

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCION GENERAL DE PESCA

TRABAJOS
DE
DIVULGACION

VOLUMEN X
NUMERO: 95



MEXICO D. F. 1965

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA
E INDUSTRIAS CONEXAS

CONTRIBUCION DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
BIOLOGICO-PESQUERAS

Serie:

TRABAJOS DE DIVULGACION

Núm. 95

LAS BURBUJAS DE AIRE Y LAS BARRERAS DE CAMPO ELECTRICO
COMO AUXILIARES PARA LA PESCA

Keith A. Smith

Tomado de:

PROCEEDINGS OF THE
GULF AND CARIBBEAN FISHERIES INSTITUTE
THIRTEENTH ANNUAL SESSION
NOVIEMBRE, 1960

Pags. 73-86

Tradujo: MARIO GUZMAN CASO

México, D. F. a 5 de Agosto de 1965.

LAS BURBUJAS DE AIRE Y LAS BARRERAS DE CAMPO ELECTRICO
COMO AUXILIARES PARA LA PESCA

KEITH A. SMITH

Traducción de Mario Guzmán C.

BURO DE PESQUERIAS COMERCIALES DE LOS ESTADOS UNIDOS
Gloucester, Massachusetts

La Estación de Investigaciones del Buró de --
Pesquerías Comerciales de los Estados Unidos en Boothbay Har--
bor, Maine, ha llevado a cabo durante varios años experimentos
con aparejos de pesca nuevos y poco comunes para capturar el --
arenque del Atlántico (Clupea harengus), que se enlatan como --
Sardinias de Maine. Dos de tales métodos llamados Cortina de --
Burbujas de Aire y Valla Eléctrica, también ofrecen la perspec--
tiva de ser útiles para guiar y dirigir a otras especies de pe--
ces. Una cantidad considerable de trabajo ha sido desarrolla--
do en el campo de la pesca eléctrica por la industria privada
en la pesquería de la lacha durante los últimos años y como un
anexo al trabajo sobre arenques se ha sabido que algunos cardú--
menes de lacha grande pueden ser guiados por medio de una cor--
tina de burbujas de aire.

APAREJOS DE PESCA PARA LA SARDINA DE MAINE

Para poder apreciar la necesidad de estos méto--
dos en Maine, debemos considerar los aparejos de pesca ordina--
rios para la pesca de sardinias y sus limitaciones. Hay dos mé--
todos usados comúnmente, la trampa y las redes fijas. Ambos --
tipos de aparejos son limitados y confinan las operaciones pes--
queras a aguas muy someras y a regiones de fondo plano y de --
flujo de marea bajo. Combinado esto con las fluctuaciones o --
variaciones en la abundancia, estas restricciones a menudo cau--
san deficiencias en el suministro de arenques, dando como re--
sultado los cierres de las empacadoras y la inestabilidad con--
siguiente de la industria sardinera.

Una trampa para sardinias se construye con pilo--
tes que se clavan sobre el fondo, sobre los cuales se tienden
las redes de nylon o de algodón. Una trampa de forma acorazo--

nada se coloca generalmente en un lugar donde el agua no pase de 6 brazas en la pleamar. Una guía para la red, construída de la misma manera entra en la V del cuerpo de la red y generalmente se extiende hasta las orillas (fig 4). La profundidad de esta trampa está limitada por el largo de los pilotes y estacas que se puedan adquirir a un costo mínimo en los bosques cercanos.

Una red fija es un paño rectangular de malla de 7 a 10 brazas de alto con una relinga de plomos en el fondo -- y una relinga de corchos en la parte superior. Está formada -- por tramos de 100 brazas de paño de nylon o de algodón de -- 3/4 a 1 1/8 de luz (medido con la malla estirada). De 2 a 10 -- de estos tramos (raramente más), están cosidos para hacer un -- "encierre" para sardinas. La red fija se coloca detrás de un cardumen de arenques después que éste ha emigrado a las aguas someras de una caleta o a los bajos de una playa poco profun-- da. Redes de altura superior a 10 brazas, son poco prácticas -- porque el enorme bulto de la red presenta más resistencia al -- flujo de las mareas, dando por resultado el levantamiento de -- la relinga de plomos del fondo, con el consiguiente escape de los arenques atrapados. (Todas las aguas costeras de Maine están sujetas a corrientes de flujo rápido, debido al alto desní-- vel de mareas).

El pescador de sardinas de Maine, está aún más restringido dada la necesidad de capturar y conservar los cardúmenes de arenques vivos por períodos de un día a varias semanas. Se mantienen en encierres de red o en otros cuadrados de de nominados "bolsas".

Los peces se conservan en estos encierres por -- períodos que fluctúan desde 8 horas a varios días y en casos -- extremos hasta varias semanas, cuando sea conveniente para la embarcación sardinera (propiedad de la empacadora), el pasar -- a recogerlos. Es generalmente necesario el conservar a las -- sardinas cuando menos un día para que puedan desalojar los ali-- mentos y sustancias fecales que pudieran descomponer la sardi-- na ya enlatada.

El equipo de redes fijas es muy eficiente, ya --

que captura el 100 % de un cardumen cuando éste está localizado en una posición adecuada.

A pesar de ser tan efectivos los entrampes de sardina y redes fijas, tienen, sin embargo, un punto débil. Esto es: ambos son pasivos y completamente dependientes de la migración de los arenques a aguas someras. Durante los meses de fines de primavera, verano y otoño, los cardúmenes de arenques generalmente emigran de las aguas profundas de las bahías abiertas y océanos, lo cual se cree sea una migración alimenticia. Es durante estas migraciones cuando se presenta la oportunidad de capturar los arenques. Desgraciadamente, los cardúmenes a veces, no llegan a penetrar suficientemente a aguas someras para ser capturados con las redes fijas o entrampes. Pueden localizarse aún durante períodos de gran demanda descansando en las aguas más profundas de las mayores bahías y rías a lo largo de la costa de Maine, donde permanecen a veces por períodos de varias semanas sin hacer su esperada migración hasta las aguas someras. Así, es frecuente una condición de escasez (aunque la sardina esté visible) en la costa de Maine.

PRUEBAS DE LA CORTINA DE AIRE SOBRE ARENQUES

Cuando se inició el proyecto se observó que había necesidad de extender la pesca a aguas más profundas y a los sitios de corrientes de marea. Además había necesidad de un equipo para impulsar a los cardúmenes de arenques que estaban más allá del límite del equipo de redes a aguas someras, donde pudieran ser capturados. Se decidió probar una línea de burbujas de aire descargadas desde el fondo para este propósito. El equipo más práctico para este tubo de aire, resultó ser una tubería flexible de polietileno. Esta fue cargada de plomos para hundirla y perforada de agujeros de 36/1000 a 13/1000 de pulgada de diámetro, conectados a un compresor capaz de suministrar 130 pies cúbicos de aire por minuto (cfm), a presiones hasta de 80 libras por pulgada cuadrada.

