



1974

Co2E

429031

M E M O R I A D E S C R I P T I V A
de una Patente de Invención a nombre
de AURELIO HERNANDEZ MUÑOZ, de nacio
nalidad española, domiciliado en MA-
DRID, Calle de O' Donnell nº 15; por:
"PERFECCIONAMIENTOS EN BALSAS PARA DE
PURACIONES DEL TIPO DE OXIDACION TOTAL"

.

El invento se refiere al perfeccionamiento en las ball
sas de oxidación total para depuración de aguas residuales.

Son conocidos sistemas de oxidación total empleados
para urbanizaciones o pequeñas aglomeraciones, es decir para peq
ueños caudales. Las ventajas de la adopción de depuración bio-
lógica se basan, por una parte en la economía de instalaciones
al poderse realizar tanto el tratamiento del agua como la estabil
lización de los fangos en un solo aparato, ahorrando así el cos-
te que supondría, bien la instalación de un digestor de fangos -
(por fermentación anaerobia) o la de un tanque accesorio para la
estabilización aerobia de los mismos.

Por otra parte, las condiciones de vertido del agua de
salida son adecuadas a las normas existentes con reducción en -
DBO₅ hasta el 95%.



5 La aireación con turbina de las aguas residuales ha supuesto, en los últimos años, un adelanto en la técnica de - depuración biológica de las aguas residuales. Sus ventajas se basan, por una parte en la posibilidad de su regulación para adecuar la oxigenación al grado de depuración requerida según la calidad del efluente. Por otra parte es importante la econo

10 Una estación depuradora de oxidación total consta de las siguientes partes:

Pretratamiento	{ Rejilla de desbaste Desarenador
Balsa de oxidación	{ Zona de oxidación Zona de decantación

15 En cuanto al funcionamiento de la instalación las distintas etapas quedan justificadas en la descripción que se acompaña.

Rejillas de desbaste

20 Su misión es la de retener las materias gruesas, vidrios, trapos, palos, etc. que pueda llevar el agua residual y en general de todos aquellos elementos de tamaño mayor a 2 cm. y que pueden perturbar el funcionamiento de los restantes elementos depuradores. La inclinación adoptada en la colocación - de la rejilla de unos (45°) permite la fácil limpieza manual - con un peine rascador que recoge los elementos retenidos en -
25 ella. La eliminación de estos residuos puede hacerse, después de secos, agregándolos a la basura diaria de la Urbanización,



o núcleo al que se refiere la depuración.

Desarenador

5 Consiste en un canal donde el agua pierde velocidad y decanta la arenilla que el agua pueda llevar (procedente de lavado de verduras, vaciado de piscinas, etc.). En el sistema normal, de doble canal y regulación con compuertas, la extrac
10 ción de la arena puede hacerse vaciando uno de los canales, por cierre de la compuerta de entrada, y dejando secar la arena pa
ra extraerla con pala. A este secado contribuye un drenaje de fondo con tubos porosos que permiten secar la arena en pocas ho
ras. El rendimiento de estos aparatos se traduce en la elimina
ción del 100% de la arena de tamaño mayor de 0,16 mm. de diáme
tro.

Balsa de oxidación

15 Se trata de un depósito donde el agua residual es su
metida a una fuerte aireación mediante un sistema de agitación mecánica o de aireación por burbujas finas, medias o gruesas, produciéndose una mineralización de la materia orgánica median
20 te un proceso bioquímico en el que las propias bacterias que
contiene el agua son los elementos activos del proceso.

Este proceso de autodepuración es fomentado en el apa
rato proporcionando el oxígeno necesario, para crear un medio aerobio donde se desarrollen bacterias y al mismo tiempo recir
25 culando los fangos del decantador posterior, fangos que sirven de "alimento" para su desarrollo, con lo que se acelera la es
tabilización del efluente.

