

ESCUELA DE GRADUADOS EN INGENIERIA PORTUARIA

CATEDRA
INGENIERIA DE DRAGADO

PROFESOR TITULAR
ING. RAUL S. ESCALANTE

TEMA 13
OTRAS DRAGAS

Mayo 2017

TEMA 13

OTRAS DRAGAS

INDICE

13	<u>OTRAS DRAGAS</u>
13.1	CONSIDERACIONES GENERALES
13.2	DRAGA TIPO PALA (DIPPER)
13.2.1	<u>Aspectos generales</u>
13.2.2	<u>Ventajas</u>
13.2.3	<u>Desventajas</u>
13.2.4	<u>Método de operación</u>
13.2.5	<u>Desplazamiento</u>
13.2.6	<u>Ciclo de producción</u>
13.2.7	<u>Condiciones límites</u>
13.2.8	<u>Equipamiento auxiliar</u>
13.2.9	<u>Materiales que draga</u>
13.2.10	<u>Campos de aplicación</u>
13.3	DRAGA DE SUCCIÓN ESTACIONARIA
13.3.1	<u>Aspectos generales</u>
13.3.2	<u>Método de operación</u>
13.3.3	<u>Condiciones límites</u>
13.3.4	<u>Equipamiento auxiliar</u>
13.3.5	<u>Materiales que draga</u>
13.3.6	<u>Campos de aplicación</u>
13.4	BIBLIOGRAFÍA

INDICE DE FIGURAS

Figura 13.1	Draga tipo pala (Dipper)
Figura 13.2	Draga de succión estacionaria

13 OTRAS DRAGAS

13.1 CONSIDERACIONES GENERALES

En los Temas 6 a 12 de estos apuntes se han presentado con cierto nivel de detalle las características de diversos equipos de dragado. Se presentan en este capítulo las características de otras dragas que fueron mencionadas en el Tema 5 las cuales, por diversos motivos, no fueron incluidas en los capítulos indicados.

Las dragas que se incluyen en este capítulo son:

- Dragas mecánicas
 - o Draga tipo pala (Dipper)
- Dragas hidráulicas
 - o Draga de succión simple

13.2 DRAGA TIPO PALA (DIPPER)

13.2.1 Aspectos generales

Esta draga puede construirse de dos maneras: las dragas tradicionales se operaban con cables mientras que las dragas actuales son del tipo hidráulico. Como se indica en la figura 13.1 la draga opera excavando el material hacia adelante y hacia arriba. En la Figura 13.2 se aprecia una imagen de este tipo de draga cargando en una barcaza. La pala está montada sobre un pontón que tiene pilones que son los que proveen la fuerza de reacción necesaria a la fuerza de excavación. La versión hidráulica de esta draga tiene muchas similitudes con la draga tipo retroexcavadora con el balde mirando hacia delante y geometría diferente para el brazo. Mucho del trabajo que se ejecutaba mediante estas dragas se ejecuta en la actualidad mediante dragas tipo retroexcavadora.

Las dragas tipo pala tienen normalmente un balde con capacidades entre 6 y 9 m³ y pueden trabajar hasta profundidades de 15 m. Hay una gran variabilidad de tasas de producción, pero se pueden alcanzar en forma rutinaria de 30 a 60 movimientos por hora.

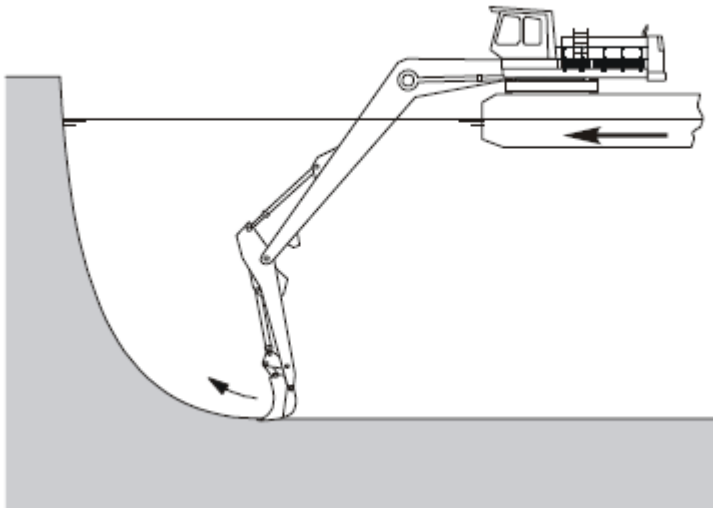


Figura 13.1 – Draga tipo pala (Dipper)

13.2.2 Ventajas

La principal ventaja de la draga tipo pala es su capacidad para dragar un amplio rango de materiales difíciles incluyendo rocas blandas, arcillas duras y materiales muy compactados. Para ello se colocan dientes en el labio de la pala para hacerlas mas eficientes en el dragado de materiales duros.

