterios y consideraciones que se aplicaron inicialmente para evaluar la calidad del material y decidir sus condiciones de disponibilidad, cuando y cuáles fueron las modificaciones incluidas hasta el presente sobre ese esquema de análisis y, en términos generales, los resultados obtenidos.

Para realizar el mencionado análisis de calidad de sedimentos a movilizar, desde el principio se promovió la aplicación de criterios y consideraciones que, en el mejor de los casos, tuvieran carácter reglamentario de trabajos de dragado o, en su defecto, clara comprensión de en qué consiste el desarrollo de esta actividad.

Es importante señalar que el presente trabajo comenta los fundamentos en que se basan los criterios y consideraciones aplicados para decidir las condiciones de movilización y disponibilidad del material a dragar en la Vía Navegable, pero no discute ni compara magnitudes de niveles guía de calidad de sedimentos comprendidos en tales instrumentos.

CRITERIOS DE CALIDAD EMPLEADOS DESDE EL INICIO DE LOS TRABAJOS

Una vez concesionados los trabajos de dragado en el canal de navegación, la empresa adjudicataria Hidrovía S.A. realizó en 1996 el primer monitoreo ambiental de calidad de sedimentos representativo de la inminente etapa de dragado de apertura del canal a 32/22 pies de calado navegable.

Sobre esa base y como instrumento para determinar la calidad del material y sus posibilidades de disponibilidad posterior, se consideraron inicialmente las características físicas, del lugar a intervenir y del material a movilizar, simultáneamente con el conjunto de niveles guía vigente en Holanda desde 1987.

La elección de los niveles guía y criterios de clasificación incluidos en una normativa extranjera cómo la holandesa, se debió principalmente a la ausencia en la legislación nacional de criterios o recomendaciones para regular específicamente la actividad de dragado.

Asimismo, tal opción presentó las siguientes fortalezas:

- ✓ Los procedimientos adoptados incluyen las recomendaciones de la Convención de Londres de 1972, que a la fecha de inicio de los trabajos concesionados ya había sido ratificada por la República Argentina.
- ✓ Los niveles guía considerados tenían carácter normativo en su país de origen donde se practicaban regularmente trabajos de dragado.
- ✓ El texto de la norma holandesa incluye distintas posibilidades de disponibilidad del material dragado en relación al contenido determinado de las sustancias analizadas, permitiendo ordenar objetivamente el desarrollo de la actividad en forma ambientalmente responsable.
- ✓ Dicha normativa está considerada en el Informe Técnico N° 126 del Banco Mundial de la Serie Transporte y el Ambiente: *"Environmental Considerations for Port and Harbour Developments"* (Davis, Scott MacKnight, Plantel de OMI y otros, 1991) al desarrollar específicamente el tema de gestión y disposición ambientalmente responsable del material que se movilizaría en tareas de dragado.

La Convención de Londres ó LC-72, también denominada "Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias", fue firmada en Londres en 1972 y entro en vigor internacional posteriormente en 1975. La República Argentina la aprobó y ratificó por Ley Nacional 21.947 en 1979.

Si bien la LC-72 fue originalmente concebida para regular el vertido de sustancias nocivas en los océanos, incluye también reglamentación para la gestión de material dragado dados los importantes volúmenes que se movilizaban en Europa a la época de celebración del convenio. Su formulación incorpora un carácter precautorio ya que permite la disposición en el mar de sustancias consideradas inocuas para el medio mientras que establece restricciones cuando aquellas no satisfacen la condición de inocuidad (Burt N. y Fletcher C. 1997). Las restricciones

impuestas por esta convención abarcan desde la obtención de permisos o cuidados especiales hasta la prohibición total de vertido, según la naturaleza y peligrosidad del material en consideración (Anexos I y II de la LC-1972, Ley Nacional 21.947/79).

En la actualidad, 87 países han adherido a la LC-72 como partes signatarias, incluyendo a la República Argentina. Posteriormente, en 1996 se redactó y acordó un nuevo instrumento denominado el Protocolo de Londres con intención de modernizar y ulteriormente remplazar a la convención original una vez que adhieran al mismo todas las partes que ya lo hicieron con la LC-72. El LP-96 entró en vigor internacional posteriormente en el año 2006 y actualmente está ratificado por 42 países (OMI, 2012) ninguno de los cuales es sudamericano.

Dentro de las directrices de evaluación y análisis adoptadas por la LC-72 para reglamentar las descargas permitidas, surgió específicamente el Marco de Análisis para Material Dragado más reconocido por la sigla de su denominación en inglés: DMAF por “Dredged Material Assessment Framework” en 1995 (CEDA, 2012).

