

III Semana Nacional Veterinaria

II, 6 y IV, 14

Córdoba, 1964

Cultivos marinos y depuración de moluscos en España

Por Benito Madariaga de la Campa

Especialista en Sanidad Veterinaria y Diplomado en Biología Marina

Becario de la Sección de Producción Animal de León

del Departamento de Zootecnia de Córdoba. - Santander

INTRODUCCION.—Constituye en la actualidad una práctica corriente, en los países más adelantados de Europa, la aplicación en el campo sanitario de técnicas modernas que permitan al consumidor la utilización de cualquier alimento con una absoluta garantía en cuanto a su calidad y sanidad.

En España se espera que en corto plazo un severo "Código de la alimentación" nos evite las serias dificultades que se presentan a la exportación de ciertos productos que no podemos garantizar en cuanto a su estado sanitario. Este gran inconveniente nos cierra ciertos mercados o, cuando menos, interviene en la merma de la cotización del producto. Así ocurre con los mejillones procedentes de nuestro país que se exportan a Francia sin una adecuada tipificación y que además son cultivados en zonas insalubres. Los análisis bacteriológicos efectuados con estos mejillones a su llegada a Francia han demostrado que poseen un grado de contaminación, en bastantes ocasiones, superior a los treinta mil colibacilos por litro. Por este motivo es obligatorio el paso de los mejillones por estaciones de depuración.

En definitiva podemos resumir en los siguientes puntos, los defectos que se achacan a los mejillones españoles que se exportan a otras naciones.

1.º — No están tipificados y no figura el nombre de origen en la mercancía cuando se vende.

2.º — Se cultivan, en ocasiones, en zonas insalubres con peligro para la salud del consumidor.

3.º — No sufren ningún proceso de depuración.

4.º — El transporte no siempre se realiza en perfectas condiciones lo que repercute en su estado sanitario, y en numerosas pérdidas por mortandad.

LOS CULTIVOS MARINOS EN ESPAÑA.—Podemos asegurar que la ostricultura, como cultivo marino, no ha pasado hasta la fecha en nuestro país del campo experimental.

La región gallega constituye en la actualidad el centro geográfico más importante de España de ostra plana (*Ostrea edulis*) que se recoge en los yacimientos naturales y se destina a los parques donde adquiere una talla y forma comercial. Por este motivo no podemos asegurar que existe la ostricultura en España.

La ostra plana (*Ostrea edulis*) que en otra época era abundante en el norte de la Península, ha ido desapareciendo poco a poco o ha sido sustituida por la ostra portuguesa (*Griphea angulata*), especie mucho más resistente que la primera. A pesar de esto el norte de España reúne condiciones inmejorables para el desarrollo de los cultivos marinos (1).

La recogida de la ostra de los bancos naturales y su crecimiento y engorde en los parques produce una cantidad de moluscos suficientes para abastecer el mercado nacional. Sin embargo, en los momentos actuales se intenta incrementar la producción mediante la colocación de colectores, trabajos que se encuentran por ahora en una fase de ensayo. Son también numerosos los particulares que se interesan por la concesión de parques con vistas a la explotación de este molusco en el norte de España.

La situación de la mitilicultura es diferente. De hecho la mitilicultura ha tenido siempre una gran acogida entre nosotros y podemos asegurar de que existe todo un circuito de producción, industrialización y consumo. El producto es de buena calidad y tiene un gran público consumidor en España y en el sur de Francia. Ello no quita para que Holanda y Portugal compitan con nosotros en precio y calidad de los moluscos (ostras, mejillones y almejas). Así, los mejillones procedentes de los Países Bajos, por su gusto y tamaño, son muy apreciados en Francia, sobre todo en la región al norte del Loira. El motivo se debe a que el francés del

norte prefiere para comer en crudo el mejillón pequeño que resulta menos coriáceo. Sin embargo, en la parte sur del país vecino, la influencia y los gustos españoles han hecho que el mejillón grande, de origen español, tenga un abundante público consumidor.

Planteado el problema en estos términos surge que nos hagamos la siguiente pregunta: ¿A qué se debe, pues, que la ostricultura no haya tenido en España un verdadero desarrollo?

A nuestro juicio, las causas son de tipo técnico y económico. La ostricultura no puede progresar sin una ayuda o colaboración oficial. Así ocurre en Francia donde los Laboratorios regionales costeros del Instituto de Pescas Marítimas informan a los ostricultores del momento más propicio para la colocación de los colectores, a la vez que se ocupan de asesorarles sobre los problemas que plantea el desarrollo de esta clase de industria. Pero no es sólo: La ostricultura precisa establecimientos de varios tipos, años de espera y un fuerte capital. Tenemos que reconocer que ésta es la causa por la cual no ha tenido este cultivo marino una gran acogida entre nosotros.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA SANITARIO.—Con fecha 14 de junio de 1962 se aprobó el reglamento para "Reconocimiento de la calidad y salubridad de los moluscos". En dicho reglamento se regula todo lo concerniente a producción, transporte, importación y exportación, sanciones, etc., etc. Sin embargo, por diversas causas no podemos decir que su puesta en práctica sea un hecho. De momento existen una serie de inconvenientes que estamos seguros habrán de superarse en un breve período de tiempo. Uno de ellos consiste en la clasificación del litoral en zonas salubres e insalubres con objeto de conocer el grado de polución de las aguas donde van a producirse los cultivos.

En este sentido, el artículo quinto del citado Reglamento lo expone en estos términos: "Las zonas del litoral aptas para el cultivo de moluscos serán clasificadas como salubres, temporalmente salubres o no salubres, de acuerdo con las normas establecidas en el Decreto del Ministerio de Comercio de 30 de noviembre de 1961.

Así lo hicieron en su día también los franceses e incluso se vieron en la necesidad de eliminar las concesiones a gran número de ostricultores que tenían asentados los parques en lugares insalubres.

Los criterios que debemos seguir para la clasificación del litoral español, en zonas salubres e insalubres, son los siguientes: Existencia de aguas de desechos industriales, domésticas o públicas. Depósitos de basuras, condiciones topográficas, hidrológicas y meteorológicas del lugar, etc., etc.

Podemos adoptar como modelo de ficha o cuestionario para clasificar el litoral, el siguiente:

Lugar de muestreo...

Fecha del muestreo...

1.º) ¿Hay epidemias de fiebre tifoidea o de disentería? En qué época se producen y grado de mortalidad de las mismas.

2.º) ¿Cómo tiene lugar la evacuación de las aguas polucionadas? A saber, aguas de los servicios domésticos, residuales de industrias, pluviales, de arrastre, etc.

3.º) ¿Existen alcantarillas de desagüe, pozos negros o abrevaderos?

4.º) ¿Hay arroyos, charcas o corrientes de agua a las que vayan a parar las aguas sucias de cualquier otra procedencia?

5.º) ¿Existen lavaderos públicos y adónde conducen sus aguas?

6.º) ¿Se advierten viviendas humanas o granjas con pozos negros o aguas estancadas, etc., en la proximidad? ¿A qué distancia se encuentran?

7.º) ¿Hay basureros o estercoleros relativamente cerca?

8.º) ¿Qué clase de cultivos, plantas industriales, industrias agrícolas, etc., existen en las cercanías?

Complementarán esta información topográfica los estudios bacteriológicos realizados con las aguas y los moluscos recogidos sobre la zona problema.