La figura 1 muestra la forma de colocar la tube

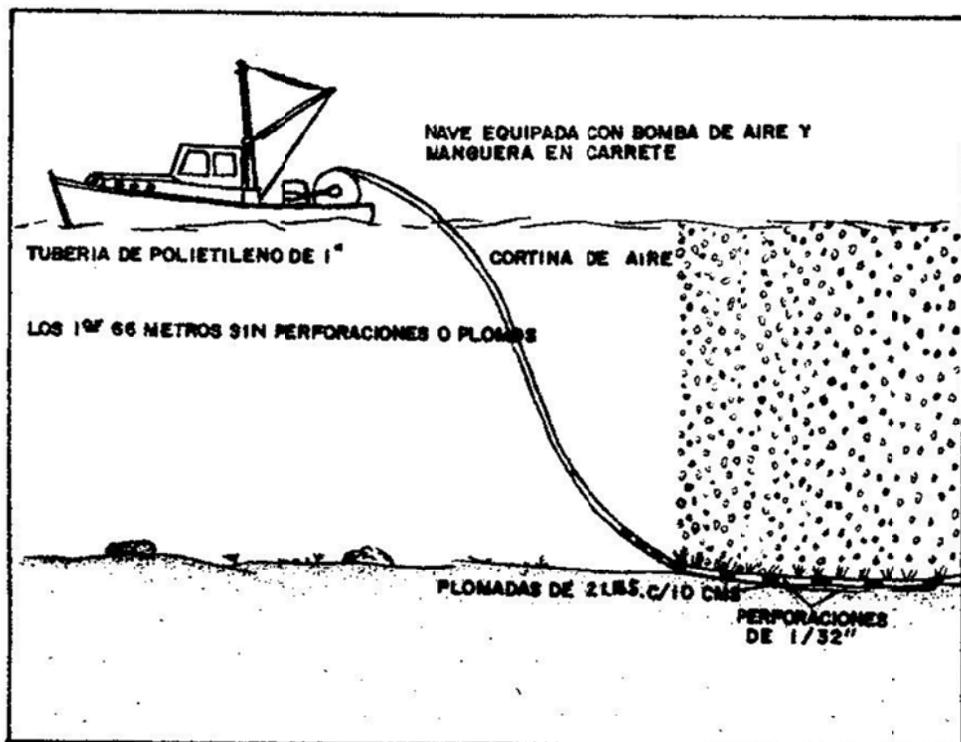


FIG.1. Diagrama de la cortina de burbujas puesta desde la popa de la nave.

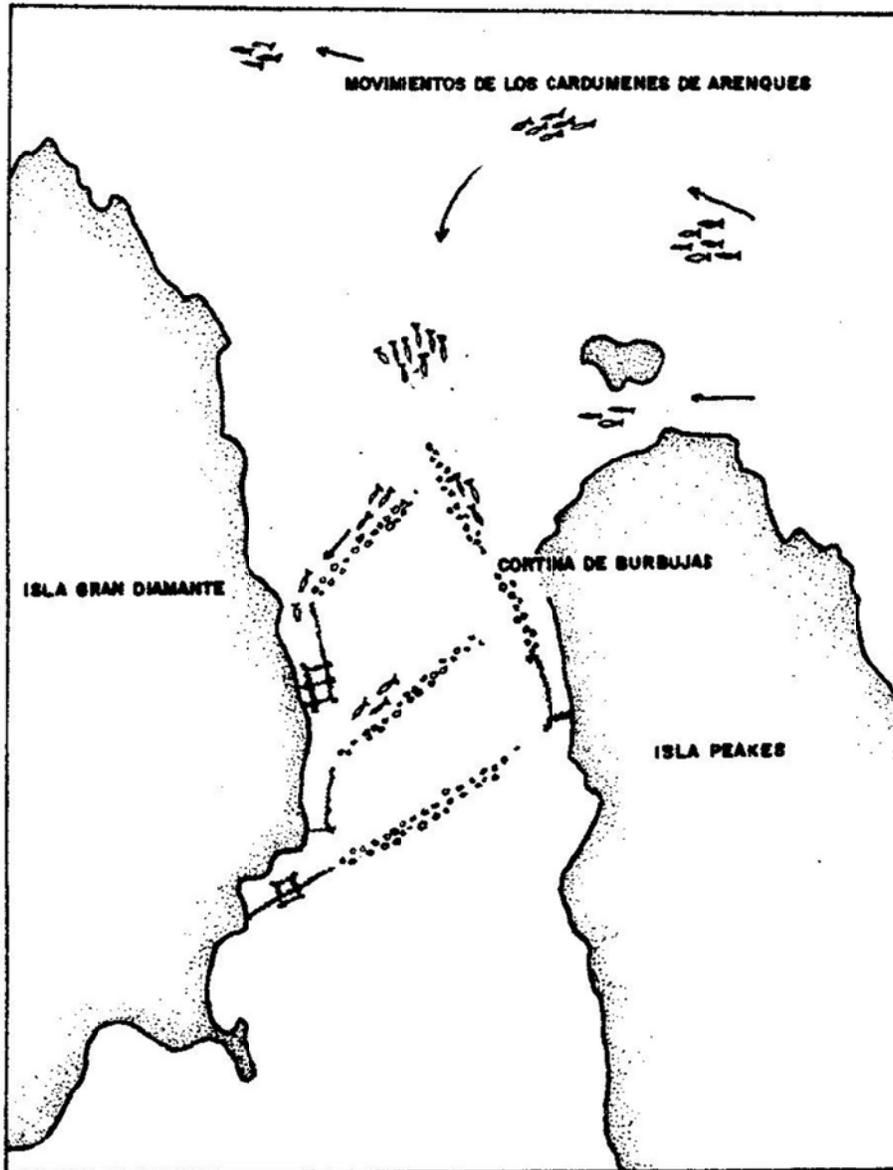


FIG. 2. Diagrama de pruebas de cortina de burbujas en la Bahía Casco.

ría en el fondo del agua. Se va desenrollando de un carrete situado en la popa de la embarcación. Las plumadas que lleva la sumergen hasta el fondo y el aire suministrado por el compresor a bordo del barco se descarga en el fondo del mar a través de los pequeños agujeros, separados 30 centímetros entre sí.