Las recomendaciones para la gestión de material dragado contempladas por la LC-72 han sido incorporadas explícitamente en esquemas regulatorios de la actividad vigentes en distintos países como por ejemplo los Estados Unidos de América. En virtud de ello, para respaldar la metodología aplicada en el análisis de calidad de sedimentos y evaluación de sus condiciones de disponibilidad, en la ruta troncal concesionada, se acepta la aplicación de los procedimientos incluidos por dos normativas de distinto origen, ellas son:

- ✓ Las normas de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (US-EPA) incorporadas en el Apartado 227.13 b del Código de Regulaciones Federales de ese país (USACE-EPA, 1992).
- ✓ Los niveles guía incorporados en la norma holandesa de 1987 según su versión incluida en las recomendaciones técnicas del Banco Mundial (Davis, Scott Mac Knight, Plantel de OMI y otros, 1991). Estos niveles constituyen valores umbrales de calidad del material a partir de los cuales se definen intervalos de clasificación y condiciones de disponibilidad.

Marco de análisis para material dragado de la LC-72

El “Marco de Análisis para Material Dragado” ó DMAF incorporado a la LC-72 (Circular 368, 1996) establece distintos criterios para caracterizar el material a movilizar que son:

Caracterización física del material: necesaria para determinar el potencial impacto ambiental y la necesidad de realizar ulteriores ensayos químicos o biológicos, involucra la determinación de la cantidad del material a dragar, la distribución del tamaño de partículas y la gravedad específica de sólidos.

Excepción de la necesidad de una caracterización detallada: no es necesario la realización de la caracterización química y biológica del material a movilizar, cuando el mismo cumple una de las siguientes tres condiciones:

- i. será excavado de un sitio alejado de fuentes de contaminación apreciable, actuales e históricas, de manera que pueda inferirse que no ha sido contaminado; ó
- ii. está compuesto predominantemente por arenas, grava o roca; ó
- iii. está compuesto por materiales geológicamente inalterados.

A partir de lo anterior, y en caso de no cumplirse ninguna de las condiciones enunciadas, se sugiere la necesidad de profundizar el análisis practicando determinaciones adicionales, químicas o biológicas, para cumplir el objetivo de evaluar el potencial impacto ambiental de la movilización de sedimentos involucrada en los trabajos de dragado en consideración.

Caracterización química: puede lograrse a partir de la consideración de antecedentes disponibles de calidad del medio y/o incorporando resultados de muestreos realizados a tal fin representativos del volumen a movilizar por el dragado proyectado.

Caracterización biológica: es la alternativa recomendada cuando no pueden estimarse los potenciales impactos ambientales de la operación a partir de las caracterizaciones física y química realizadas previamente y la revisión de información biológica existente.

La Convención señala la importancia que cada parte contratante defina y/o aplique una lista de acción nacional para determinar las condiciones de disponibilidad del material. Esta lista consiste en un mecanismo rápido de análisis que permita determinar los constituyentes y las propiedades del material a dragar con relación a estándares de calidad previamente definidos.

Posteriormente, en el año 2000, por la realización de la 22ª reunión consultiva de las partes de la LC-72 se publicaron, como versión actualizada del DMAF mencionado, las “Directrices específicas para el análisis del material a dragar” (OMI, 2000). Esta nueva versión, promueve el uso benéfico del material dragado, explícita la necesidad de controlar las posibles fuentes de contaminación del medio de origen terrestre y de implementar un seguimiento responsable en los sitios de descarga posibles, a la vez que mantiene el esquema secuencial, de análisis y determinaciones, descripto precedentemente para identificar si existe riesgo de contaminación ante una movilización prevista del material en trabajos de dragado.