Para los análisis de las aguas habrá que tener presente una serie de factores físicos y químicos. Tales son el coeficiente de mareas, las corrientes, vientos, lluvia, soleamiento, salinidad y materia orgánica de las aguas, etc., etc.

Es también aconsejable colocar un flotador cerca del lugar donde desembocan las aguas residuales y seguir la dirección que lleva, recogiendo muestras de agua, de trecho en trecho, tanto en superficie como a distintas profundidades.

El análisis colimétrico de los moluscos que aparecen en las regiones dudosas tienen también un valor orientativo de gran interés

cuando se trata de conocer el grado de polución de las aguas. Estos moluscos pueden ser ostras, mejillones, lapas, etc., recogidos de lugares diversos.

La toma de muestras de agua y de moluscos debe hacerse con el mayor cuidado y asépsia, eligiendo muestras *tipo* o *testigo* en diferentes momentos y épocas, teniendo en cuenta las horas de mareas y las condiciones atmosféricas del momento. El envío de las muestras al laboratorio se hará rápidamente con objeto de evitar contaminaciones posteriores.

Los análisis serán químicos y bacteriológicos y continuarán exigiéndose a pesar de que la región pueda ser aprobada como zona salubre.

DEPURACION DE MOLUSCOS.—La depuración de los moluscos españoles, fuertemente contaminados, es un requisito fundamental para su exportación al extranjero.

Las estaciones depuradoras que hasta el momento se han construido han tenido tan sólo un valor experimental; en la actualidad, sin embargo, existen exportadores que se interesan por este problema, si bien carecen de una información precisa acerca del método de depuración más práctico y cómo deben construirse estas estaciones sanitarias.

En nuestro país es conveniente crear estaciones depuradoras de pequeña capacidad y escaso gasto. Estas estaciones higienizadoras se situarán en las zonas marisqueras que por el volumen de producción lo precisen. El emplazamiento estratégico de las estaciones depuradoras permitiría abastecer fácilmente los centros de consumo más importantes. Por ese motivo se exige que su situación sea próxima al ferrocarril o a carreteras que faciliten el acceso. No es menos esencial el hecho de que la estación y las zonas próximas gocen de unas condiciones absolutas de salubridad. Igualmente habrá que tener en cuenta la topografía y las condiciones climáticas de la región. Es indudable que una de las estaciones estará emplazada cerca de la frontera franco-española.

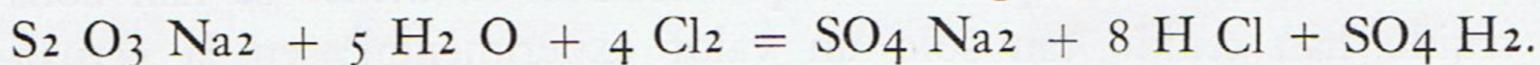
El método de la cloración ha sido hasta la fecha el que ha resultado más práctico y a la vez, más económico. Diversos países como Inglaterra, Francia y Portugal se sirven de la cloración para llevar a cabo la higienización de los moluscos sospechosos de contaminación fecal (2).

El método está basado en la utilización de hipocloritos (agua de Javel). El agua de mar se esteriliza mediante cloro, en la proporción de tres miligramos de cloro activo por litro de agua. La acción del cloro proviene de la destrucción que ocasiona de las diastasas que resultan indispensables para la vida de los gérmenes. Además de esto, el cloro posee un poder oxidante que favorece la destrucción de la materia orgánica.

La solución de cloro, preparada en el acto, se mezcla con el agua durante unas doce horas. De hecho es suficiente con una noche para que el cloro ejerza su acción desinfectante.

El segundo tiempo, llamado de decloración, consiste en añadir seis gramos de hiposulfito cristalizado por metro cúbico de agua del mar. De esta forma fijamos o eliminamos el cloro disuelto que en caso de permanecer en las aguas resulta tóxico para los moluscos y no los permite filtrar el agua.

La reacción de neutralización es la siguiente:



Se precisan, pues, 0'88 gramos de $\text{S}_2 \text{O}_3 \text{Na}_2$, 5 $\text{H}_2 \text{O}$ para neutralizar un gramo de cloro (Cl_2).

Para tener la certeza de que el cloro ha sido destruído se realiza la prueba de la ortotolidina consistente en añadir un cc. de reactivo a cien cc. del agua problema que deseamos saber si ha perdido ya el cloro. En caso de que existan aún cantidades de este desinfectante nos ofrecerá una coloración amarilla más o menos intensa según la cantidad de hipocloritos residuales que no hayan sido eliminados por el hiposulfito.

Una serie de factores complementarios deben tenerse en cuenta para una perfecta marcha de la depuración. En primer lugar, se precisa una temperatura favorable para que la filtración del agua se realice normalmente por los moluscos. Se admite como cifra óptima la de diez grados, ya que por debajo de cinco y dos grados, la ostra y el mejillón respectivamente dejan de filtrar el agua. Para la salinidad es aconsejable que ésta sea de veinte gramos de Cl Na/l. , para el mejillón y veintiocho para la ostra. Cuando se trata de productos de importación es conveniente que la salinidad del agua de depuración sea un poco inferior a la que tienen los moluscos en el lugar de origen.

El tiempo de actuación o de depuración es variable. Por lo

general, es suficiente con cuarenta y ocho horas si la contaminación de los moluscos no es exagerada. A las doce horas de la depuración se aconseja renovar el agua. Es decir, se efectuarán dos cambios de agua en las veinticuatro horas.

Para los mejillones españoles, debido a su alta polución, se precisa una permanencia de tres o cuatro días. Si el mejillón está fatigado por un largo transporte o en estado sexual requiere también un mayor tiempo de depuración.

Las almejas exigen una depuración de tres o cuatro días incluso aunque no estén fuertemente contaminadas.

El encargado de la depuración debe tener presente que tanto las almejas como los mejillones o las ostras se introducirán en seco en los tanques de depuración de forma tal que el agua les vaya cubriendo poco a poco. Con mayor razón debe atenderse este requisito cuando se trate de moluscos de importación o exportación que se encuentran fatigados. Si se introducen en los parques rápidamente, sumergiéndolos en el agua, flotan gran número de los fatigados.

Otro detalle que se ha comprobado tiene gran interés, es el momento en que el molusco intensifica la filtración y con ello la depuración. En este sentido, se sabe que durante la noche los moluscos trabajan mejor y se depuran más fácilmente que por el día.

La instalación de una estación depuradora se realizará teniendo en cuenta una serie de requisitos. En primer lugar, es conveniente que exista un reglamento que regule la forma y condiciones de la depuración, así como las normas administrativas que se exigen en cada caso.

Los tanques se construirán con cierta capacidad y en conformidad con el volumen de producción y exportación de la región. Por ejemplo, en el año 1961 visitamos en Francia algunas estaciones depuradoras de dimensiones que oscilaban de 55 a 100 metros cuadrados. A nuestro juicio, estas construcciones serían excesivamente grandes en España donde resultarían más prácticas las estaciones de 12 a 15 metros cuadrados.

Los tanques pueden estar cubiertos o permanecer al aire libre. El material de conducción será de plástico, bronce o aluminio.