Durante este tiempo, se forman una gran cantidad de



flóculos que, agrupándose unos a otros forman un fango muy sedi-
mentable que se separará en el decantador. Posteriormente, y de
una forma totalmente automática por las aberturas de fondo en-
tre la zona de decantación y la de oxidación, estos fangos vuel-
ven a la balsa de oxidación para iniciar otra vez el proceso de
5 mineralización.

De esta forma, y debido a que el agua tiene un tiempo
de retención en el aparato de 24 horas, se produce una oxidación
total de la materia orgánica contenida, por lo que el rendimien-
to está próximo al 95% de reducción de la contaminación del agua.
10

Por otra parte, con este sistema no se producen olores
ya que la fermentación es, como se dice anteriormente, de tipo -
aerobio evitándose totalmente la fermentación anaerobia produc-
tora de gases como sulfhídrico y metano, causas de los malos olo-
res en las aguas residuales.
15

Decantador

Adosado a la balsa de oxidación, y en comunicación con
ella se prevén zonas donde se decantan los flóculos formados en
la etapa de oxidación. A esta zona llega el agua por la parte -
inferior tomando un camino ascendente.
20

Los flóculos van decantando y, en su camino descenden-
te, arrastran al fondo los sólidos que van entrando posteriormen-
te, formando de este modo, un filtro donde se van reteniendo los
fangos. Así, el agua ya clarificada sale por un vertedero perime-
tral, en la parte superior, y se recoge en un conducto para su -
posterior esterilización, si esta se considera preciso.
25

Los fangos pasan, por el fondo, nuevamente a la balsa



de oxidación para sufrir su total mineralización.

La eliminación de estos fangos totalmente mineralizados y estabilizados se preve cada tres meses bombeándose a un camión cisterna para su posterior vertido o utilización como abono.

5

Esterilización por cloración

Si se estima necesario o conveniente el agua pasaría, a continuación, a un pequeño depósito donde, se esterilizaría el agua destruyendo los gérmenes patógenos presentes en ella. El vertido, en esta forma sería totalmente inocuo.

10

Los perfeccionamientos objeto de este invento, cuyas características reivindicadas aparecerán en el mercado bajo la denominación de marca ACTIBLOC, pretenden solucionar los problemas generales planteados en las instalaciones actualmente existentes en las balsas de oxidación total dotadas de doble cámara, zona de activación y zona de decantación unidas.

15

A continuación se enumeran los problemas normalmente observados en este tipo de instalaciones de balsa de oxidación total funcionando según el esquema antes indicado.

20

Es normal la construcción de las paredes divisorias sobre la base de la balsa o en la unión de las balsas con las paredes laterales inclinadas que limitan la zona de decantación. En estos casos se observan los siguientes defectos que perjudican grandemente los rendimientos de las instalaciones de este tipo como son:

25

A) Creación de zonas muertas definidas por las líneas de corriente de circulación del agua, creadas por la turbina de



superficie o sumergida, o los sistemas difusores de aire.

5 Estas zonas muertas originan fuertes sedimentaciones de lodos alcanzando las capas exteriores oxígeno suficiente para el proceso aeróbico que se pretende. Por el contrario las zonas interiores quedan aisladas del contacto de la circulación de -
10 agua y por lo tanto inhabilitados para captar el oxígeno necesario para la vida aerobia produciéndose una anaerobiosis total con el consiguiente incremento en D.B.O., desprendimiento de gases sulfurosos y metano. Efectos totalmente negativos al proceso.

15 B) Normalmente la comunicación de las zonas de activación y decantación suelen efectuarse por su parte inferior justo en la unión de solera de balsa con la pared exterior del depósito donde incide a la vez el muro o tabique de separación de ambos depósitos.

20 El efecto de sedimentación al que se ha aludido anteriormente se produce en la zona de activación, pero sus efectos se propagan a la zona de decantación obstruyendo los pasos del agua de la zona de activación a la zona de decantación y la recirculación de lodos.