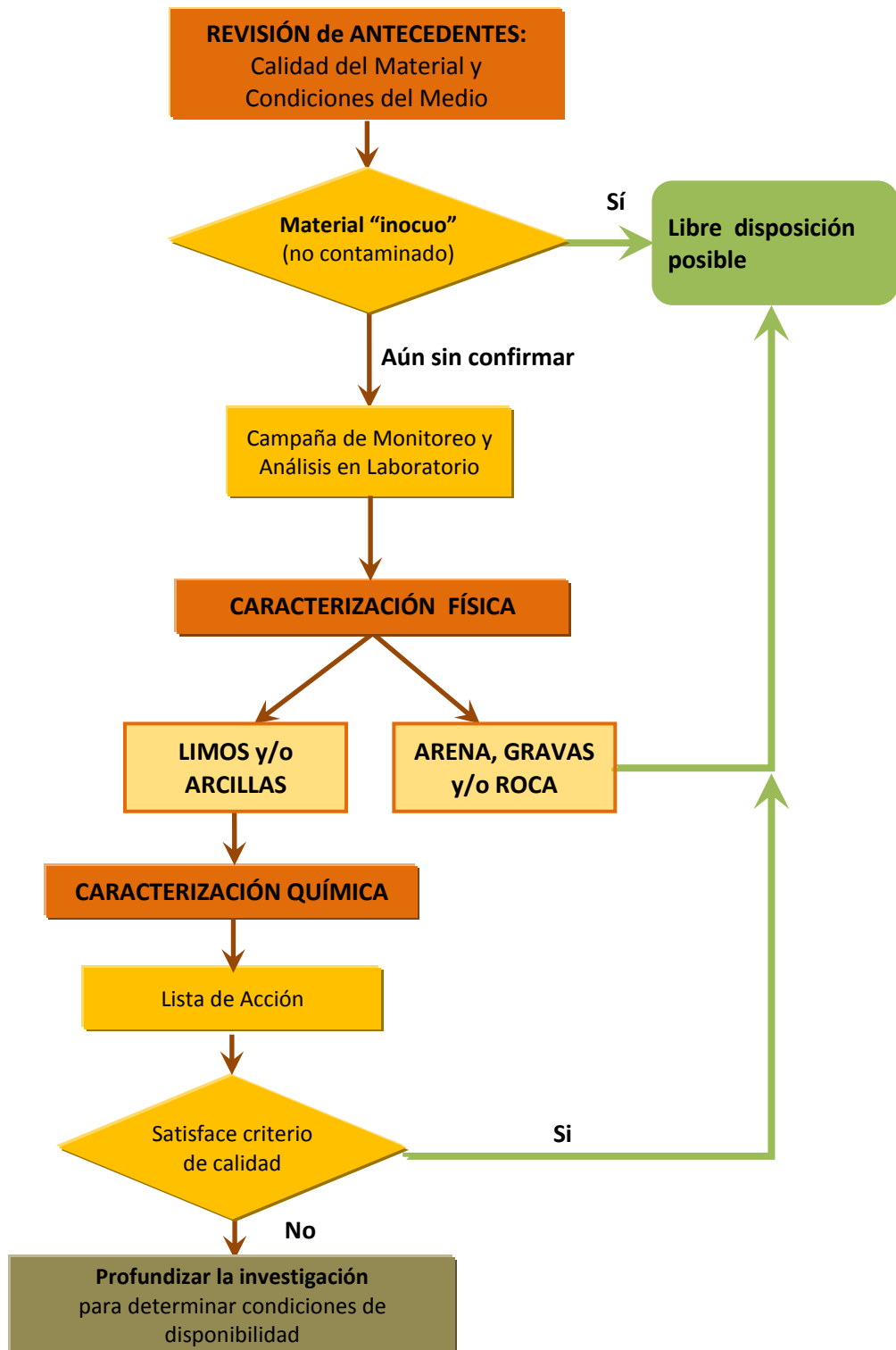
Un esquema simplificado de la metodología de análisis expuesta aplicada en los trabajos sobre la ruta torcal se presenta en la Figura 2.

Fortalezas de los criterios aplicados

En la aplicación del esquema de análisis planteado, incorporado en las normas norteamericana y holandesa mencionadas, se reconocen las siguientes fortalezas:

- ✓ Incorporan el concepto, consensuado internacionalmente, del bajo potencial que tiene el material de grano grueso, como arenas, gravas y rocas, para retener cantidades significativas de contaminantes debido el área relativamente pequeña que ofrece su superficie para la adsorción de contaminantes (OMI, 2009).
- ✓ Incluye la elaboración de un análisis de riesgo de contaminación ante la movilización de sedimentos prevista por los trabajos de dragado.
- ✓ Explicita condiciones para decidir las posibilidades de disponibilidad del material removido.

Es importante destacar que el canal de navegación de la ruta troncal, de donde se movilizan los materiales en las tareas de dragado, constituye un sitio de alta energía donde permanentemente se moviliza el material del lecho por causas ajenas al desarrollo de esta actividad. Esto significa que en general no se favorecen las condiciones para la acumulación de sustancias contaminantes en el material del lecho fluvial. En efecto la traza de la Vía Navegable en el río Paraná, secciones Santa Fe - Océano y Santa Fe – Confluencia, sigue la normal evolución de un río con cauce (talweg) divagante y movimiento de dunas de fondo. Por su parte en el Río de la Plata sobre la solera y veriles del canal donde es menester ejecutar tareas de dragado, tampoco se verifican condiciones favorables para la acumulación crónica de sustancias potencialmente dañinas para el ambiente fluvial que pudieran comprometer el desarrollo de los trabajos. Entre otras razones, esto puede afirmarse debido a que la traza del canal está alejada de emisarios subacuáticos y a que el material del lecho está sujeto a regular remoción y agitación, por el mantenimiento operativo de la ruta de navegación y por la manifestación de fenómenos meteorológicos de intensidad y alcance suficientes.



