

Paper 3 – Sitios de disposición de material dragado, caso Canal de Panamá

Bonfante, Nahuel
PIANC

Email: nahuelbonfante@gmail.com

ABSTRACT: Este paper se encuentra relacionado con el siguiente tema del congreso:

- Tecnologías de dragado.

Existiendo la necesidad directa de mantener la profundidad adecuada para la navegación, de los buques a máxima carga, surge la exigencia de continuar dragando para mantener dicho nivel. Finalmente al dragar habrá que depositar el material en algún sitio, siendo este el objetivo del paper.

Para un análisis detenido y una comprensión total de la situación es un requerimiento indispensable contar con información valiosa. Esta se comienza con un inventario completo, definiendo todos los sitios de disposición, si los mismos son en tierra o en el agua, en que zona del canal se encuentran, dentro de la zona a que bordada pertenecen, sus capacidades remanentes, las fechas en que se obtuvieron las últimas informaciones del sitio (batimetrías o topografías) y tipología de materiales. Las rápidas obtenciones de información y su facilidad de acceso a la misma, hoy en día es primordial importancia.

Se expondrá un inventario grafico de los sitios de disposición, siendo el mismo un medio visual excelente para una correcta interpretación. Se explicaran diferentes alternativas a los problemas que disponen los sitios de material dragado y por qué se piensa en ubicarlos en determinadas zonas. Sus ventajas y desventajas. Concepto de Share Point. Recomendaciones que se presentan. Lecciones aprendidas.

1 INTRODUCCIÓN

Siendo una de las bases principales del Canal de Panamá la necesidad directa de mantener la profundidad adecuada para la navegación de los buques a máxima carga, el dragado continuo es de fundamental importancia para mantener dicho nivel. Finalmente al dragar habrá que seleccionar y depositar el material en algún sitio, siendo este el objetivo del paper.

Para un análisis detenido y una comprensión total de la situación es un requerimiento indispensable contar con información valiosa. Esta se comienza con un inventario completo, definiendo todos los sitios de disposición, si los mismos son en tierra o en el agua, en que zona del canal se encuentran, dentro de la zona a que bordada pertenecen, sus capacidades remanentes, las fechas en que se obtuvieron las últimas informaciones del sitio (batimetrías o topografías) y tipología de materiales. Como así también tener en cuenta las facultades de los equipos, por ejemplo el máximo alcance que las tuberías de descarga pudieran alcanzar. Las rápidas obtenciones de información y su facilidad de acceso a la misma, hoy en día es primordial importancia.

2 METODOLOGÍA

Por lo dicho, se propuso un inventario en el cual se indican las características primordiales de los sitios de disposición, en el cual podrá observarse que muchos de los sitios poseen topografías o batimetrías realizadas pero que aún no se ha podido realizar el cálculo de capacidad remanente. Con este inventario totalmente completo, podríamos obtener que capacidades remanentes posee cada zona en total y podríamos analizarla si los volúmenes a depositar podrían ser llevados a sitios terrestres o acuáticos.

Un medio visual de rápido entendimiento como ser un inventario gráfico, es una herramienta muy útil, con la misma en pocos instantes uno puede comenzar a tener noción de la magnitud de los sitios y sus ubicaciones.

Realizando una comparación entre el inventario y el inventario gráfico, se encontraron diferencias. Otros problemas que se encontraban al querer homogeneizar los datos entre diferentes divisiones del canal era que cada división o por el paso del tiempo o por

falta de comunicación iban realizando modificaciones a los nombre de los sitios. De esta manera generando, que haya diferentes nombres para un mismo sitio de disposición.

Comenzando con un inventario completo de los sitios de disposición, logrando de esta manera la realización de una comparación entre las capacidades remanentes de los sitios y los volúmenes a dragar, se podría definir qué acciones se deberían tomar frente a los materiales dragados con una estrategia firme, y con pocos inconvenientes. Esta manera de trabajar optimizara tiempos, recursos y brindara mayor margen a los profesionales para que puedan pensar en otros proyectos a futuro. La información no solo debe ser contundente sino también de fácil acceso.