Los tanques de depuración se destinarán a ostras o a mejillones, pero sin mezclar lotes de distintas especies. En igual sentido,

se aconseja la eliminación de los moluscos enfermos, abiertos o partidos y de los lotes que vinieran con sustancias extrañas o sin una limpieza previa que quite las arenas o barros de los lechos de cría natural. Desde luego, se precisa que después de cada maniobra de higienización se limpien escrupulosamente los tanques.

Las instalaciones de una estación depuradora suelen constar de tanques de reserva, de cloración y de depuración de los moluscos.

Se aconseja que los depósitos adopten una disposición escalonada aprovechando una pendiente. De esta forma es suficiente con bombear el agua del algibe superior y de aquí pasará a los restantes por gravedad para evacuarse, en el momento oportuno, por el orificio de desagüe. En ocasiones puede suprimirse el tanque de reserva. El de depuración va provisto de un emparrillado. Las soluciones de cloro e hiposulfito se preparan, como hemos dicho, en el momento de su utilización.

El agua de reserva se eleva al primer tanque aprovechando la marea alta y siempre que el agua sea aceptable y con poca materia orgánica. Este bombeo se hará en el menor tiempo posible.

Las estaciones a que nos estamos refiriendo, suelen estar provistas de dos depósitos que se alternan cada veinticuatro horas, siempre que el tiempo de depuración sea superior a un día.

Adjunta a la estación figurará un depósito para esterilizar los envases de transporte. También se desinfecta el calzado en un lugar emplazado a la entrada de la estación.

Las operaciones de depuración constan de los siguientes tiempos:

1.º) Bombeado del agua de reserva y preparación de las soluciones que van a usarse.

2.º) Colocación de los moluscos sobre el emparrillado a razón de cuarenta kilogramos por metro cuadrado como máximo. Acto seguido se llena el tanque de depuración con agua de mar esterilizada y declorada. La altura mínima del agua debe ser de ochenta centímetros.

3.º) Al segundo día se vacía el depósito y se repiten las operaciones anteriores que se inician con un lavado previo, con manguera, de los moluscos y otro tanto del recipiente de depuración con agua que se trae directamente del depósito de cloración.

4.º) Si la depuración exige más de dos días se inician de nuevo los tiempos enunciados y se esteriliza el exterior de los moluscos durante una hora con agua clorada que recubre solamente el producto.

5.º) Se vacía el depósito y se embalan en recipientes esterilizados los moluscos tratados.

Conviene advertir que los preparados de cloro serán puros ya que de otra forma existe el peligro de que aporten a las aguas productos fenólicos de gran toxicidad para los moluscos.

En último término debe realizarse un control bacteriológico de los moluscos depurados para tener una garantía absoluta de su inocuidad y del buen funcionamiento de la depuración.

CONCLUSIONES

El primer paso necesario para el fomento de los cultivos marinos en nuestro país consiste en la clasificación del litoral en zonas salubres e insalubres. Solamente llevando a cabo este programa y realizando la depuración de los moluscos contaminados es posible la exportación al extranjero de nuestros productos con una garantía sanitaria que defienda a los consumidores de posibles enfermedades.

El método de higienización por cloración, en forma de hipocloritos, ha resultado después de numerosos estudios y comparaciones el más práctico. Por ello se precisan la instalación de estaciones depuradoras en aquellas zonas que por el volumen marisquero lo requieran.

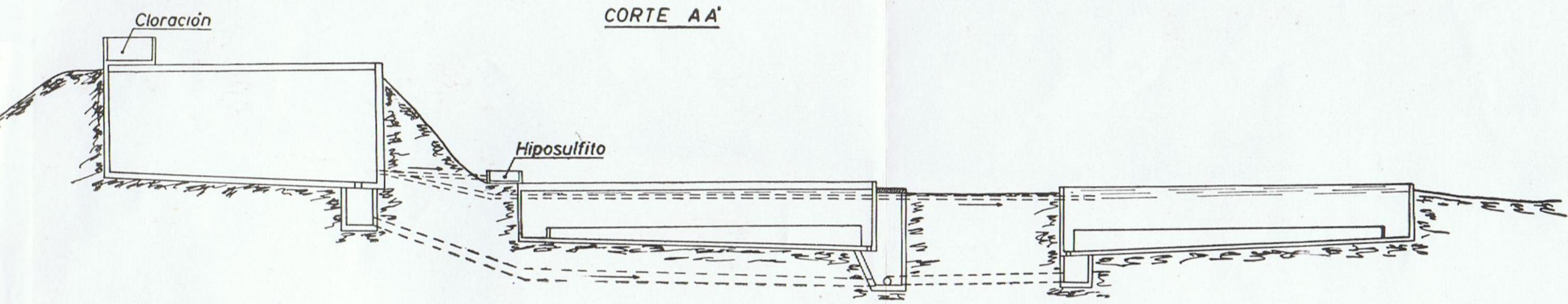
RECONOCIMIENTO

Hago patente mi reconocimiento al personal técnico del Instituto Científico y Técnico de Pescas Marítimas de París, quienes amablemente me han facilitado datos y observaciones del mayor interés en relación con el problema de la depuración de moluscos. Igualmente agradezco a mi amigo Miguel Martínez Zubieta, la realización del plano que figura en la presente comunicación.

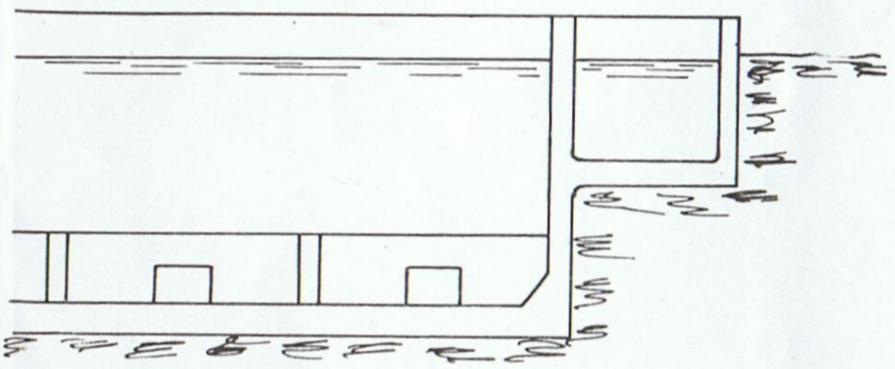
NOTAS

(1) A pesar del poco respeto a las vedas y del daño ocasionado por las poluciones de origen industrial, en toda la costa norte, sobre todo en Galicia, Asturias y Santander, hay lugares que resultan idóneos para la explotación de cultivos marinos. Villaviciosa, San Vicente de la Barquera, Santoña, etc., reúnen las condiciones precisas para la iniciación de la ostricultura en estas rías. Nosotros hemos visitado algunas de ellas y en Santoña, por ejemplo, existen aún ostreros naturales de *Ostrea edulis* que están siendo aprovechados ya por los ostricultores de la región.