Fuente: adaptado de especificaciones para el análisis de material dragado (LC 22/5/Add.1)

Figura 2: Esquema de análisis de calidad de sedimentos aplicado en la Vía Navegable.

REVISIÓN DE LA METODOLOGÍA IMPLEMENTADA

Con motivo de realización del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Ejecutivo de la Vía Navegable Troncal a 36/28 pies, en el 2006 se reconsideró la aplicación de las normas que venían siendo empleadas para el análisis de calidad de sedimentos y determinación de sus posibilidades

de disponibilidad. A partir de ello surgió la conveniencia del cambio de versión de la norma holandesa hacia la vigente en 1994 (Evaluation Note on Water, March 1994 en Burt N. y Fletcher C., 1997).

Esta nueva versión no introduce modificación en los umbrales de calidad inferior y superior que la norma tiene incorporados, sino que reordena los intervalos de calidad del material determinados entre ellos.

Tal determinación fue tomada por el Concesionario, el contratista a cargo del Estudio de Impacto Ambiental, representantes del Órgano de Control y de la Consultora de Apoyo a este organismo. En las reuniones de trabajo que los actores mencionados mantuvieron a tal efecto, se acordó también incorporar la determinación del Glifosato entre los ensayos de laboratorio que se realizarán sobre las muestras de sedimentos.

Otro antecedente de revisión de normativas de dragado aplicables, lo constituye el "Estudio Institucional - Legal, de Ingeniería, Ambiental y Económico Complementario para el Desarrollo de las Obras en la Hidrovía Paraguay-Paraná entre Puerto Quijarro (Canal Tamengo), Corumbá y Santa Fe", realizado por el Consorcio de Integración Hidroviaria, COINHI, entre 2003 y 2004. Este estudio incorpora una recopilación de normas y criterios para la gestión de material dragado vigentes en distintos países incluyendo, entre otros: el mencionado marco de análisis para material dragado DMAF derivados de la LC-72; los niveles guía de calidad postulados por el Consejo Canadiense de Ministros de Medio Ambiente (CCME por su sigla en inglés) y los proyectos o iniciativas de regulación de la actividad existentes en Brasil y Argentina a la fecha de elaboración del estudio a su cargo. El proyecto brasileiro dio lugar a la Resolución N° 344/04 del Consejo Nacional de Medio Ambiente, CONAMA, de ese país mientras que la opción argentina, que fue concebida para su aplicación en dragados que se realizaran para el Puerto de Buenos Aires, no prosperó ni obtuvo carácter reglamentario a la fecha de realización del presente artículo.

Se consideró de interés a los fines del presente trabajo, incorporar a continuación los conceptos básicos de definición de los niveles guía canadienses e incorporar un análisis comparativo con lo establecido en la normativa brasileira, en virtud de su actualidad y especificidad en lo relativo a la actividad de dragado como objeto regulado.

Niveles guía canadienses

El Consejo Canadiense de Ministros de Medio Ambiente, CCME por sus siglas en inglés: Canadian Council of Ministers of the Environment, establece y publica (CCME, 2012) Niveles Guía de Calidad Ambiental para ecosistemas atmosféricos, acuáticos y terrestres que proporcionan objetivos de calidad avalados científicamente para tales ecosistemas. La versión actualmente disponible en el sitio web oficial de concejo tiene fecha de publicación en 2001 (CCME, 2001).

Estos niveles guía brindan la directriz nacional en ese país para analizar el grado de deterioro o pérdida de aptitud de usos valiosos para la sociedad de los recursos involucrados. Pueden ser concentraciones numéricas o enunciados de reglas que están definidos como umbrales de riesgo despreciable para la biota, sus funciones o cualquier interacción que integre la salud de los ecosistemas y de los usos asignados que éstos últimos permiten.

El CCME aclara que éstos niveles guía no deben ser considerados como estándares de calidad ambiental nacionales ya que variaciones en las condiciones locales de distintos puntos de este país pueden modificar la calidad ambiental de diferente forma en cada sitio. En función de ello, establece que quienes apliquen estos umbrales posiblemente necesitarán considerar las condiciones locales y otra información de base como por ejemplo concentraciones basales locales u origen natural de las sustancias en consideración.

