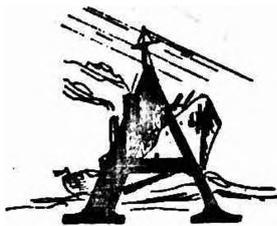


EL CONTROL DE LA POLUCION EN LOS PUERTOS Y EL EMPLEO DE LOS ESTANQUES FLOTANTES

Por
Abel OSORIO Espinoza
Capitán de Corbeta
Armada de Chile

I.- NOTA INICIAL



CTUALMENTE EN la reglamentación de la mayoría de los puertos del mundo se establece la prohi-

bición estricta de achicar líquidos contaminados a la bahía; sin embargo, el problema del aumento del nivel en las sentinas persiste y es necesario controlarlo. Una de las soluciones más comunes en diversos puertos de los Estados Unidos de América, es el empleo de estanques flotantes, a los cuales, por medio de bombas, se descarga la mezcla de agua, petróleo, lubricantes y demás desechos líquidos habituales en las sentinas. Los estanques posteriormente son remolcados, ya sea hacia plantas de tratamientos de desechos o hacia lugares seguros para su vaciado. La intención del presente artículo es exponer algunas características de dichos estanques.

II.- PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Existen dos tipos principales de estanques flotantes actualmente en uso : el de fondo abierto y el de fondo cerrado.

En principio, el estanque flotante es un purificador de agua - petróleo por gravedad, del tipo más elemental.

Cuando se descarga en su interior agua contaminada de sentinas a un caudal controlado, el petróleo se separa del agua y por su menor densidad sube a la superficie.

A medida que se bombea a su interior el líquido contaminado y se produce la separación, el agua de mar originalmente contenida en el estanque es desplazada fuera de él.

En el tipo de fondo abierto esta agua limpia es desalojada a través de perforaciones hechas en el fondo del estanque.

En el tipo de fondo cerrado esta agua limpia es forzada por una cañería a la mirilla (cámara) de observación y de allí al costado.

El achique de las sentinas se efectúa por medio de una bomba recíproca accionada por aire o vapor y la razón de bombeo debe mantenerse siempre bajo 100 GPM. La razón de esta limitación en el caudal del bombeo estriba en que debe mantenerse una baja velocidad de descarga para reducir la turbulencia y optimizar la separación de la mezcla agua — petróleo.

La capacidad volumétrica aproximada de los estanques es de 30.000 galones USA (116 IV3) con lo que se obtiene una dilución sustancial y un tiempo disponible de operación suficiente para procesar los desechos líquidos. El agua desalojada durante el proceso tiene un contenido de petróleo inferior a 15 partes por millón (ppm.). Este valor es el mínimo contenido de petróleo suficiente para producir una capa aceitosa visible sobre la superficie de las aguas adyacentes.

III. - DESCRIPCION Y OPERACION

a) Estanque de fondo abierto (Fig. 1) :

Consiste en un estanque de forma ovalada de 25' de largo, 15' de ancho y 15' de alto con un borde de 3' alrededor de la abertura superior. El fondo tiene libre comunicación con el mar a través de 8 agujeros de 18 pulgadas de diámetro. Una cámara de flotación anular mantiene el estanque con un calado constante de 12', cualquiera sea su contenido, con lo que el