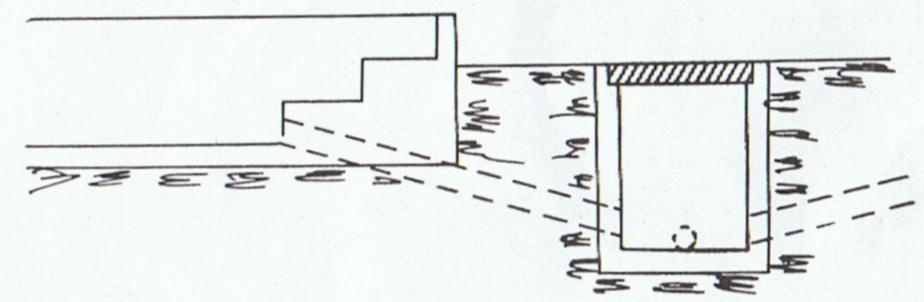
(2) Véase Benito Madariaga: *Notas para un estudio acerca de la depuración de moluscos*, Comunicación presentada en la I Semana Nacional Veterinaria de Inspección de Alimentos. Barcelona, 26-septiembre al 1 octubre de 1960.



CORTE BB'

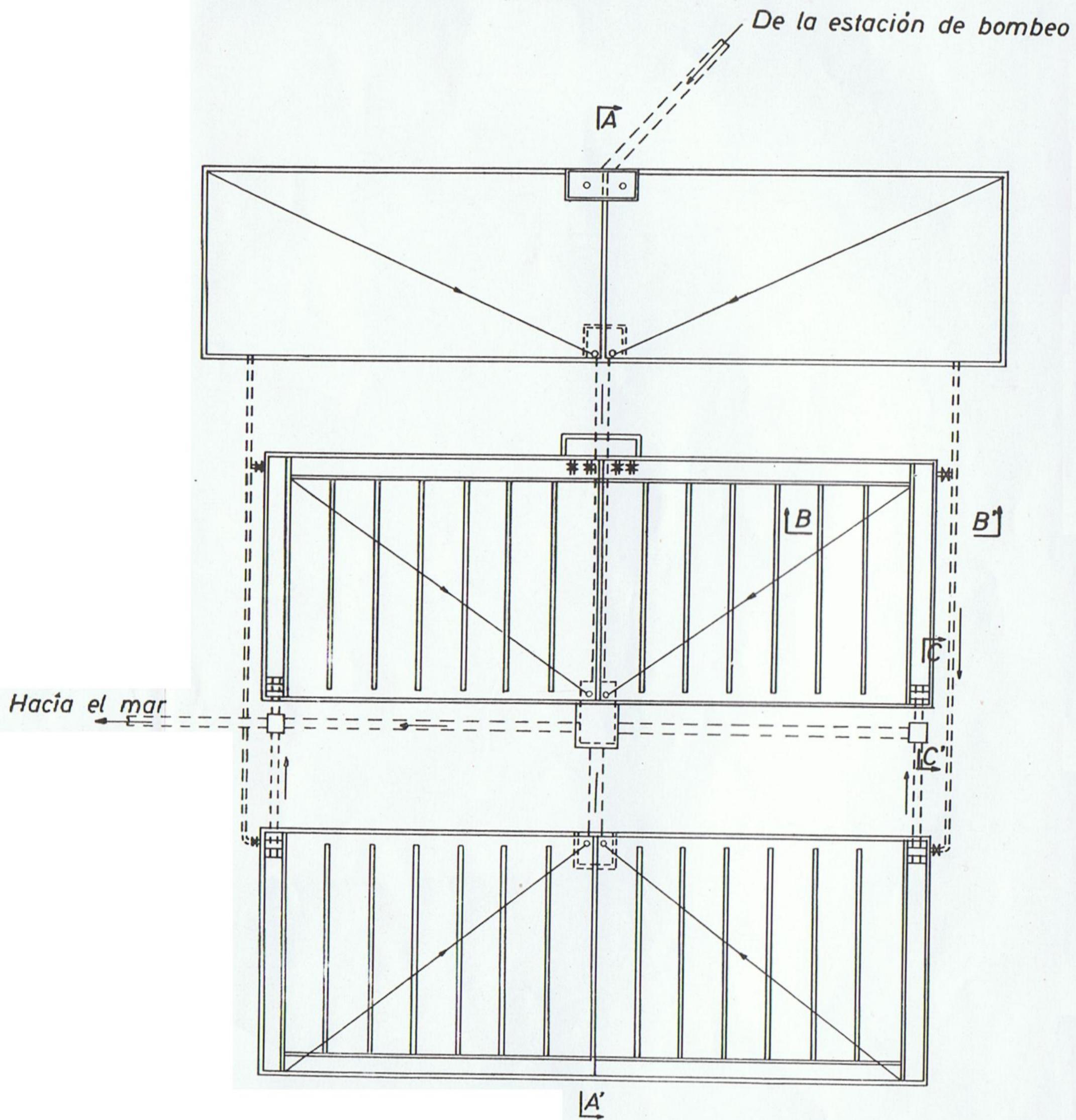


CORTE CC'



ESTACIÓN DEPURADORA DE MOLUSCOS

Copia de la Estación Depuradora de la
GÁCHÈRE (Francia)