Estos niveles guía son usados por el gobierno federal canadiense y aquellos provinciales o territoriales para lograr el más alto nivel de calidad ambiental en las distintas jurisdicciones de dicho país (CCME; 2012). Los gobiernos provinciales y territoriales los pueden utilizar para emitir licencias y permisos de descargas, mientras que a nivel federal, estas directrices avalan distintos actos legislativos.

El CCME reconoce que estos niveles guía también apoyan convenciones internacionales como por ejemplo la de Prevención de la Contaminación Marina por Vuelco de Basuras y Otras Materias o Convención de Londres de 1972.

Como referencia adicional para la consideración de las normas canadienses en actividades de dragado, se comenta lo afirmado en el “Estudio de Impacto Ambiental del Dragado para la Extensión del Canal de Acceso hasta Puerto Cuatrerros, Provincia de Buenos Aires”. Dicho estudio incluye (Capítulo 4, Anexo IV) un análisis de guías, recomendaciones y normas de calidad de sedimentos relacionadas con la actividad de dragado que incluye los niveles guía canadienses de calidad de sedimentos para protección de la vida acuática, afirmando que los estándares *no fueron desarrollados considerando específicamente el dragado del material, por lo que no están destinados a clasificar los sedimentos para este fin* (Serman & asociados, 2011).

Norma brasilera

En Brasil, considerando las disposiciones de la Convención de Londres de 1972 sobre Prevención de la Contaminación Marina, ratificadas formalmente en ese país en 1982 (Decreto N° 87.566), y la necesidad de realizar trabajos de dragado y adecuación de puertos y canales navegables en su territorio, el Consejo Nacional de Medio Ambiente de Brasil (CONAMA) emitió en el año 2004 la Resolución 344 para ordenar la obtención de la licencia ambiental y el desarrollo responsable y ordenado de tales actividades.

Esta norma establece directrices generales y procedimientos mínimos para la evaluación del material a ser dragado con el fin de supervisar su disposición en aguas de jurisdicción brasileña. Complementariamente la misma reglamentación también incluye:

- ✓ La gestión permitida cuando la disposición del material dragado se planea hacer en tierra.
- ✓ Definiciones de los siguientes conceptos básicos: *material dragado; órgano ambiental competente; disposición del material dragado; aguas jurisdiccionales brasileñas (interiores y marítimas) y eutrofización.*
- ✓ Cómo determinar la cantidad de muestras según el sitio a intervenir.
- ✓ La forma de presentación de los datos obtenidos en muestreos de calidad de sedimentos; técnicas de análisis y requisitos a cumplir por laboratorios de ensayos para efectuar los análisis solicitados.

Específicamente para disposición del material dragado en aguas de jurisdicción brasilera, esta resolución establece criterios de manejo aplicables al desarrollo de la actividad en cuerpos de agua dulce y marina. Si bien en ambos casos reconoce la diferenciación de dos niveles de clasificación según el riesgo de afectación de la vida acuática circundante; establece explícitamente la excepción de ulterior clasificación a todas aquellas muestras de material que presenten un porcentaje de **arena ($\phi > 0,062$) igual o superior al 90 %** representativas de los volúmenes a movilizar por dragado en áreas marinas (artículo 3) o en aguas dulces interiores (artículo 4).

Esta resolución incorpora niveles guía de calidad de sedimentos de distintas fuentes, ya que reúne los propuestos por Canadá (CCME, 2002), Long *et. al.* (1995) y el “*Florida Department of Environmental Protection*” (FDEP, 1994) como referencia a considerar en la determinación del riesgo ambiental por la movilización involucrada del material. Asimismo la resolución establece que para aquellas regiones del país para las que existan datos que indiquen que los niveles basales de sustancias presentes sean superiores a los establecidos por la normativa, prevalecerán las primeras.

Asimismo, para casos con concentraciones significativas de contaminantes, establece la necesidad de realizar ensayos adicionales, incluyendo los eco-toxicológicos entre otros que pueda exigir la autoridad de aplicación.

Esta normativa ha sido aplicada en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de prolongación del muelle de ultramar y la construcción de un nuevo muelle en el Puerto de Nueva Palmira del Departamento de Colonia, República Oriental del Uruguay en 2009 (Balbi y Perdomo, 2009).