Por lo cual Survey debería proveer la información que posee a una nube, donde los encargados del dragado pueda obtener dicha información inmediatamente, siendo la misma las últimas batimetrías o topografías realizadas y analizadas, agilizaría el hecho entre toma de decisión, acción y resultado.

Con las propuestas realizadas se presentan alternativas y recomendaciones.

3 ALTERNATIVAS

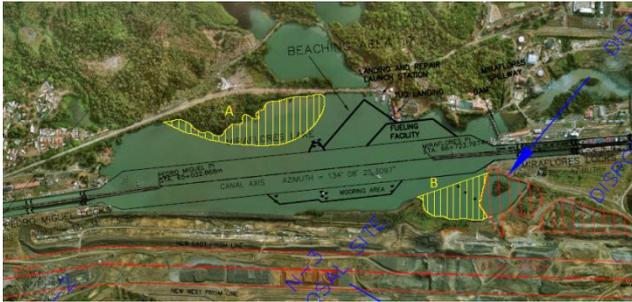
3.1 Nuevos Sitios

Solución a corto-mediano plazo.

3.1.1 Lago Miraflores

El lago necesita ubicar los materiales dragados en la zona. Los sitios de disposición en la actualidad se encuentran al borde del colapso. Previendo la situación futura de esta necesidad clara y constante, se pre-ubican 2 propuestas de sitios de disposición.





Sitio A

Se ubica dicho sitio acuático en la zona noreste del lago Miraflores. Esta ubicación fue seleccionada debido a una gran área disponible para disponer de un sitio acuático. Las ventajas directas que este sitio propone son, disponer de un sitio muy próximo al canal de navegación, por ende facilidad técnica para la disposición del material dragado, con el consiguiente menor retraso de operación y menor costo. Como ventaja indirecta podemos observar un mantenimiento del volumen de agua en el lago para obtener el mismo nivel de agua, y una interesante opción de poder obtener terrenos para un futuro puerto en esa zona. Dentro de sus desventajas se pueden encontrar el posible ruido que se vaya a generar en la zona, siendo la misma una zona muy transitada. Los cuidados a tener en cuenta son poseer un tamaño lo suficientemente grande como para albergar la mayor cantidad de material posible sin interferir con las entradas de agua al lago y las tomas y descargas de agua existentes. Habría que analizar lo taludes de diseño del sitio de disposición para poder determinar cuál es el punto más cercano que podría encontrarse de la línea del prisma, sin afectar la navegabilidad de los buques.

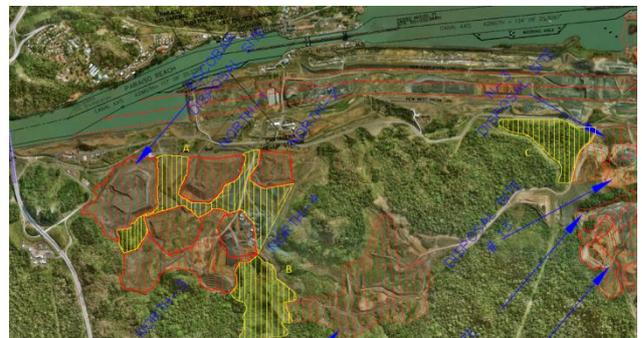
Sitio B

Se ubica en la zona suroeste del lago, siendo un sitio de disposición acuático. Esta ubicación fue seleccionada debido a que podría presentar una expansión del disposal site #3 (sitio de disposición marcado en rojo), brindando una mayor capacidad al mismo. Su principal ventaja es el previo conocimiento de los capitanes de draga de la zona, y su facilidad de deposición del material debido a su cercanía. Al igual que el sitio A, al disponer volúmenes de material dragado en los sitios acuáticos, ayudara a que el volumen de agua necesario para mantener la altura sea

prácticamente el mismo. Su desventaja es que se encuentra muy próximo a la salida norte de las esclusas de Miraflores, con lo cual la operación debe hacerse con cuidado y con coordinación junto con Control de Tráfico Marítimo.