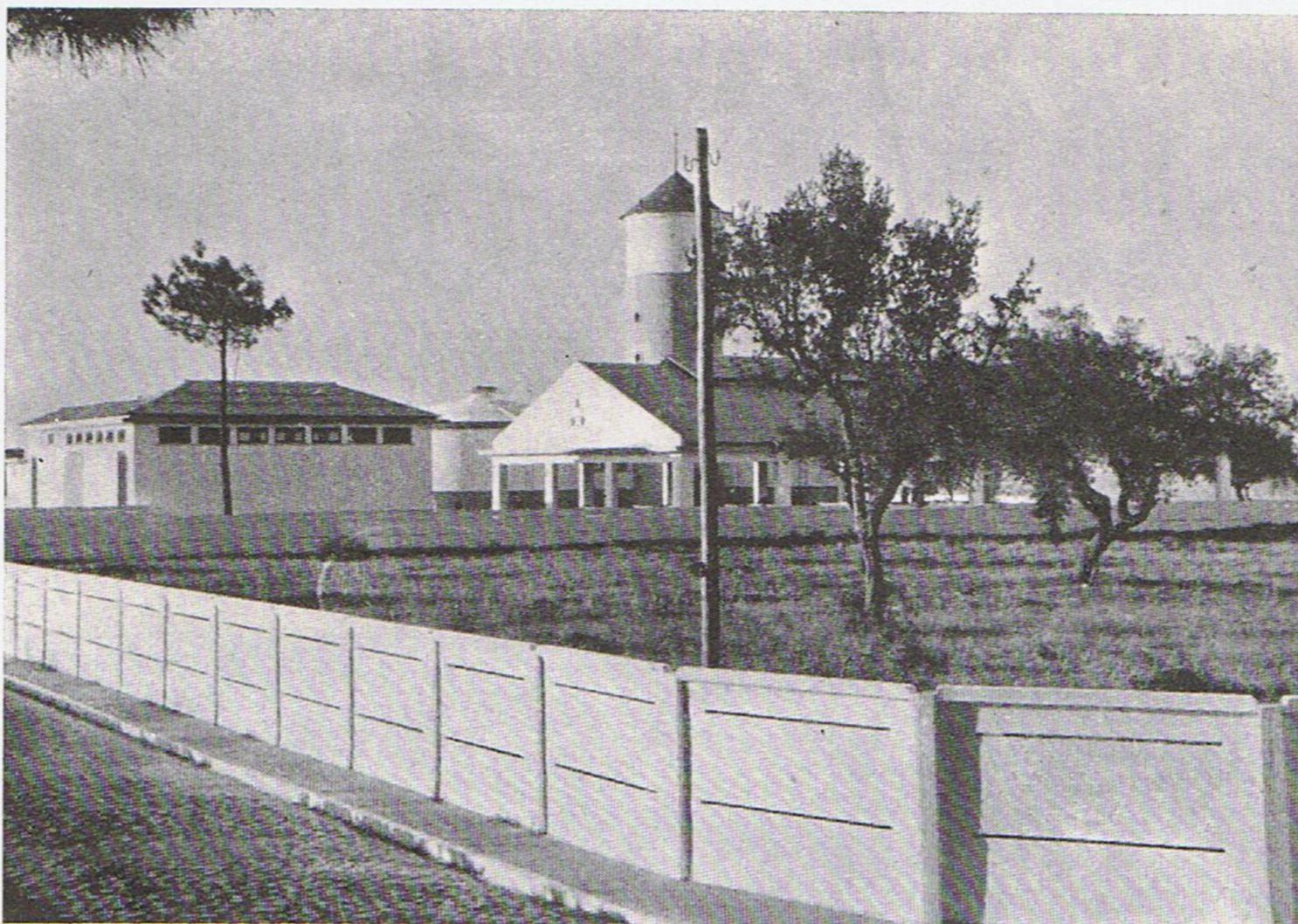


Fig. 1.—Vista general del Puesto de depuración de ostras del Tejo en Portugal. (Original).

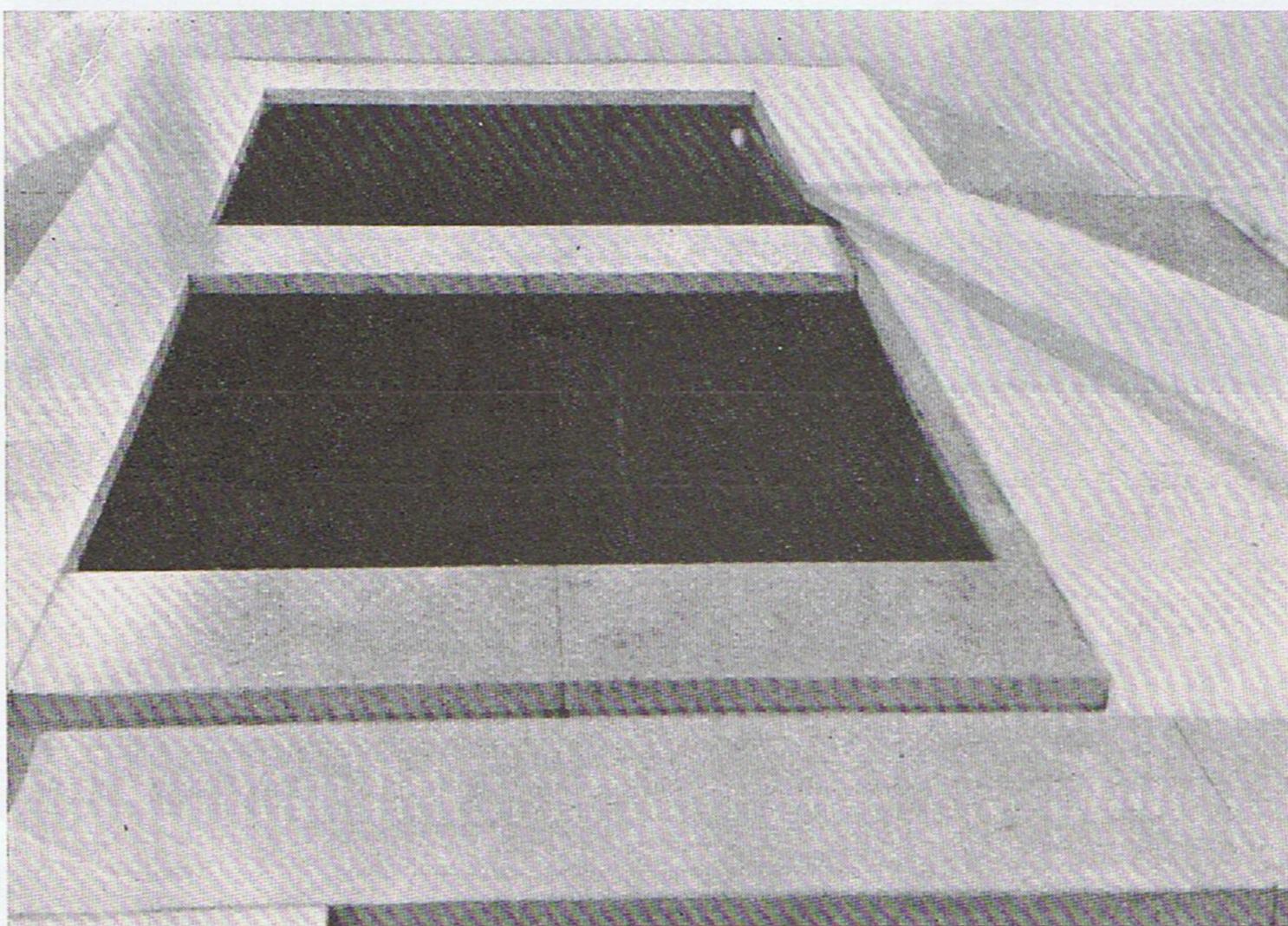


Fig. 2.—Tanques para la desinfección de vasijas y recipientes de transporte. (Original).