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN LA VÍA NAVEGABLE

Como se mencionó anteriormente, en cada sección de la Vía Navegable concesionada se realizan monitoreos anuales de calidad de sedimentos. El objetivo es mantener actualizado el conocimiento de la calidad del material que se movilizará en el dragado proyectado.

La aplicación del esquema normativo mencionado precedentemente en la ruta troncal se implementó considerando que se está en presencia de material de grano grueso cuando al menos el **95 % de la muestra considerada** está compuesta por sedimentos con diámetro $\varnothing > 63 \mu\text{m}$. Esto permitió arribar a los resultados que se comentan a continuación:

Sección Santa Fe - Océano a 34/25 pies

Desde el año 2006 la Vía Navegable sección Santa Fe - Océano se mantiene a 34/25 pies de calado navegable. Desde entonces, y hasta el 2011 inclusive, se han realizado 6 campañas anuales de monitoreo de calidad de sedimentos de acuerdo al detalle presentado en la Tabla 1:

Fecha	Nivel hidrométrico en Rosario [m]	N° de muestras	Casos con material grueso ($\varnothing \geq 63 \mu\text{m}$)		N° de determinaciones analíticas
			> 95 %	> 90 %	
Abr-2006	3,25	62	32 %	40 %	950
Jun-2007	4,09	60	42 %	43 %	805
Jun-2008	2,53	61	28 %	38 %	961
Jul-2009	2,00	63	35 %	38 %	916
Oct- 2010	2,07	63	49 %	52 %	763
Nov-2011	3,26	63	35 %	37 %	907

Tabla 1. Datos y resultados generales de monitoreos de calidad de sedimentos efectuados en la ruta Santa Fe - Océano a 34/25 pies de calado navegable.

Los casos donde se observa mayor contenido de material grueso corresponden a las muestras tomadas sobre el Río Paraná Medio e Inferior. Las extraídas sobre la traza del canal en el Río de la Plata presentan contenido mayoritario de material fino y sobre ellas se practican determinaciones analíticas adicionales para determinar su calidad y confirmar condiciones de disponibilidad. En el Paraná de las Palmas se registra una situación intermedia y variable en el tiempo, mientras que en 2007 y 2010 varias muestras presentaron mayor contenido de material grueso, lo contrario ocurrió en los restantes años considerados.

En la Figura 3 se observan muestras del material extraído en 2008, 2009, 2010 y 2011 en distintos lugares de la ruta troncal Santa Fe – Océano.

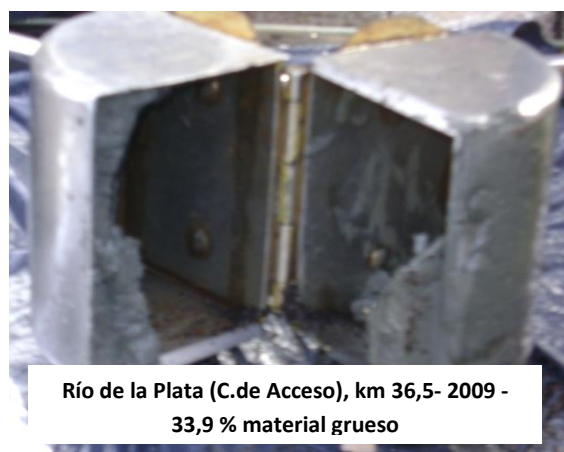


Figura 3. Muestras de sedimentos en la Vía Navegable Santa Fe – Océano.

En todas las muestras en que el contenido de material fino fue $> 5\%$ del total, se realizan determinaciones analíticas adicionales comparándose los resultados obtenidos con los umbrales de calidad que fija la normativa holandesa para determinar las posibilidades de disponibilidad del material. Sobre esa base, y para la Vía Navegable a 34/25 pies, no se han registrado situaciones críticas y se pudo confirmar que, a lo largo del tiempo, seguía siendo válida la utilización de las zonas de descarga previstas en la planificación de los trabajos.

Sección Santa Fe - Confluencia a 12 pies

En virtud de haberse ampliado el contrato de Concesión para abarcar el tramo Santa Fe – Confluencia en 2010, a la fecha se han realizado dos monitoreos de calidad de sedimentos: 2010 y 2011. Aplicando el mismo esquema normativo y análisis de resultados que para la sección Santa Fe – Océano, se obtuvo:

Fecha	Nivel hidrométrico en Corrientes [m]	N° de muestras	Casos con material grueso ($\varnothing \geq 63 \mu\text{m}$)		N° de determinaciones analíticas
			$> 95\%$	$> 90\%$	
Nov-2010	3,31	39	97 %	100 %	324
Nov-2011	4,14	37	100 %	100 %	364

Tabla 2. Datos y resultados generales de monitoreos de calidad de sedimentos efectuados en la ruta Santa Fe - Confluencia a 12 pies de profundidad.