3.1.2 Acceso Norte al Pacífico

Estos sitios de disposición fueron muy utilizados debido a los grandes volúmenes necesarios para la ejecución de la nueva esclusa. A diferencia del lago Miraflores, donde sus sitios eran depositados materiales de dragado, en estos sitios fueron depositados muchos materiales de excavación seca. Se pre-ubicaron 3 propuestas de sitios de disposición. Cabe aclarar que esta es una zona crítica del canal por lo que su operación es de suma importancia que se efectuó con un alto grado de rapidez.



Sitio A

Se encuentra al noroeste del acceso norte, siendo un sitio de disposición terrestre. Al igual que el Megadisposal este sitio se ubica uniendo distintos sitios de disposición, como ser: el Disposal Site Escobar, North-1, North-2, North-3 y North-4. Expandiendo la capacidad total del sector y convirtiendo a todos estos sitios en 1. Su principal ventaja es que al encontrarse entre sitios ya definidos, no se requiera disponer de grandes tiempos en poder generar su contorno y límites. Otra ventaja que podemos encontrar es su ubicación cercana al canal, lo cual permitirá un fácil acceso a la descarga de materiales. Como desventaja podríamos

observar que obtendríamos un área extensa sin ningún tipo de vegetación, con lo cual se debería tratar este concepto con un especialista ambiental, o mismo analizar la situación del Megadisposal, ya que esta solución ya se ha utilizado.

Sitio B

Se ubica en el noroeste, siendo el mismo un sitio de disposición terrestre. Se ha seleccionado esta ubicación debida que por lo que se puede apreciar en el inventario grafico es una zona rocosa, donde posiblemente se puedan hallar materiales de valor para la construcción. Una vez estos materiales explotados y con un gran espacio en la tierra se podrían implementar el mismo como un gran sitio de disposición, tal como fue el caso del Disposal Site Aguadulce. Como ventaja podría ubicarse en que si el material ubicado en ese cerro fuera de una calidad prudente podría haber buen material para futuras obras que la ACP determine. Como desventaja, el sitio se encuentra con un acceso de difícil alcance para las descargas.

Sitio C

Se ubica dicho sitio terrestre en la zona céntrica oeste, siendo próxima al canal y colindante con el Disposal Site N-3. Se seleccionó dicho sitio por la evidente ventaja de poseer un sitio próximo al canal donde poder depositar los materiales. Como desventaja podríamos observar que es un sitio que debería crearse una vez que los sitios aledaños estén completos, ya que no tener que existir el sitio C si los otros aun poseen capacidad. Los cuidados a tener en cuenta que deberíamos poseer con respecto a este sitio en particular seria no comenzar a utilizarlo hasta los otros sitios se encuentren con capacidades remanentes bajas, y además de entender que estos sitios se encuentran en una zona estrecha del canal por lo que las operaciones de dragado deberían ser en un lapso pequeño de tiempo.

3.1.3 Corte Gaillard

Este sector es conocido por ser el trayecto más largo en el cual sus anchos son pequeños, por ende posee un grado mayor de dificultad con respecto a la maniobrabilidad de los buques. Por ende en este tramo se trata de

beneficiar la velocidad en lo que respecta al dragado.



Sitio A

Se ubica en el noroeste del corte, como un sitio terrestre. Se presenta el sitio de disposición en esa zona debido que se quisiera aprovechar la conexión entre el W-2, y una próxima situación frente al canal. Siendo la misma una expansión del sitio W-2 hacia las proximidades del canal. Como principal ventaja de este diseño, claro está que será la rapidez y comodidad de descarga al sitio, cuestión fundamental en el corte. Otra ventaja será que ya poseen un porcentaje de sus bordes efectuados al ser lindero del Disposal Site W-2.

Sitio B

Esta ubicación suroeste del sitio terrestre, se presenta cercano al puente centenario. Se ubicó el sitio en cercanía al puente debido al fácil acceso que podría poseer los vehículos, frente a la necesidad de extraer los materiales dragados. Su ventaja directa es la cercanía al puente centenario, lo cual facilita y agiliza el acceso de los vehículos hacia dicho sitio de disposición. Con lo cual sería de interés poseer este sitio como espacio para colocar materiales de cierta calidad, para después extraerlos y llevarlos fácilmente. Al igual que su ventaja, su desventaja es encontrarse junto a un sector tan transitado. En el periodo de operación esta genera ruidos molestos los cuales serán sentidos por las personas que transiten el puente.