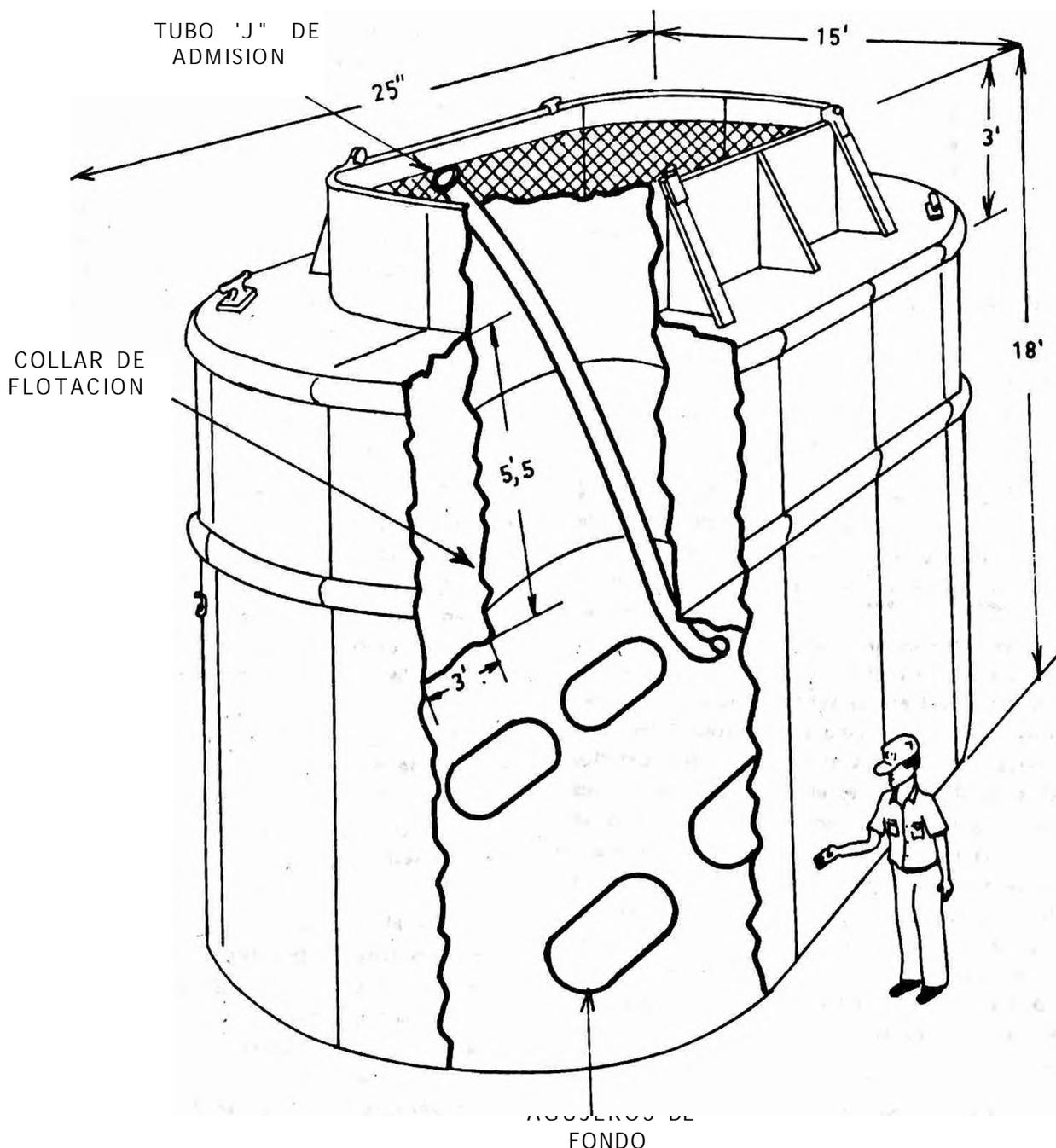


FIGURA 1 : ESTANQUE DE FONDO ABIERTO

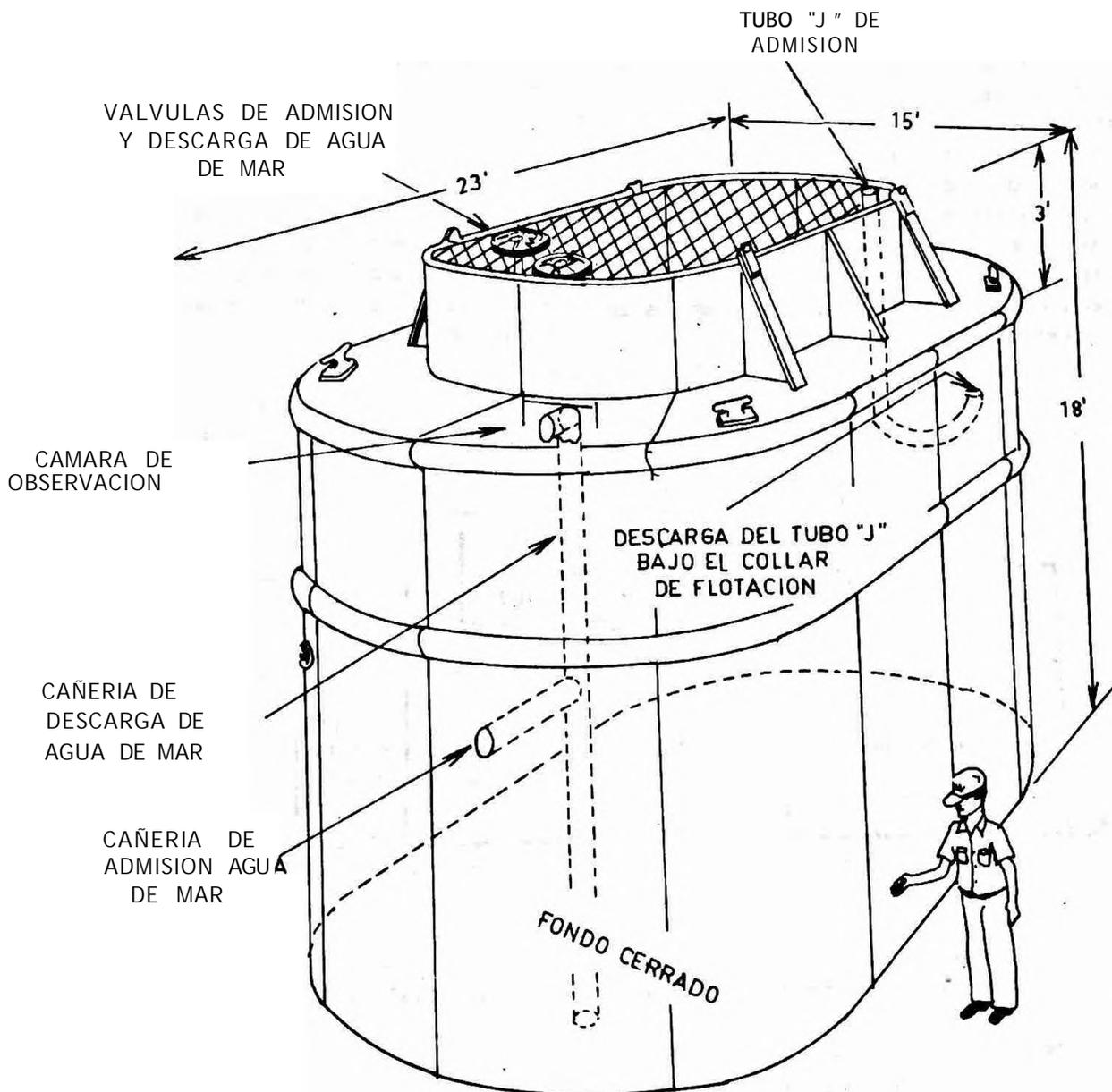
nivel del liquido permanece constante a aproximadamente 6 pies bajo el borde del estanque,

b) Estanque de fondo cerrado (Fig. 2) :

Sus dimensiones son iguales a las del tipo de fondo abierto, diferenciándose de éste en que su fondo no tiene agujeros de comunica-

ción con el mar. Evidentemente este estanque no flota a un calado constante si las válvulas que controlan la admisión y la descarga del agua de mar están ambas cerradas.

Cuando la válvula de descarga está abierta, el agua de mar se descarga al costado a la



misma razón a que es admitida el agua contaminada, manteniendo, por lo tanto, al estanque con un calado constante de 12'.

c) Tubo "J" y Accesorios :

Ambos tipos de estanques están provistos de un tubo "J" de 6" de diámetro ubicado a un extremo del estanque, cerca de la parte superior del borde. Esta cañería recibe el agua contaminada que se bombea desde las sentinas del buque y la descarga bajo la línea de separación petróleo — agua de mar a un costado del interior del estanque y bajo el collar de flotación, permitiendo que el petróleo suba a la superficie. El objeto de la ubicación de esta descarga es evitar que el petróleo que ya ha sido separado se remezcle con agua e impedir que el petróleo se descargue a través de los orificios del fondo en los estanques de fondo abierto o por la cañería de descarga de agua de mar en los de fondo cerrado.

Para su maniobra el estanque está dotado de cornamusas distribuidas convenientemente sobre cubierta.

Con el objeto de prevenir la entrada de objetos extraños, el estanque está provisto de una malla de alambre que lo cubre,

d) Sondaje del Estanque :

Es muy importante sondar continuamente la profundidad de petróleo mientras se bombea líquido contaminado al estanque, con el objeto de evitar la admisión de un volumen de líquido contaminado agua — petróleo superior a la capacidad de tratamiento del estanque y los derrames de petróleo a la bahía. El estanque está diseñado para contener aproximadamente 12' totales de líquido y es conveniente que los 7' inferiores sean agua de mar, con el objeto de evitar los derrames durante las maniobras de remolque.