En la Figura 4 se observan muestras del material extraído en 2010 y 2011 en distintos lugares de la ruta troncal Santa Fe – Confluencia.

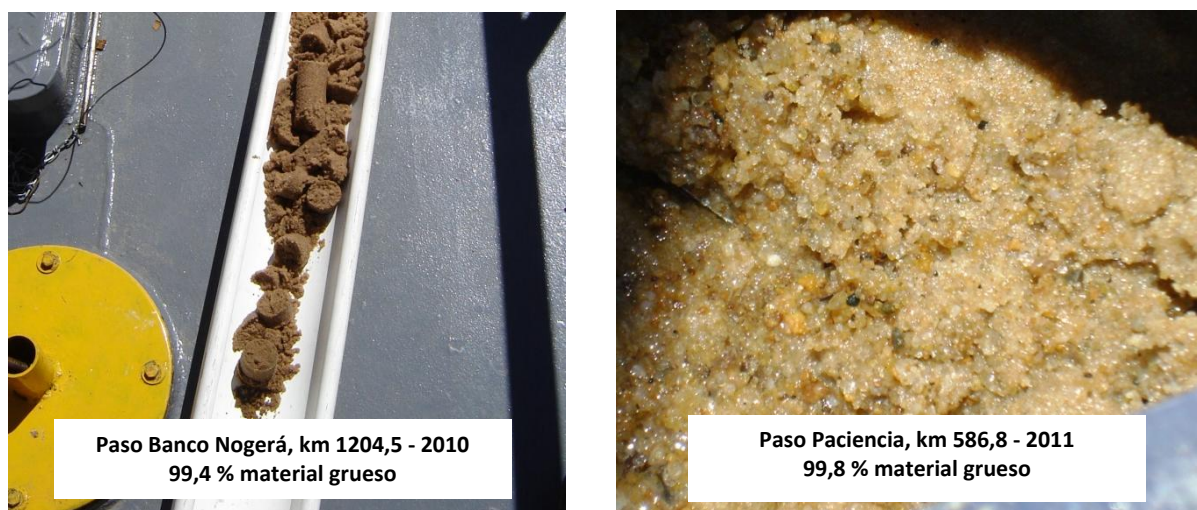


Figura 4. Muestras de sedimentos en la Vía Navegable Santa Fe – Confluencia

El análisis comparativo de los resultados expuestos en las Tablas 1 y 2 indica que aguas arriba en el curso medio del Río Paraná aumenta significativamente el porcentaje de material grueso (arenas).

CONCLUSIONES

Por todo lo expuesto puede afirmarse que:

- ✓ El criterio adoptado en la Vía Navegable Troncal para determinar la calidad de los sedimentos a dragar y sus condiciones de disponibilidad tuvo buenos fundamentos técnicos, desde el inicio de la Concesión.
- ✓ La adopción de criterios, con carácter reglamentario, utilizados en otros países respondió fundamentalmente al hecho de que no existe normativa para la regular específicamente la actividad de dragado en el país.
- ✓ Los criterios adoptados incorporan conceptos aceptados internacionalmente, como la baja probabilidad de adsorción de contaminantes en material de grano grueso, que se satisface generalmente en el 30 % de los casos monitoreados en la Sección Santa Fe - Océano y en la totalidad de los correspondientes a Santa Fe – Confluencia.
- ✓ El criterio que se aplica en la Vía Navegable Troncal para considerar que una muestra está conformada por mayor porcentaje de material grueso es exigente ya que contempla su cumplimiento por el 95 % del material analizado como mínimo.

Para preservar la calidad del recurso hídrico, es necesario incorporar el control de las fuentes de contaminación del recurso, adoptando un enfoque proactivo de protección ambiental al promover la identificación, control, reconversión y/o eliminación de las fuentes de afectación del medio acuático. Dichas fuentes se originan principalmente en actividades humanas desarrolladas en tierra como también náuticas de todo tipo que hacen uso del ambiente fluvial.