El equipo de cortina de aire se probó originalmente en la porción oriental de la Bahía de Penobscott, cerca de Rockland, Maine. En esa ocasión se colocaron en la ruta de los cardúmenes de arenques que se observó pasaban cada noche entre dos islas pequeñas. La primera de estas pruebas demostró que los arenques podían ser desviados de su ruta migratoria normal usando cortinas de burbujas de aire. Otra, mostró que podían ser detenidos en su ruta migratoria normal y que reaccionan con la cortina de aire de una manera similar a cuando se usa una red fija. Es decir se aplanan contra ella recorriéndola de uno a otro extremo.

El área de la primera prueba con este equipo se muestra en el diagrama número 2. Se vio que, en esta área, los cardúmenes de arenque se desplazaban hacia el canal entre las dos islas de Bahía Casco, Great Diamond e Isla Peakes, cada atardecer, antes del obscurecimiento total.

Se mantenían en el centro del canal, lejos de los lugares donde se habían colocado redes fijas, en la costa de la Isla Great Diamond e Isla Peakes. La cortina de burbujas se tendía diagonalmente, como se muestra en el diagrama, en varias posiciones y en varias noches. Tuvo éxito cada vez que se sabía que los cardúmenes estaban bajando por el canal, guiando a los peces a los sitios de entrappe y de redes en cada orilla, donde, eran capturados con equipos de redes fijas.

En las temporadas siguientes a estas demostraciones, varios pescadores de sardina instalaron equipos propios de burbujas de aire. Las figuras 3 y 4 muestran dos aplicaciones de la cortina de burbujas de aire del equipo de un pescador. Como se mencionó anteriormente, los cardúmenes de arenques concurren generalmente más allá del alcance de las re

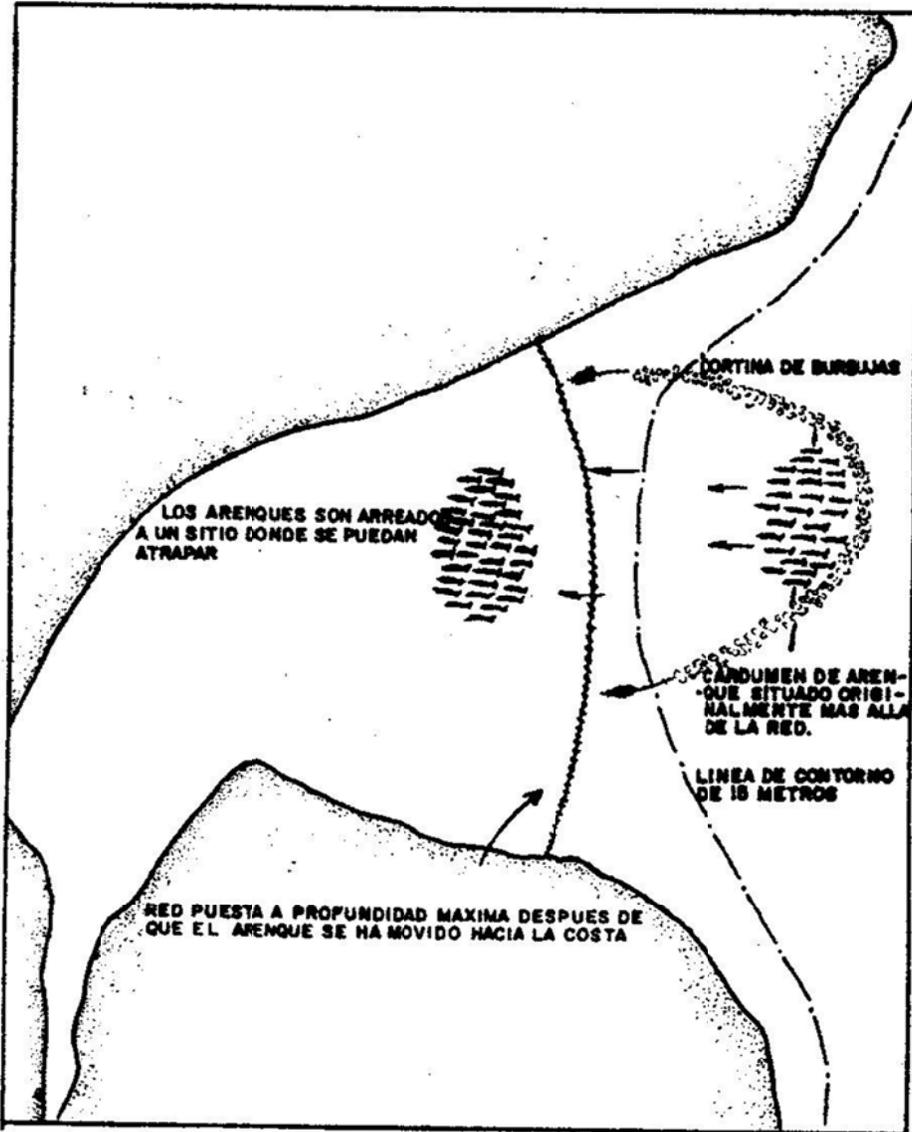


FIG.3. Método de arreo de arenque 2 (sitio de pesca)