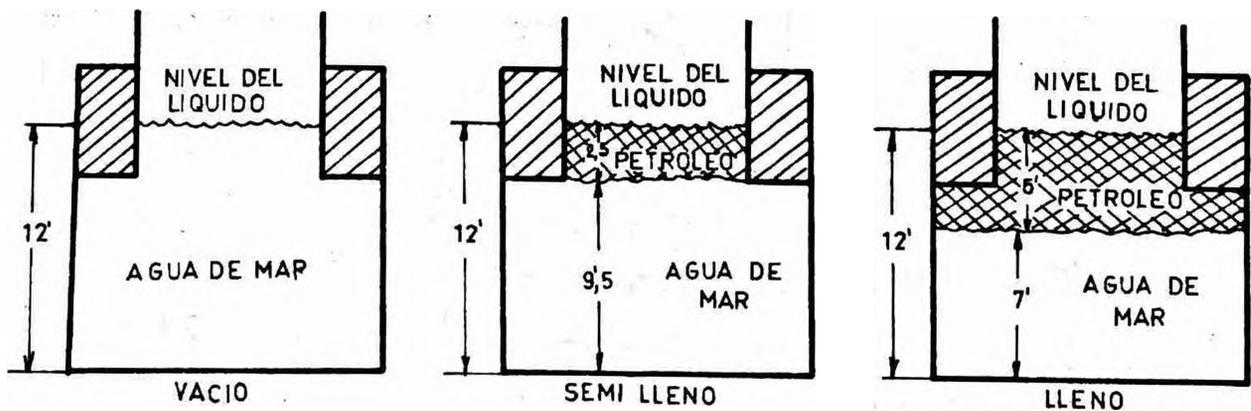


FIGURA 3 : SONDAS DE PETROLEO A DISTINTOS CONTENIDOS

En la Figura 3 se muestra esquemáticamente un estanque en sus condiciones de vacío, semi lleno y lleno.

La sonda de petróleo puede tomarse con una sonda flotante diseñada para flotar en agua de mar y hundirse en petróleo. El procedimiento es el siguiente:

- (1) Amarre un cordel marcado cada V a la sonda flotante. Compruebe su funcionamiento arriándola al costado : si está correcta deberá flotar con el nivel de agua en su parte superior.
- (2) Arrie la sonda dentro del estanque. Se hundirá lentamente hasta alcanzar el nivel del agua de mar en el estanque.

(3) Mantenga un poco suelta la línea de modo que no afecte la indicación de la sonda. Tome la lectura según sea el número de pies que se

haya hundido la sonda. Si desea convertir la sonda a galones (M3), consulte la tabla de la Figura 4.

TABLA DE CAPACIDAD DE ESTANQUE FLOTANTE		
SONDA DE PETROLEO (PIE)	GALONES	M3
0,5	575	2,2
1	1150	4,45
1.5	1750	6,68
2	2300	8,91
2,5	2875	11,14
3	4100	15,88
3,5	5325	20,63
4	6550	25,38
4,5	7775	30,12
5	9000	34,8

Sonda máxima recomendada : 5'. El permitir mayor cantidad de petróleo o aceite presenta el riesgo de derrames de petróleo a la bahía.

FIGURA 4 : TABLA DE CAPACIDAD DEL ESTANQUE

IV.- PRECAUCIONES Y LIMITACIONES DE EMPLEO

- Los estanques flotantes deben emplearse solamente para eliminar el agua contaminada con petróleo o aceites no emulsionados, grasa u otros líquidos no solubles en agua. No debe emplearse para el bombeo de líquidos contaminados que contengan compuestos químicos de limpieza de calderas o sustancias tóxicas o corrosivas
- El extremo de la manguera que conduce el líquido contaminado desde las sentinas hasta el estanque flotante debe introducirse bien en el tubo "J" aproximadamente 3 ó 4 pies y trincarse en tal posición para evitar que se salga del tubo "J" durante la operación de bombeo.
- La malla que cubre el estanque debe mantenerse permanentemente completa y sin roturas que permitan la entrada de desechos de algodón, trapos u otras materias extrañas al estanque.

- La velocidad de remolque del estanque debe limitarse a 3 ó 4 nudos, con el objeto de evitar derrames a la bahía.

V.- NOTA FINAL

La simplicidad y durabilidad del sistema así como su carencia de componentes móviles o de elevada tecnología, hacen pensar que la implementación de un sistema similar en nuestros puertos no resultaría particularmente dificultosa y constituiría un paso más en la lucha por detener la polución de nuestras aguas, protegiendo la fauna marina y trayéndonos nuevamente la grata visión, por desgracia actualmente algo deteriorada, de un mar de aguas limpias.

BIBLIOGRAFIA

- USN. Oil disposal rafts
- Enciclopedia del mar
- Coleccion "Revista de Marina