La draga con cables puede operar en áreas con condiciones moderadas de olas gracias a su construcción pesada y a los pilones de anclaje. No es sensible a las bajas profundidades existentes previas al dragado por su capacidad de operar por avance sobre la zona a dragar creando las profundidades necesarias para el avance.



Figura 13.2 – Draga tipo pala (Dipper)

13.2.3 Desventajas

Las desventajas que presenta son el bajo nivel de producción si se las compara con dragas de producción continua, profundidad de dragado máxima limitada y altos costos de capital en comparación con su capacidad productiva

13.2.4 Método de operación

Se baja el balde hasta la profundidad de dragado requerida. Se empuja el balde hacia delante y hacia arriba a través del material a dragar. La fuerza a aplicar es significativa la cual es soportada por los pilones que deben ser pesados. Se eleva el balde y se gira en la dirección que se encuentra la barcaza donde se descarga ya sea por el giro del balde en el caso de las máquinas hidráulicas o por la apertura del fondo del balde en el caso de las máquinas operadas con cable. Para el caso de materiales cohesivos de alta plasticidad o rocas de dimensiones importantes pueden presentarse algunas dificultades.

13.2.5 Desplazamiento

El pontón está soportado por tres pilones pesados, dos ubicados en la parte delantera del pontón y el tercero ubicado hacia popa en la parte central del pontón. El movimiento hacia delante del pontón se ejecuta con la ayuda del movimiento de inclinación (tilting) del pilón de popa, pero como alternativa este pilón puede estar montado en un carrito como el descrito en el parágrafo 14.xx para las dragas de cortador. El brazo de la pala se utiliza para guiar la draga durante el movimiento hacia delante.

13.2.6 Ciclo de producción

El ciclo y cálculo de la producción se realiza de manera similar a la indicada para la draga tipo retroexcavadora en el Tema 8 parágrafo 8.5

13.2.7 Condiciones límites

Las condiciones límites que pueden afectar los lugares donde puede trabajar y los resultados que puede obtener varían según las dimensiones y características y dimensiones de cada draga en particular. Se indican a continuación las condiciones extremas en las cuales este tipo de draga puede operar. Estas condiciones aplican respectivamente para las dragas mas chicas (valores mínimos) y para las dragas mas grandes (valores máximos) en condiciones usuales de utilización.

Mínima profundidad de agua:	3,5 m
Máxima profundidad d agua	20 m
Máximo ancho de corte	30 m
Mínimo ancho de corte	el ancho del balde
Máxima altura de ola	1,5 m
Máxima altura de swell	1,0 m
Máxima corriente de través	2,5 nudos

13.2.8 Equipamiento auxiliar

Esta es una draga que requiere muy poco equipamiento auxiliar. Requiere barcasas de tipo adecuado al problema para el movimiento del material al lugar de descarga. Puede utilizar baldes de diferente tipo y tamaño. Los baldes mas pequeños se utilizan para la excavación de roca

13.2.9 Materiales que draga

Esta draga es apta para dragar un amplio rango de materiales como se indica a continuación.

Rocas: Dragar bien rocas blandas o fracturadas.

Cantos rodados: Es la draga mas adecuada para dragar cantos rodados, sobre todo si están enterrados en otro material incluso cuando son cantos rodados de grandes dimensiones.

Gravas: Dragar gravas con relativa facilidad. La producción disminuye cuando son muy densas

Arenas medianas y gruesas: No tienen dificultad en dragar estos materiales. Disminuye el rendimiento con arenas densas y muy densas

Limos y arenas finas Pueden hacerlo, pero no se utilizan por las bajas producciones en comparación con otras dragas. Tienden a lavarse durante el ciclo de dragado

Arcillas: Puede dragar arcillas con relativa facilidad. En los casos de arcillas muy pegajosas se pegan en los baldes y retrasan el proceso de descarga

Suelos orgánicos: los draga con relativa facilidad

Basura portuaria y materiales de demolición: Dragar muy bien todo tipo de materiales de demolición incluso pedazos grandes de mampostería u hormigón. No draga bien cables.

Sedimentos contaminados: Esta draga no es recomendable para dragar sedimentos contaminados

13.2.10 Campos de aplicación

Los campos de aplicación de esta draga son los mismos que para las dragas tipo retroexcavadora.

La draga tipo pala es muy eficiente dragando alrededor de pilas de puentes, en muelles, tuberías, rompeolas, dado que no requiere mucho espacio para maniobrar.

No hay peligro que la actividad de dragado produzca daños en las estructuras porque el proceso de dragado puede ser controlado con mucha precisión.

Puede utilizarse también con buenos resultados para la extracción de cascos hundidos.