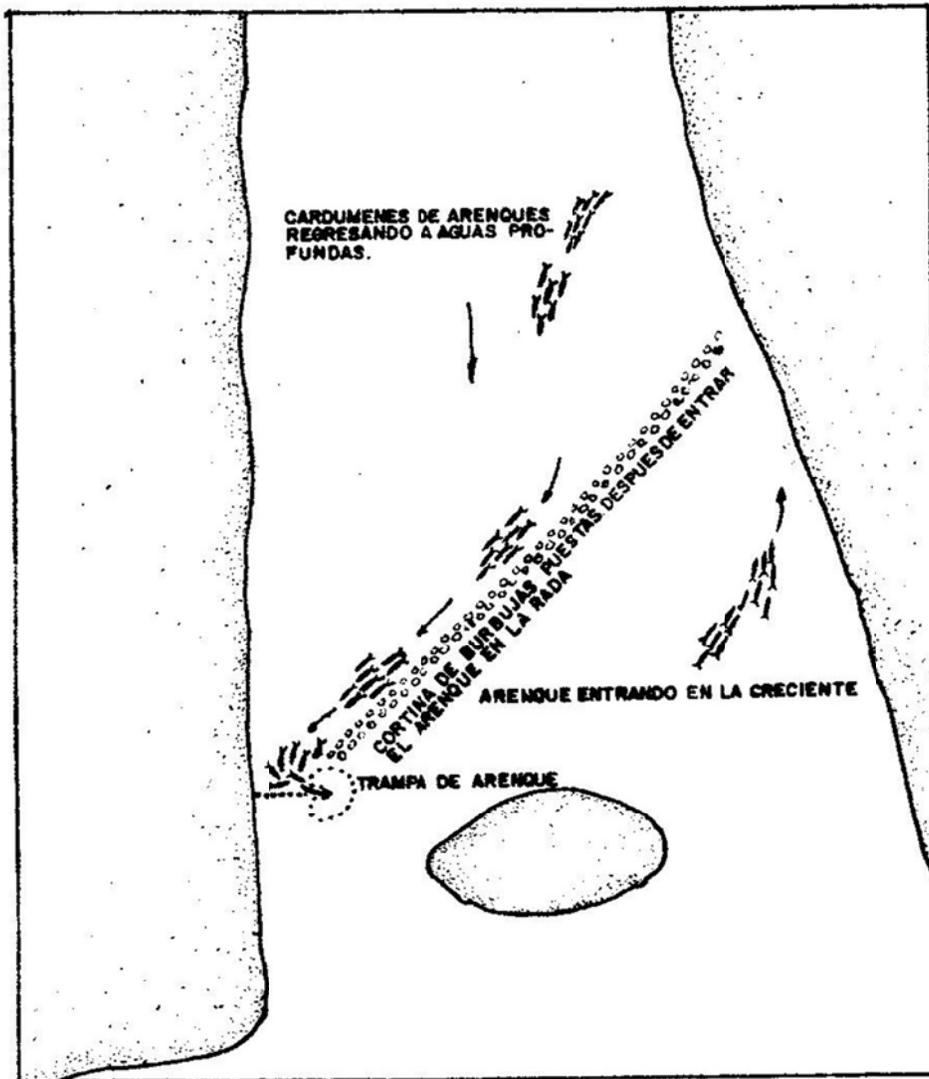


FIG. 4. Cortina de burbujas usada como guía de agua profunda.

des fijas de malla. Cuando esta situación se repitió con frecuencia en un sitio denominado Sandy Cove, cercano a Lubec, -- Maine, se utilizó una cortina de aire para dirigir los cardúmenes de arenque hacia la orilla, donde pudieran ser atrapados por la red.

El cardumen, localizado más allá de la línea de 50 pies, fue rodeado por la cortina. Esta, después, fue jalada de cada extremo por un bote, conduciendo los peces hasta el alcance de la red, usándola a su máxima profundidad.

Otro dibujo (fig. 4) muestra el mismo equipo aplicado a un entrampe en la Bahía de Cuttler, Maine, también cercana a Lubec. En esta ocasión, la tubería de polietileno se depositó en el fondo y se dejó reposar ahí, hasta que pasaron varios cardúmenes de peces que entraban con la creciente, hasta que habían llegado a un punto situado más allá del entrampe y de la tubería de polietileno. El equipo se hizo funcionar, formando la cortina de burbujas. En la bajamar, los cardúmenes se guiaron por la cortina hasta el entrampe, al que penetraron.

PRUEBAS CON LACHAS

Otro aspecto de las pruebas con este equipo de interés más directo para las regiones del Golfo de México y -- Atlántico Sur, son sus posibles aplicaciones a la pesca de lacha. Durante la asociación del Buró con la Smith Research and Development Company de Lewes, Delaware, relacionada con el equipo eléctrico para la pesca de arenques, la compañía se interesó en la posibilidad de combinar las cortinas de burbujas de aire con equipos de pesca eléctrica, para aplicarlos a la pesca de lacha. Una unidad, combinando los dos métodos, fué diseñada y el barco lachero Rappahannock se llevó a Maine para probar la unidad sobre arenques, como un preliminar a su uso sobre la lacha. Después de buscar cardúmenes de arenques por reconocimiento aéreo, sobre los cuales probar el equipo, cardúmenes de lacha fueron localizados en la Bahía Casco, cercana a -- Portland, Maine.

Se observó que los cardúmenes de lacha entraban

y salían de Gun Point Cove, en Bahía Casco, por lo que el --
equipo de burbujas de aire se instaló como se muestra en la fi-
gura 5. Se colocaron dos tramos de 200 brazas de longitud de
cortina en forma de V, para atrapar los cardúmenes de lacha que
se retiraban de la caleta durante la bajamar. Un electrodo, --
semejante al que se usa para descargar las redes de cerco en --
la pesquería de lacha, se colocó en el ápice de la V; en una --
posición cercana a los 12 metros de la embarcación. El objeto
de esta prueba fue determinar: (1) Si podrían o no ser arria--
dos los peces con las cortinas de burbujas de aire y (2) Si se
acercarían lo suficiente al electrodo cuando eran guiados en es-
ta forma, para caer bajo su influencia y ser atraídos por él.

Los cardúmenes de lacha, partiendo de la posi--
ción mostrada en la parte superior del dibujo, avanzaron a la
posición 1, y luego a la posición 2, donde el cardumen se des-
plazaba a lo largo de la cortina evitando pasar a través de --
ella y gradualmente pasaban a la posición 3. En este punto, --
se observó que algunos peces pasaban a la posición 4 y luego a
la posición 5 que es lo más que se han acercado a una embarca-
ción con equipo eléctrico. En esta posición, comenzaban a na-
dar en un círculo de unos 50 a 60 pies (17 a 20 metros) del --
electrodo y permanecían a 30 metros de la embarcación hasta --
que se suspendió la prueba, debido a la oscuridad. Parece --
que los peces podían notar la presencia del gran barco blanco
en el agua y también que, mientras más se acercaban al ápice --
de la cortina de burbujas, se rehusaban a aproximarse más a --
ella.