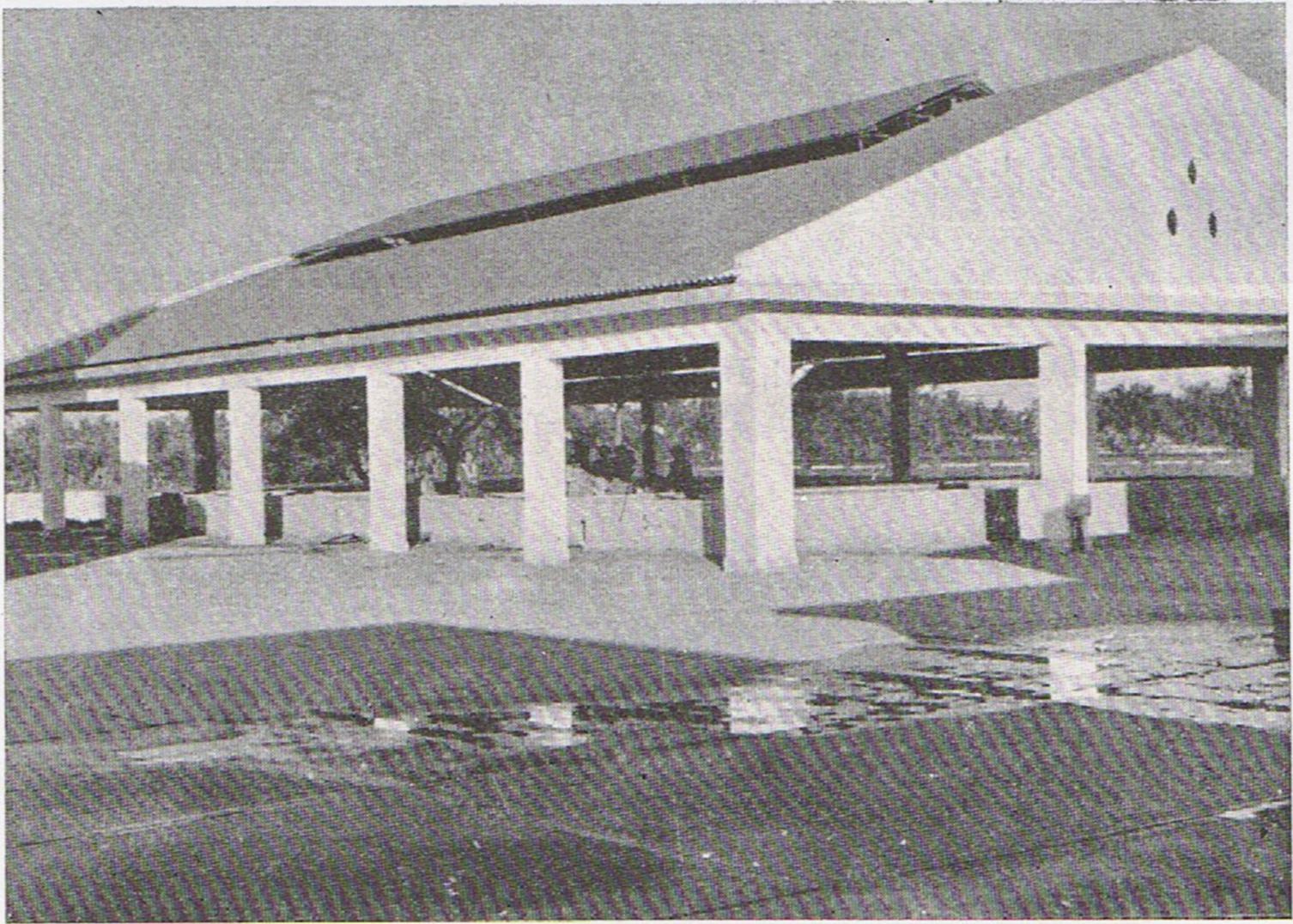


Fig. 3.—Pabellón de tanques de depuración cubiertos. (Original).

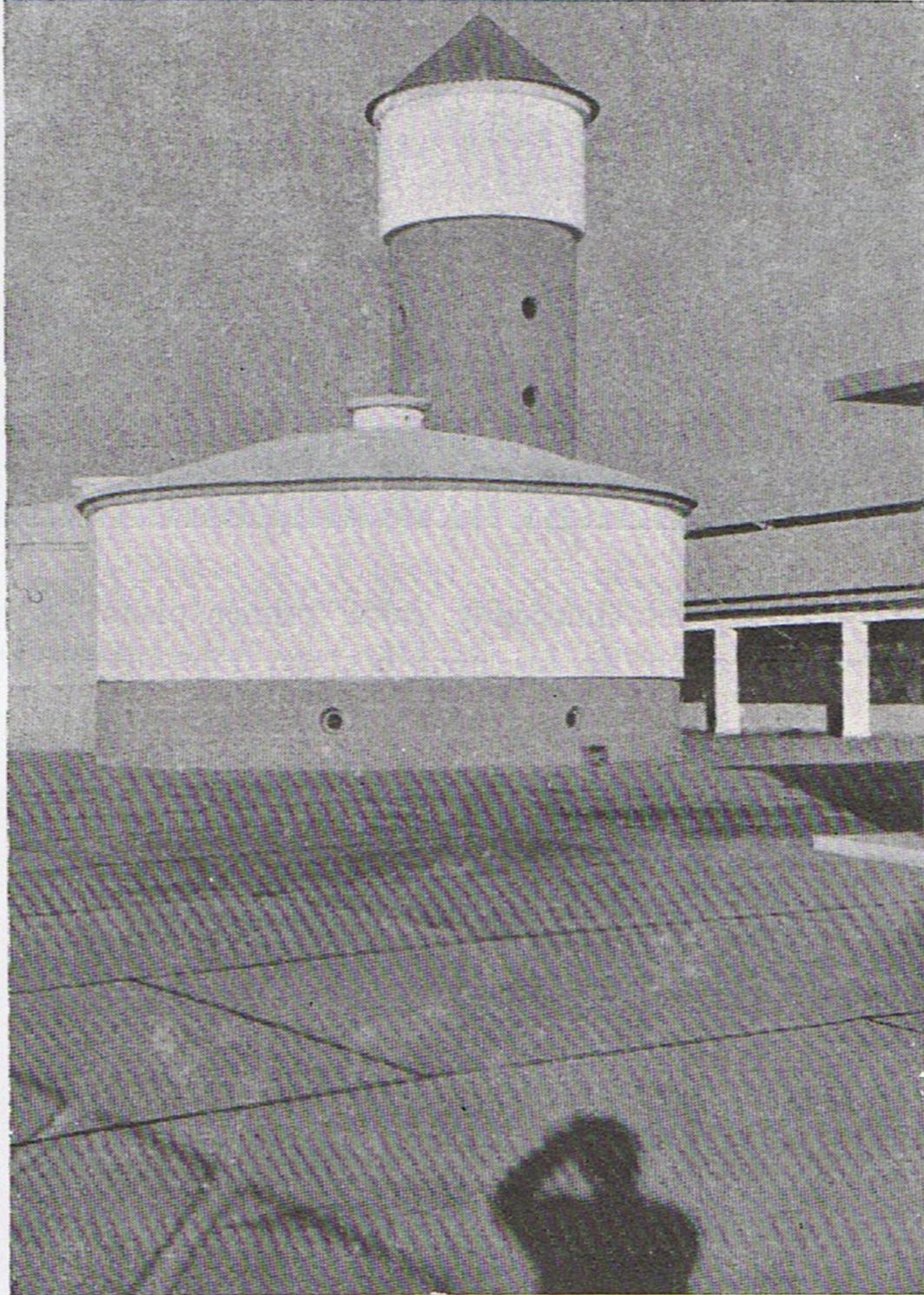


Fig. 4.—Un primer plano de un depósito de agua clorinizada y de la torre. (Original).