Los monitoreos de calidad de sedimentos que se desarrollan en la Vía Navegable concesionada proporcionan valiosa información no sólo para determinar la calidad del material a movilizar y sus

posibilidades de disponibilidad sino también como aporte al conocimiento de la evolución del recurso testeado a través del seguimiento y análisis de los resultados obtenidos. Asimismo, una fortaleza adicional de los mismos está dada por la continuidad de su realización en el tiempo. Esto permite contar con una amplia base de datos de calidad del sedimento en distintos lugares de la ruta. Sobre esta base se puede fundamentar el conocimiento de la calidad del material que se moviliza en los trabajos de dragado que regularmente se realizan sobre el canal de navegación. Cuando en un futuro pueda plantearse la posibilidad de elaborar niveles guía locales de calidad de sedimentos del lecho para ordenar en forma jurídica, administrativa y ambientalmente sustentable el desarrollo de trabajos de dragado, esta base de datos será un insumo importante a tomar en consideración al considerar la intervención en la ruta troncal.

La definición y aprobación de una gestión ambiental responsable para la realización de trabajos de dragado en la República Argentina con carácter reglamentario, es una tarea aún pendiente a Junio 2012. Su concreción permitiría encuadrar jurídicamente el desarrollo de la actividad, con la ventaja adicional de evitar distorsiones, o malas interpretaciones, al descartar la posibilidad de aplicar normativas definidas para otro fin. Una norma semejante debería incluir tres aspectos fundamentales: conocimiento de las características del sitio a dragar, distinguiendo entre cuerpos lóticos y marinos de lénticos o interiores de puerto; revisión de antecedentes de calidad del material del lugar y promoción del control de las posibles fuentes de contaminación del medio acuático.

BIBLIOGRAFÍA

Balbi G. y Perdomo A. 2009. Informe Ambiental Resumen. Proyecto: Prolongación del Muelle de Ultramar 50 metros hacia el sur y la Construcción de un nuevo Muelle Costero en el Puerto de Nueva Palmira. Departamento de Colonia. Administración Nacional de Puertos. República Oriental del Uruguay.

Burt N. y Fletcher C. 1997. Environmental Aspects of Dredging. Guide 2: Conventions, Codes and Conditions: Marine Disposal. IADC/CEDA – International Association of Dredging Companies (IADC) and Central Dredging Association (CEDA). HR Wallingford. Reino Unido.

CCME. 2001. Canadian Council of Ministers of the Environment. Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life: Introduction. Updated. In: Canadian environmental quality guidelines, 1999, Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg.

CCME. 2012. Canadian Council of Ministers of the Environment. Canadian Environmental Quality Guidelines. (CEQG). FAQ. http://www.ccme.ca/publications/ceqg_rcqe.html - 15 de Marzo 2012.

CEDA. 2012. Central Dredging Association. <http://www.dredging.org/content.asp?page=215>. HR Wallingford. Reino Unido.

CONAMA. 2004. Consejo Nacional de Medio Ambiente. Resol. N° 344. Directrices Generales y Procedimientos Mínimos para Validación del Material a ser Dragado. República Federativa de Brasil.

COINHI. 2004. Consorcio de Integración Hidroviaria. Estudio Institucional - Legal, de Ingeniería, Ambiental y Económico Complementario para el Desarrollo de las Obras en la Hidrovía Paraguay-Paraná entre Puerto Quijarro (Canal Tamengo), Corumbá y Santa Fe. Informe Final. Volumen I. Anexos Capítulo 2.

Davis J. D., Scott Mac Knight, Plantel de OMI y otros. 1991. Environmental Considerations for Port and Harbour Developments. Informe Técnico N° 126. Serie Transporte y el Ambiente. Banco Mundial. Washington D.C. Estados Unidos de América. ISBN 0-8213-1601-X.

OMI. 2009. Organización Marítima Internacional. London Convention and Protocol. Guidance for the development of action lists and action levels for dredged material. Londres, Reino Unido.

OMI. 2012. Organización Marítima Internacional. London Convention and Protocol. <http://www.imo.org/OurWork/Environment/SpecialProgrammesAndInitiatives/Pages/London-Convention-and-Protocol.aspx>

Serman & asociados, 2011. Estudio de Impacto Ambiental del Dragado para la Extensión del Canal de Acceso hasta Puerto Cuatrerros, Provincia de Buenos Aires. Capítulo 4: Línea de Base Ambiental. <http://bahiablanca.gov.ar/cte/eia.php>.

USACE/USEPA. 1992. Evaluating environmental effects of dredged material management alternatives--a technical framework. EPA-842-B-92-008. U.S. Army Corps of Engineers and U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.

US – EPA. 2005. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos. Título 40, Vol. 24, capítulo I, partes 190 a 259, apartado 227.13: Materiales dragados. Revisión del 1 de julio del 2005.

Van Zundert P. 2006. Vision Document on Marine Dredged Material. Dirección General de Obras Públicas y Gestión del Agua. Instituto Nacional de Gestión Costera y Marina / RIKZ. Holanda.