Los cardúmenes de lacha fueron recogidos otra --
vez en fecha posterior en la bahía Winnegance de la Bahía Cas-
co y se hicieron pruebas a fin de conservar los cardúmenes den-
tro de un encierro de cortinas de burbujas de aire. Los tramos
de 200 brazas se colocaron en este sitio en forma semejante a
la que se había colocado en la caleta de Gun Point, excepto --
que estaban en un ángulo más abierto. Este arreglo se muestra
en la figura 6. Los extremos de la cortina de burbujas se de-
jaron en una posición en V durante la bajamar, mientras salían
los cardúmenes de lacha de la caleta en la dirección señalada.
Después de que varios cardúmenes habían penetrado en la región
comprendida entre los extremos, éstos se remolcaron hasta unir

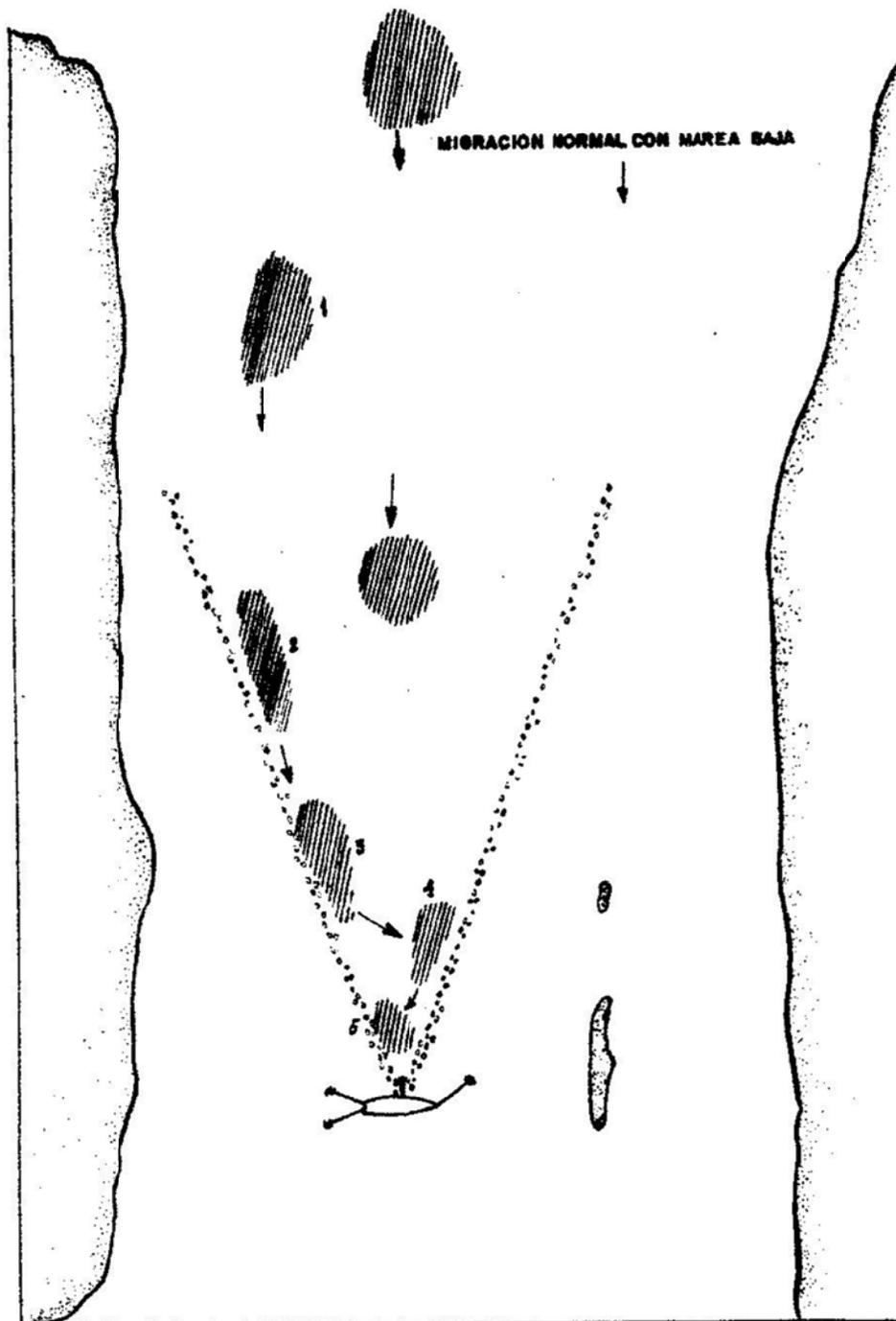


FIG. 5. Cortina de burbujas y pruebas de pesca eléctrica sobre de Gun Point, Bahía Casco, Mainer, en la rada.