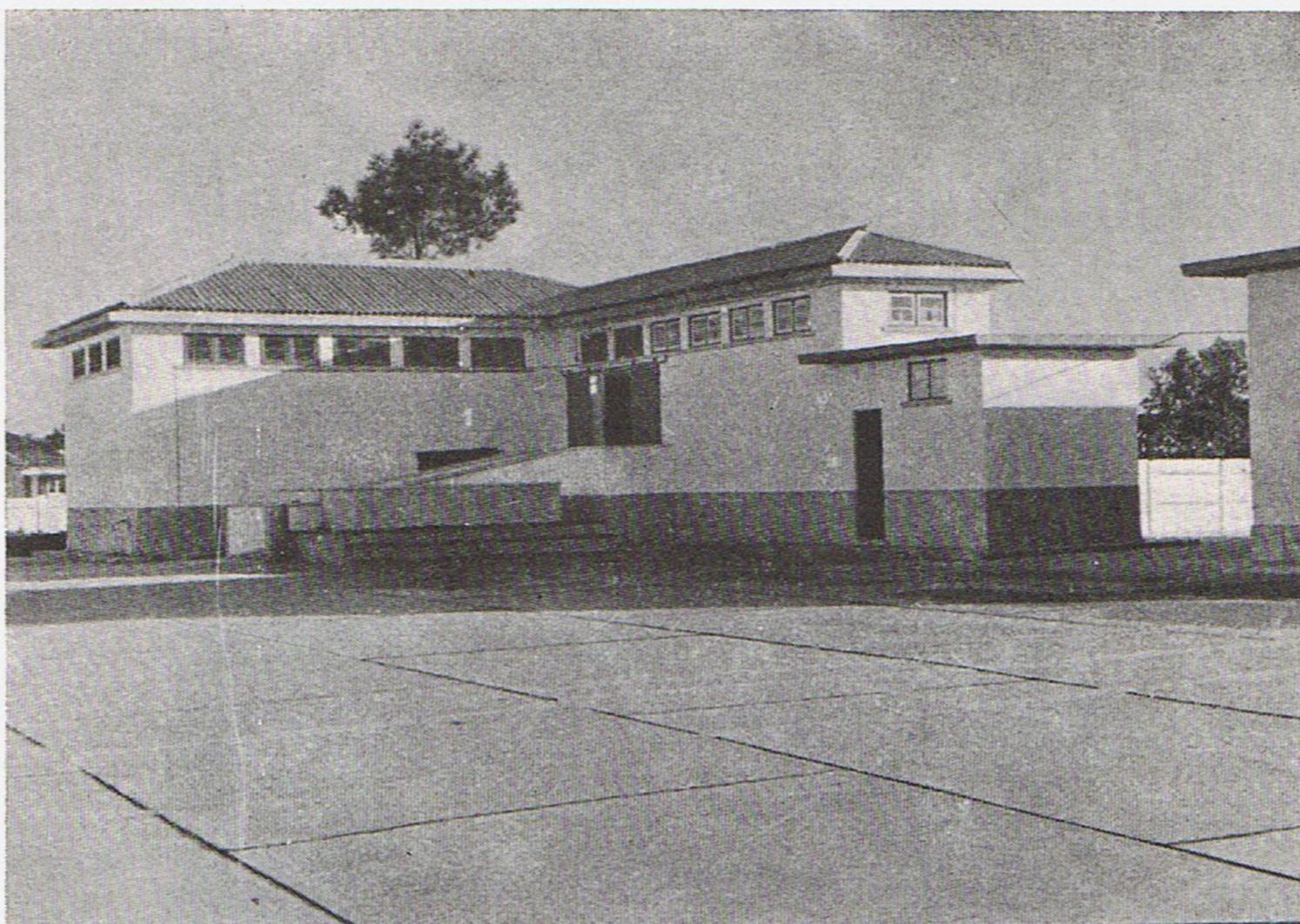


Fig. 5.—Fachada del almacén y en el primer plano los tanques para la desinfección de los utensilios de transporte (Original).

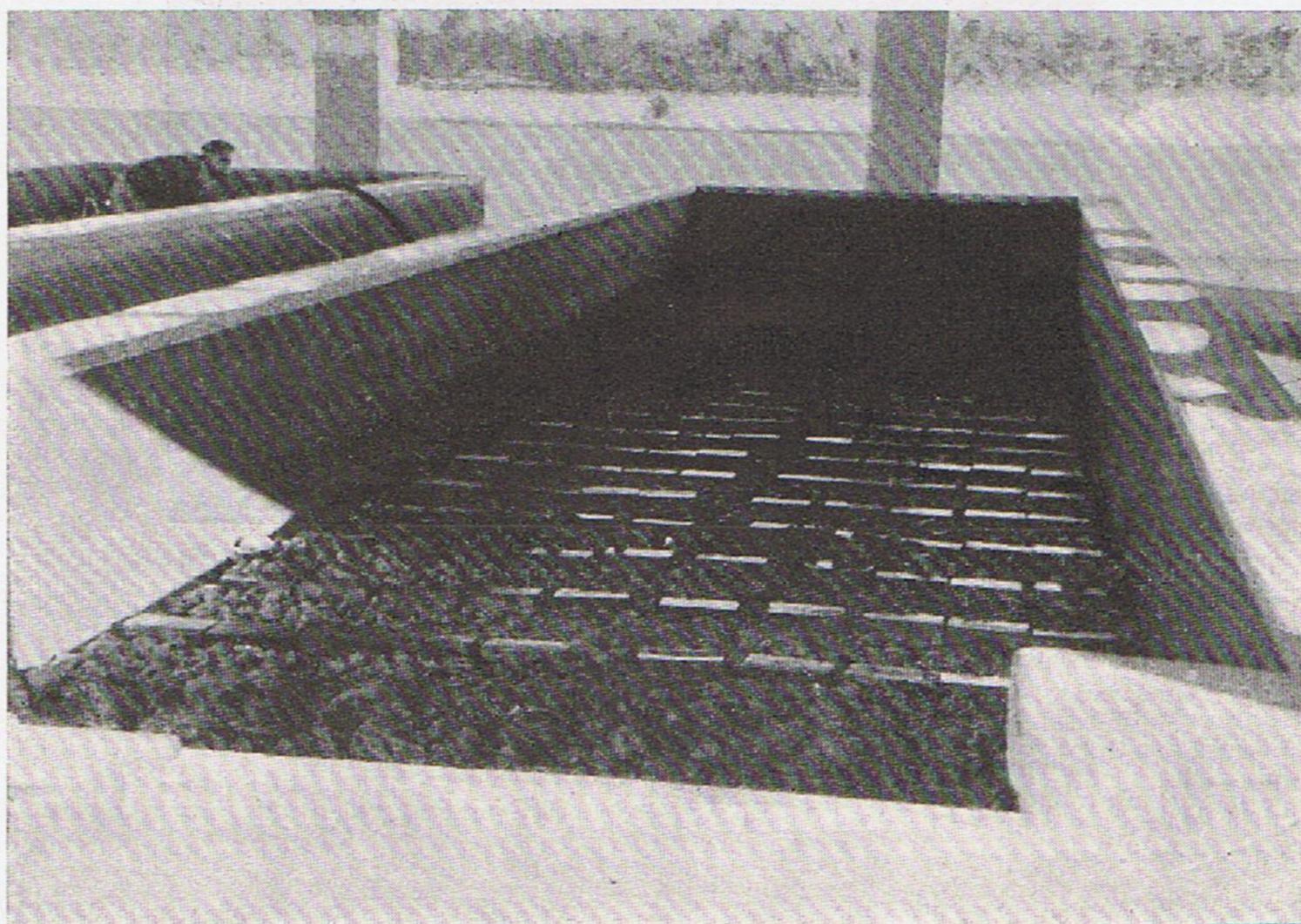


Fig. 6.—Tanque con las ostras dispuestas para su depuración.