13.3 DRAGA DE SUCCIÓN ESTACIONARIA

13.3.1 Aspectos generales

Consiste en un barco que tiene un tubo de succión que desciende hasta el fondo y que mediante la succión producida por las bombas centrífugas eleva la mezcla de agua y material hasta la superficie. Esta draga comparte muchas de sus características con las dragas de succión por arrastre descritas en el Tema 9. La operación se realiza con el barco fondeado. La Figura 13.3 muestra un croquis de una draga de succión estacionaria.

La principal diferencia con la draga de succión por arrastre es que este equipo no draga en movimiento, sino que primero fondea y luego comienza la operación de dragado. El resultado del dragado en el fondo es normalmente un pozo con la forma de cono invertido por lo que no se utiliza para la construcción o mantenimiento de canales.

Algunas dragas estacionarias tienen cántara y pueden transportar el material a grandes distancias. Otras no tienen cántara y realizan la carga del material a barcasas o bombean el material a través de tuberías. En la Figura 13.3 se muestra el croquis de una draga de succión estacionaria donde se puede apreciar un dispositivo para carga de barcasas.

13.3.2 Método de operación

Al llegar al área seleccionada para ejecutar el dragado se fondea la draga, se baja el tubo de succión hasta el fondo y comienza la operación. El cabezal de dragado puede tener chorros de agua para facilitar la fluidificación del material. La parte inferior del tubo de succión es articulada y puede ponerse en una posición vertical y el extremo se va haciendo descender a medida que se profundiza el pozo. El tubo de succión se baja hacia la proa como se ve en la Figura 13.2 o sea en dirección contraria a como se realiza en las dragas de succión por arrastre.

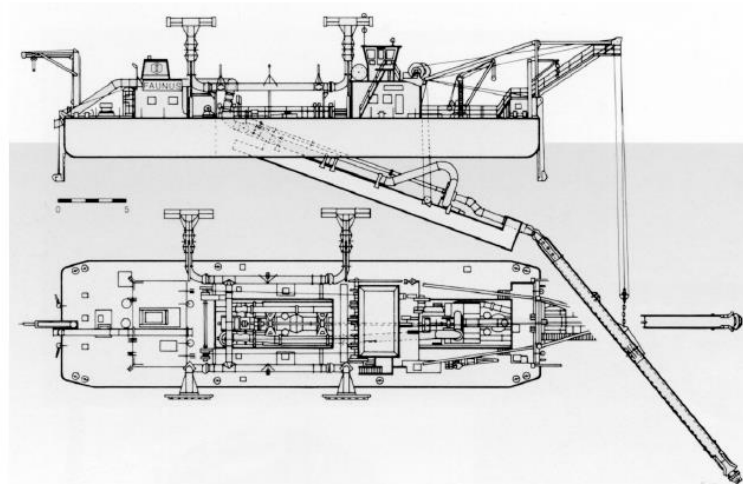


Figura 13. 3 – Dragas de succión estacionaria

13.3.3 Condiciones límites

Mínima profundidad de agua	3 m
Máxima profundidad de agua	50 m
La profundidad máxima a alcanzar depende de la longitud del tubo de succión y para incrementarla la bomba centrífuga puede estar montada sobre el tubo de succión.	
Máxima altura de ola	3 m
Máxima corriente de través	3 nudos

13.3.4 Equipamiento auxiliar

Este tipo de draga no requiere equipamiento auxiliar salvo cuando carga en barcasas.

13.3.5 Materiales que draga

Estas dragas son muy efectivas para dragar materiales no consolidados como arenas y gravas permeables

13.3.6 Campos de aplicación

Se utilizan mucho para la obtención de materiales para rellenos o para la obtención de materiales para la construcción.

13.4 BIBLIOGRAFÍA

Bray, R.N., Bates, A.D, and Land, J.M., (1997) “Dredging, a handbook for engineers”, Second edition, John Wiley and Sons.

Hummer, Charles W. (1997) “Dredging for development” 4th edition A joint publication of IADC y IAPH Chapter 4 “Equipment considerations” pp30 – 41

Vlasblom, W. J. (2004) “Designing Dredging Equipment” Chapter 8 – The backhoe or dipper dredger – 10 pp – TUDelft . Los capítulos del Prof. Ir. W. J. Vlasblom pueden descargarse de la página de IADC

Vlasblom, W. J. (2004) “Designing Dredging Equipment” Chapter 1 – Introduction to dredging equipment – TUDelft . Los capítulos del Prof. Ir. W. J. Vlasblom pueden descargarse de la página de IADC

Vlasblom, W. J. (2004) “Designing Dredging Equipment” Chapter 4 – The plain suction dredger – 35 pp – TUDelft . Los capítulos del Prof. Ir. W. J. Vlasblom pueden descargarse de la página de IADC