3.2 Poseer mayor información de los sitios de posible explotación.

Solución a mediano-largo plazo.

Una alternativa que optimice todas las instancias, sería generar estudios sobre los tipos de suelos que se encuentran y localizar si se podrían explotarse las materias primas de algunos sectores. De esta manera generando sitios para la disposición futura, luego de terminar la explotación. Una vez identificado los sectores con claridad se podrá proceder a un

análisis que brinde alguna estimación de cómo encarar proyectos en el futuro. De esta manera al querer explotar la materia prima ubicada se trabajara rápidamente, lo que brinda a su vez un rápido sitio para disponer los materiales dragados y que además en general son volúmenes grandes. Se considera una solución a mediano a largo plazo ya que, los estudios para determinar los sitios explotables no son sencillos.

3.3 Mayor capacidad remanente a los sitios ya realizados

Solución a corto-mediano plazo.

Como tercera alternativa se podría aumentar la capacidad de los sitios de disposición. Alternativa a corto y mediano plazo, esta opción es interesante debido a su comodidad de seguir con los mismos accesos a los sitios, y no seguir utilizando terrenos de selva. Se podría adoptar un punto de vista, que esta situación es una reutilización de los m² utilizados, ya que construyendo unos sobre otros lo que generaría sería únicamente un aumento de su altura. Sin seguir de esta manera captando hectáreas de áreas verdes que se poseen aledañas al canal.

3.4 Segundo sistema de bombeo

Solución a corto-mediano plazo.

Estudiar un sistema de segundo bombeo, el cual permita colocar sitios de disposición más alejados de los márgenes de canal. O mismo los sitios de disposición ya existentes logren obtener mayor altura. Lo importante de adoptar esta opción es fundamentar que es lo que se quiere, si seguir ocupando mayores hectáreas de junglas para convertirlas en sitios de disposición, si los sitios ya utilizados lo querrán seguir utilizando, o si este impacto lo desean erradicar o convertirlo en otro tipo de acción.

3.5 Land Reclamation

Solución a corto-mediano plazo.

El terreno es lo más valioso que puede poseer un país. Se debería hacer un análisis del costo que tendrían llevar tolvas con los materiales dragados hacia el pacífico o mismo hacia el atlántico. Esto presentara mayores costos y tiempos, pero a largo plazo brindara beneficios interesantes. Al igual que un plan estratégico de donde disponer a los mismos, para sacarles el mayor provecho posible.

3.6 Únicamente disposición en sitios acuáticos Solución a largo plazo.

Siendo el Canal de Panamá, el mayor ingreso en el PBI (Producto Bruto Interno) del país. Es de primordial consideración que se mantenga operativo constantemente, y que su nivel de agua sea el mayor posible para que los barcos vengan a plena carga. Por lo que una alternativa sería abandonar la metodología de los sitios de disposición terrestres para comenzar una disposición a lo largo de todos sitios acuáticos.

3.7 Reutilización de los materiales dragados

Solución a corto-mediano plazo.

Analizar todo los materiales posibles que se pueden conseguir y buscarles una reutilización. Esto viene de un concepto en que no hay materiales malos, sino que poseen distintas características. Lo importante de esto es lograr hallar cuales son las mismas, y buscar la manera de explotarlos.

4. RECOMENDACIONES

4.1 Que hacer una vez que no hay más capacidad

Viendo el punto de vista de los sitios una vez colapsados o con capacidades remanentes nulas, los mismos podrían utilizarse para fines turísticos. Se podría haber adoptado o modificarse para obtener un diseño el cual sea interesante una vez que el mismo se encuentre fuera de uso. Las opciones más rápidas de analizar serían generar miradores, sitios para canopy, senderos o circuitos de trekking, etc.