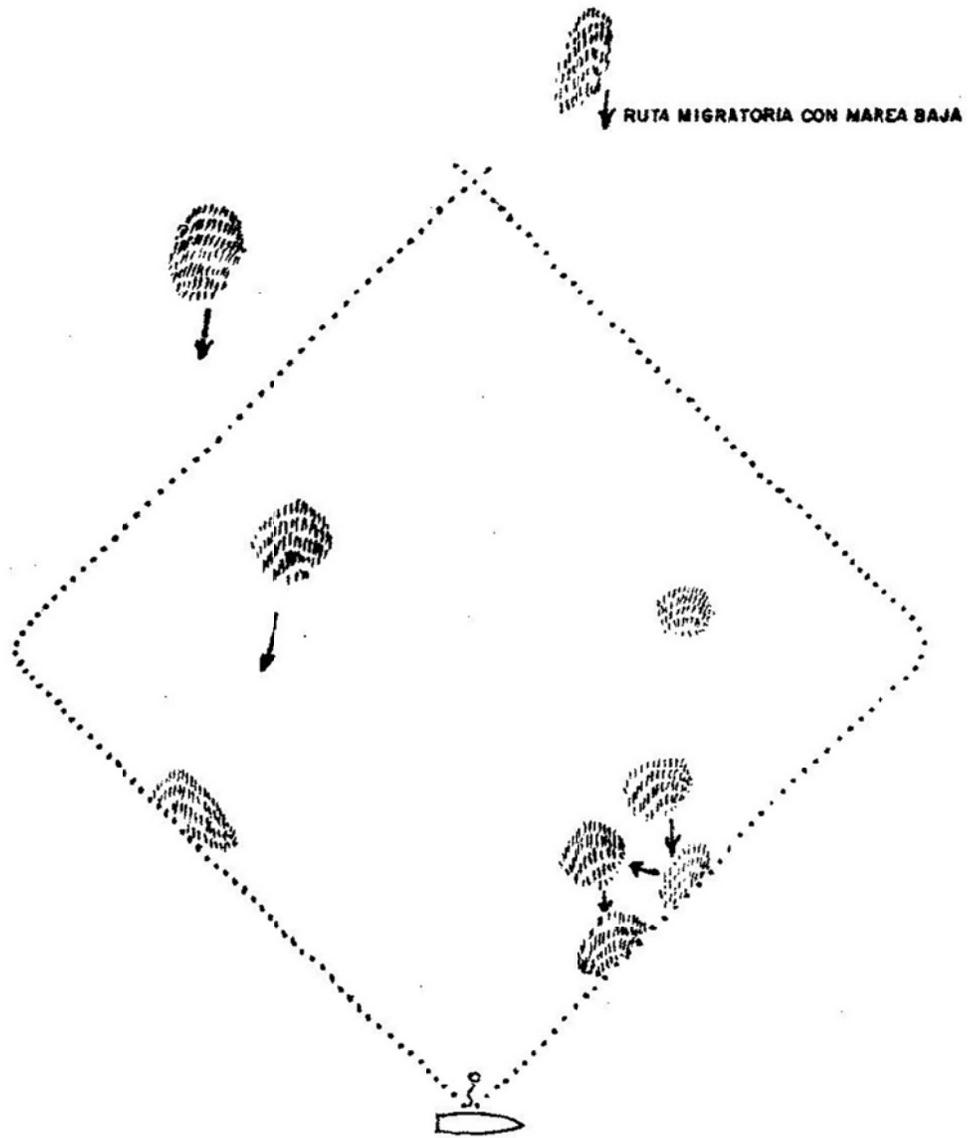


FIG. 6. Pruebas de conservación de un cerco de burbujas

se formando un encierre más o menos cuadrado. Los cardúmenes se observaron desde el aire durante un período de varias horas, para determinar que reacciones presentan cuando están encerrados en esta forma.

Los movimientos del cardumen en la esquina inferior del dibujo tienen un interés especial. Se movían hasta la cortina de aire, se retiraban de ella y volvían otra vez, como se muestra con las flechas. Esta acción se repitió varias veces mientras se observaron y nunca trataron de irrumpir a través de la cortina. Sin embargo, no llegaron a aproximarse mucho (es decir dentro de los 33 metros del barco y el equipo de electrodos que se ven al fondo). Ninguna de estas pruebas permitió probar adecuadamente el equipo de electrodos y el generador de impulsos, debido al temor de los peces hacia la embarcación y el electrodo. Los cardúmenes se conservaron en este encierre por un período máximo de 10 horas.

La figura 7 no representa una prueba efectuada, sino el esquema de una prueba que se piensa realizar con las cortinas de aire sobre cardúmenes de lacha en las regiones de pesca comercial. La región sombreada representa una sección de la costa, la blanca el agua y las manchas oscuras, cardúmenes de lacha. En la región representada por el dibujo han sido observados cardúmenes de lacha por localizadores de peces y Capitanes de Navío desplazándose aproximadamente en las rutas indicadas por las flechas. Salen de la Bahía y se mueven hacia el sur cerca de la costa, así como frente a ella generalmente separados a tres millas. Las cortinas de burbujas de aire se colocarán en las posiciones indicadas por los números 1 y 2, éstas serán hasta de una milla (1,600 metros), de longitud y utilizarán aproximadamente 225 pies cúbicos de aire por minuto. El primer objetivo, como se indica en la posición 1, será el reconcentrar cardúmenes, especialmente los pequeños que bajan por la costa en esta región para que puedan ser atrapados. Tal reconcentración tendrá valor, pues muchas veces es difícil encontrar un cardumen del tamaño adecuado en posición propia para hacer un lance. Si este arreglo da resultados, se puede diseñar algún equipo o entrampe en el ápice de las cortinas, como se vé en la posición 2. Lo ideal sería un equipo para atracción de peces y una guía eléctrica que se usaría en esta posición para cargar las lachas sobre las embarcaciones. (véase fig 5).

BARRERA ELECTRICA MARINA

Otro equipo fue probado el verano pasado en la pesca de la sardina de Maine, denominado "Valla Eléctrica Marina". Durante varios años, algunas embarcaciones dedicadas a la pesca de lacha han estado usando las cabezas de bomba electrificadas para facilitar el secado y cargado cuando pescan lachas con red de cerco; una de estas unidades fue suministrada por la Compañía Smith Research and Development y probada por el Buró de Pesca Comercial durante la temporada de pesca de arenque, en el otoño de 1959, para bombearlos en la misma manera. Se obtuvo un éxito limitado con esta unidad, y no pudo demostrarse a los pescadores de sardinas ninguna ventaja que pudiera atribuirse a su uso. (véase fig 6).

Aunque se facilitó el proceso de carga, se observó que los arenques muertos o dañados por electrocución durante el proceso de carga, no ingirieron el preservador de sal como lo hacen los peces sanos al entrar en la cala de la embarcación y, por tanto, estaban en condiciones menos apropiadas para empacarse cuando se entregaron a la empacadora. También la producción de escamas valiosas que se removían por el método normal parece haber disminuído.

Sin embargo, una unidad semejante, ha sido usada en las últimas temporadas para bombear los arenques a bordo de una embarcación de una planta de harina y aceite de pescado. La tripulación de esta nave informó que su equipo es de gran ayuda en la carga de arenques con fines de reducción. También lograron progresos en el control de la cantidad de descarga recibida por los peces a fin de que pudieran penetrar vivos en la cala, (véase fig 8).

La figura 8 muestra un cerco con una nave sardinera al lado, en posición de carga (no deben tomarse en cuenta los electrodos negativos que se ven en la parte superior del cerco), generalmente se coloca a mano una red de bolsa y los peces se recogen de igual manera en una posición adyacente a una nave sardinera. En este punto, los peces son subidos por una bomba ordinaria para peces. En las pruebas de pesca eléctrica, se colocó un electrodo positivo en la cabeza de la bomba para atraer a los peces hacia ella, donde de