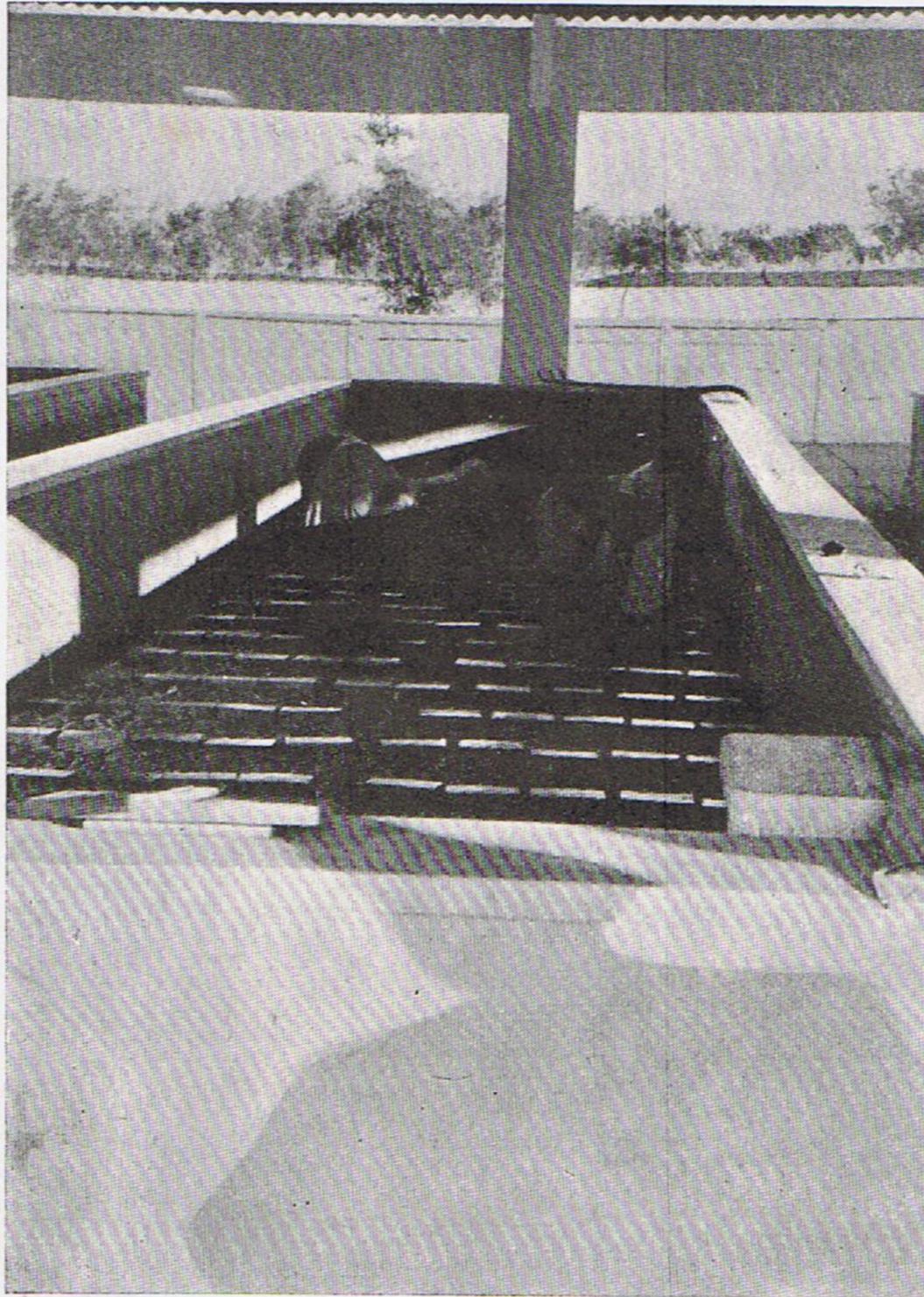


Fig. 7.—Retirando los ejemplares muertos y defectuosos de un tanque de depuración



Fig. 8.—Lavado con manguera de agua clorada para la limpieza de las conchas

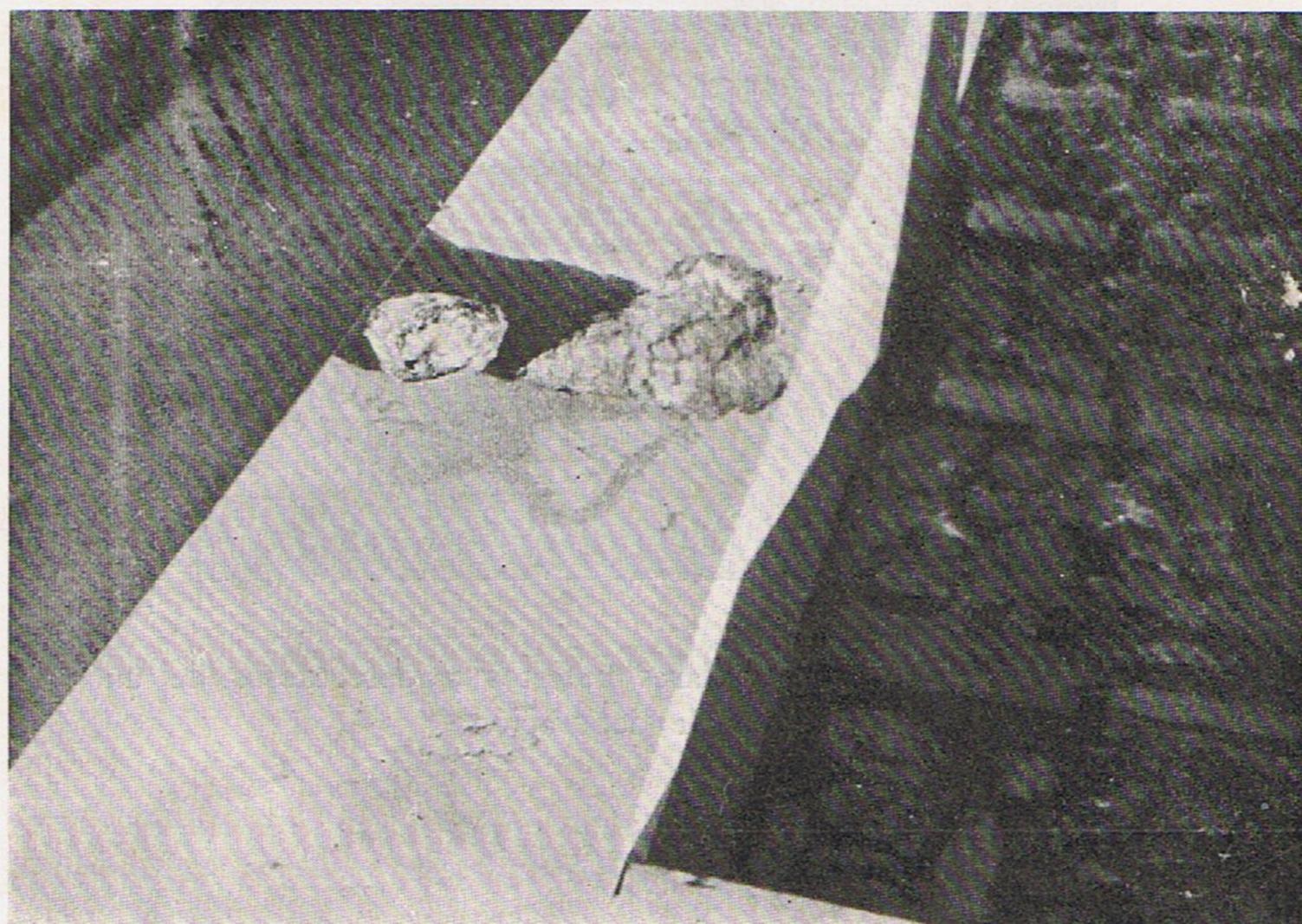


Fig. 9.—Dos ejemplares de ostra portuguesa (*Griphea angulata*) de diferente tamaño y forma

(Fotografías originales del autor)