4.2 Clasificar los sitios

Es de suma importancia que de los sitios de disposición no solamente se obtengan la capacidad remanente sino también que tipo de materiales se están depositando en los mismos. Con esta información en un futuro se podría disponer de los materiales para explotarlos en ciertos sitios. O mismo en los sitios dividirlos en sectores donde se depositen materiales más aptos a ser utilizados.

4.3 Inventario Gráfico completo

Como se aclaró al comienzo del paper, un inventario gráfico brinda una rápida visión de la situación en la que uno se encuentra. Por lo que se recomienda que el mismo sea completo con todos los sitios de disposición, las capacidades de los sitios y las fechas en que las mismas fueron evaluadas. Eso brindara a los ingenieros, facilidad para la toma de decisiones.

4.4 Rutina resultado de sitios de disposición

Tener estipulado con Survey, que al igual que las batimetrías para realizar los entregables entre ciertos kilómetros de la vía navegable, se construya junto con ellos una rutina de evaluación de los sitios de disposición, por ejemplo 1 vez por año, que sea aportada cada una de las capacidades de los sitios de disposición. De esta manera generando continuidad con lo que se refiere a información de interés para el sector de dragado.

4.5 Colocar un solo nombre oficial

Muchos de los sitios se les modifican los nombres a medida que va transcurriendo el tiempo, haciendo difícil su identificación y ubicación de información. Por lo que se recomienda que el nombre adoptado se dé por sentado a nivel general, y que este no sea modificado.

5. LECCIONES APRENDIDAS

Es de suma importancia para realizar los proyectos poder poseer información de calidad, lo más próxima a la fecha de estudio que queramos realizar. Con esto tendremos mayor certeza a la hora de la resolución de inconvenientes. Como primera lección aprendida, se nombra la continuidad para extraer información de los sitios de disposición. No hay que esperar a necesitarlos para pedirlos, debería encontrarse establecido en qué fecha del año se hará la topografía o batimetría del lugar, que tanto la división de dragado como Survey sepan cuando lo deben hacer y cuando se obtendrán los resultados. Una pieza fundamental que tiene que detallar la división de dragado son los datos que quiere obtener, porque si Survey hace un estudio de los sitios pero no nos brinda por ejemplo la capacidad remanente, no sería de tanta utilidad como si la dispusiera. De esta manera

imponiendo fechas límites para los resultados y al mismo tiempo teniendo un completo y actualizado inventario de los sitios de disposición, es más fácil y rápido de entender cuál sería la mejor actividad para realizar en dichas zonas a dragar. En una breve síntesis la información tiene que ser concisa, ordenada, de fácil acceso, con los resultados anteriores al último que se posea y con una visión de la fecha que se realizara el siguiente estudio.

Una segunda lección aprendida es que no se puede utilizar un sitio eternamente, a los mismos habrá que darles un determinado punto de culminación. Y con un pos funcionamiento, el sitio de disposición que surgió siendo lo que es, no debe finalizar siendo lo mismo, y que su única alternativa sea aumentar su capacidad. Este debe evolucionar hacia otro elemento, otra función, modificarse o progresar para lo que fue hecho primeramente. La necesidad de continuar el dragado no se verá modificado por lo que se requerirá soluciones más innovadoras, más eficientes, más amigables con la naturaleza.

Como tercera lección el realizar sitios de disposición sobre la tierra brinda una comodidad de tiempo del material sedimentado. Pero esta solución se puede entender desde un punto de vista de habilitación rápida del ensanchamiento del canal. Pero no como un sitio para lo que son trabajos de mantenimiento. Hay que lograr encuadrar los trabajos de mantenimiento.

Como última lección aprendida, el definir los estándares que queremos en los materiales dragados, es una condición de importancia, ya que podríamos saber para que se los podría reutilizar, y que el ciclo de utilización de los materiales dragados no finalice en una simple disposición.

REFERENCIAS

U.S. Army Corps of Engineers, 1987, Confined Disposal of Dredged Material.

PIANC, 2009, Long Term Management of Confined Disposal Facilities for Dredged Material.

IADC, 2010, Facts About Confined Disposal Sites Facilities.

IADC, 2012, Facts About Selecting a Destination for Dredged Material.