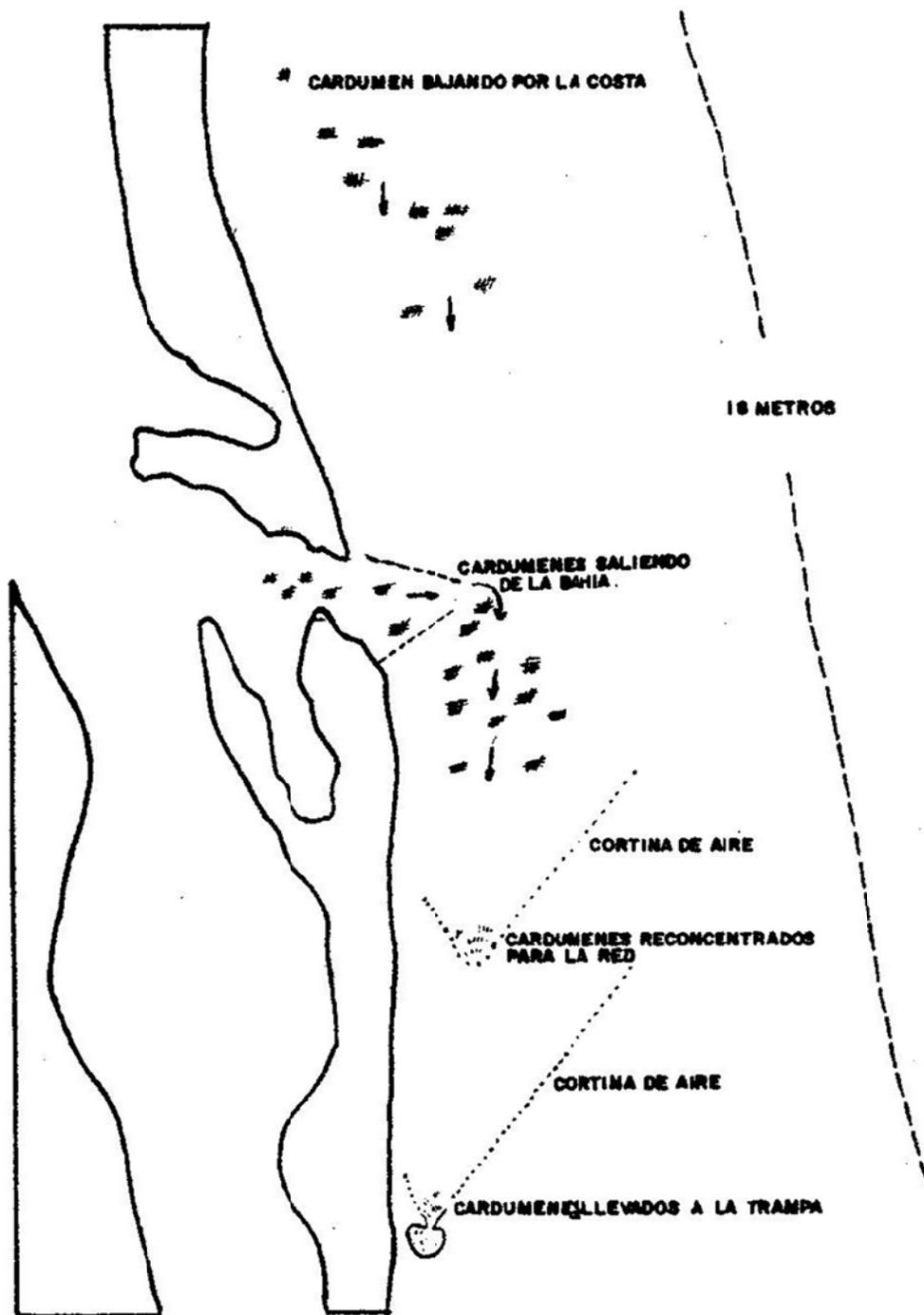


FIG.-7-Diagrama de una prueba futura para pesca comercial en una zona de arenque.

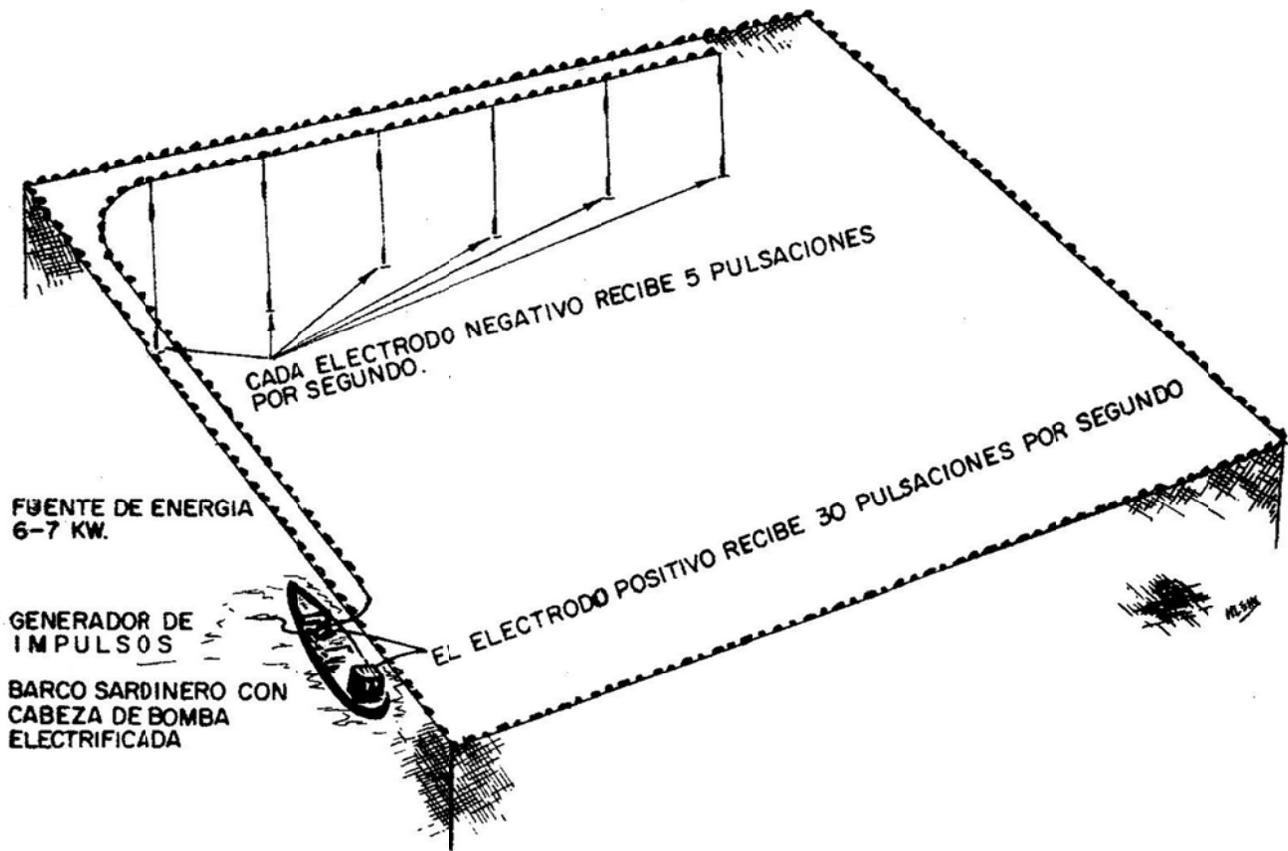


FIG. 8—Cercos eléctricos marinos como fueron probados en Maine en un cardumen de sardina.

ben ser arrastrados por la corriente de agua y bombeados hasta la cala de la embarcación. El trabajo más difícil en -- conexión con las operaciones de redes fijas, es el cuchareo a mano de sardinas en la bolsa. Para esta operación son necesarios de 3 a 5 hombres, mientras que otras operaciones similares pueden hacerse solamente con 2 a 3 hombres ; además, como el trabajo tiene que hacerse a mano requiere gran cantidad de esfuerzo físico y es lento y laborioso.

Se diseñó el cerco eléctrico y se hicieron -- pruebas encaminadas a evitar la operación de redadas, por medio de arreo eléctrico de los peces hacia el electrodo positivo y subirlos por medio de la bomba, en lugar de forzarlos físicamente con la red de cerco. Como el electrodo positivo -- atrae a los peces dentro de ciertos límites, los electrodos negativos ahuyentan o repelen a los peces. Esta unidad fue, por tanto, diseñada para usar la carga repelente negativa en el -- lado opuesto a la entrada de la bomba, desde cuya posición podía moverse lentamente hacia la positiva. Para lograr el mejor efecto de los electrodos negativos, no fueron conectados en paralelo, sino que el generador de 30 impulsos por segundo fue repartido entre los seis electrodos negativos para que cada impulso sucesivo fuera descargado a través del electrodo -- siguiente. Por tanto, los seis electrodos negativos recibían cinco impulsos por segundo de los 30 aplicados al electrodo -- positivo. Este sistema permitía la mayor fuerza impulsora posible alrededor de cada uno de los electrodos negativos. Los electrodos son de 8.30 metros de largo y penden de la línea -- principal, que es también una línea de flotación. Están separados a distancias de 3.60 metros dando un largo total de 24 metros, incluyendo el campo repelente.

Se esperó que la extensión del campo repelente se ampliara a dos metros en cada electrodo. Sin embargo, las pruebas de campo demostraron que el alcance efectivo era mucho menor; los arenques, cuando se presionaban muy cerca de -- este aparato, circulaban hasta a un metro de los electrodos, pasando fácilmente entre ellos, (véase figura 9).

Por esto se diseñó el cerco número 2, que se -- ilustra en el dibujo número 9. Posee 12 electrodos en vez de 6. Esta unidad opera a 60 impulsos por segundo y aplica la --

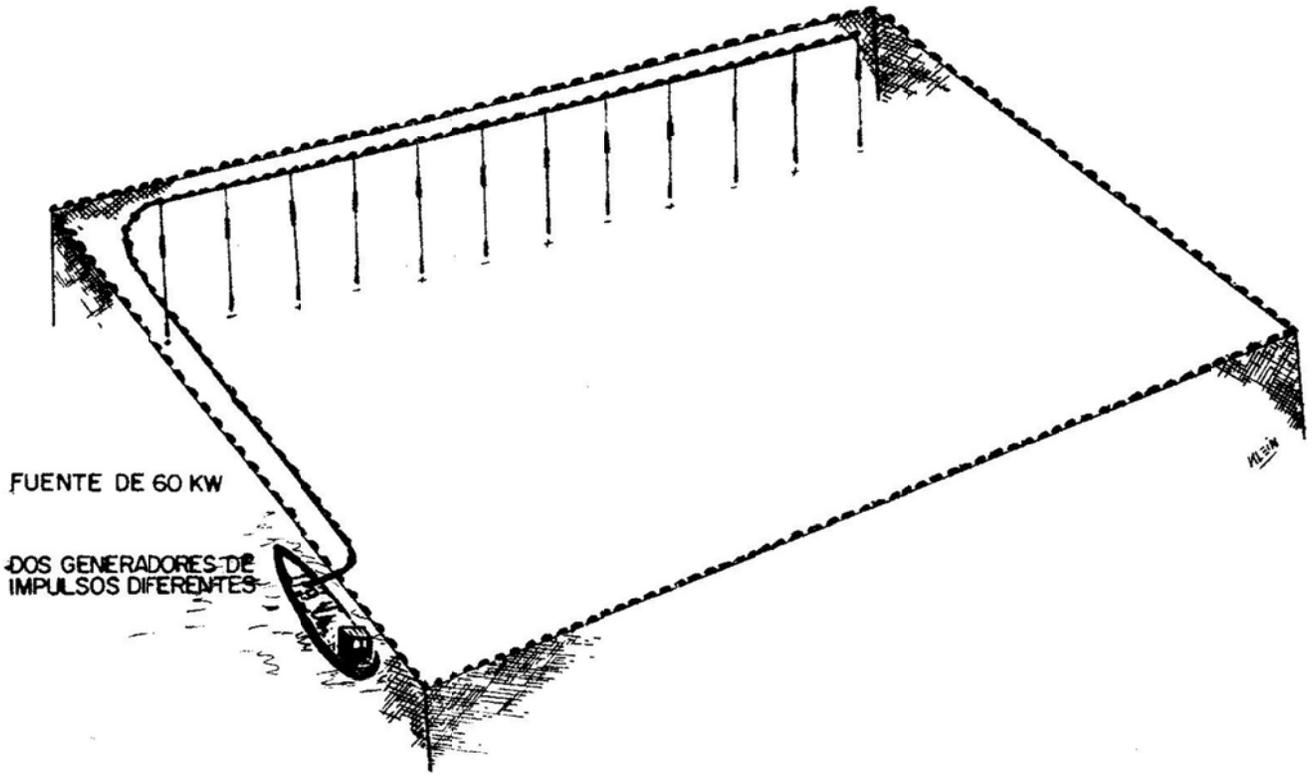


FIG. 9- Cerco eléctrico marino No. 2.

fuerza completa de cada impulso a cada electrodo diez veces por segundo; a medida que los impulsos bajan por la línea, cada electrodo recibe sucesivamente una carga positiva y una negativa. Así, se forma una unidad alterna, usando 60KW, o sea, nueve veces la cantidad de fuerza usada en el modelo anterior. Esto le daría un campo efectivo 3 veces mayor, puesto que la potencia disminuye con el cuadrado de la distancia a los electrodos. Los electrodos están separados solamente la mitad de la distancia anterior, lo cual aumenta la efectividad de la unidad. Nótese que hay una unidad separada a bordo de la nave para cargar el electrodo positivo de la cabeza de la bomba. La parte negativa de la misma está haciendo tierra con el fondo del océano en el otro lado de la embarcación.

Esta nueva unidad aún no a sido probada sobre peces, pero se está construyendo por la Smith Research Company. Se planea hacer pruebas nuevamente en la temporada sardinera de Maine de 1961, cuando de nuevo sea "tiempo de rodeo en Maine".

8-X-64
ruth I. de Ortega.