25 El impedir la recirculación de lodos equivale a la formación de depósitos de fermentación de lodos en la zona de decantación lo que da origen a efectos indeseables como son la anaerobiosis y el desprendimiento de gases malolientes. Igualmente cuando la formación de gases en las capas inferiores es importante eleva las capas superiores poniéndolas en suspensión sobre la superficie pasando con la corriente de agua tra-



tada reduciendo en consecuencia de forma considerable los rendimientos de la depuración según estos sistemas.

5 C) Por otra parte una obstrucción parcial de estos conductos puede incrementar considerablemente la velocidad en estas zonas poniendo en suspensión materia sedimentable que quedará de esa forma arrastrada por la corriente de agua tratada.

10 D) Se observa igualmente, al ser los conductos de conexión de la zona de activación y de decantación comunes a la recirculación de los lodos de decantación a zona de activación y las aguas de zona de activación a decantación, una interferencia en las líneas de corriente provocando arrastre de los flocos que debiera sedimentar y ser reintroducidos en la zona de activación.

15 Los perfeccionamientos del presente invento tienden a eliminar todos los defectos enumerados anteriormente.

20 El presente invento prevé los dispositivos hidráulicos adecuados para prever la adecuada recirculación de lodos en conductos específicos independientemente de los conductos de paso de agua de la zona de activación a la zona de decantación.

25 El conducto de recirculación de lodos se sitúa en la zona de convergencia de la pared vertical y de la otra inclinada, con inclinación superior a los sesenta grados en relación con la horizontal. La otra característica fundamental del presente invento es la condición de que la pared inclinada se prolongue dentro de la zona de activación.

De esta forma no existen adherencias y zonas de sedimentación en la zona de decantación pasando por gravedad a la



zona de activación, reforzada por la depresión originada en esta zona por la acción de la turbina u otro sistema de aireación de efecto similar.

5 El conducto de paso de agua de la zona de activación a la zona de decantación consta de dos ramas una ascendente y otra descendente unidas por un elemento soporte que sirve para apoyar sobre la pared divisoria entre la zona de activación y la zona de decantación.

10 La rama ascendente queda sumergida en parte dentro de la zona de activación penetrando por la boca inferior el agua de circulación de la zona de activación a la zona de decantación en el extremo opuesto de esta rama se sitúa una boca de conexión con la atmósfera. En la pared lateral de este conducto que va junto a la pared de separación se prevé una perforación de paso que sirve para conectar con la correspondiente perforación de -
15 la rama descendente a través de la pared de separación de las zonas de activación y decantación.

20 La rama descendente queda sumergida en parte dentro de la zona de decantación. La boca inferior de esta rama sumergida en el agua es la salida del conducto. En la parte opuesta de la rama se sitúa una boca abierta hacia la atmósfera, y en la parte próxima a la pared de separación de las dos zonas se prevé una perforación que se corresponde con la perforación de la pared divisoria y con la perforación de la rama ascendente.

25 La rama ascendente tiene dos misiones. Una consiste en evitar el paso de espumas, grasas y elementos flotantes de la zona de activación a la zona de decantación; la segunda -



consistente en servir de zona de amortiguación de las oscilaciones de lámina de agua entre la zona de activación y la zona de decantación.

5 La rama descendente tiene a su vez dos misiones. Una la de servir de segunda cámara de amortiguación entre la primera cámara de la rama ascendente y la zona de decantación; la segunda en constituir un elemento de conducto direccional de corriente de agua de paso de la zona de activación a la zona de decantación.

10 Las dimensiones de estos conductos y su número queda por supuesto condicionado al estudio hidráulico correspondiente del sistema.

Para una mayor comprensión del invento se acompaña una descripción gráfica donde:

15 La figura 1 representa una balsa de oxidación total en planta con zona de decantación concéntrica con la de activación.

La figura 2 representa una sección de la figura 1 según el eje de la turbina.

20 La figura 3 representa una balsa de oxidación total en planta con zona de activación cuadrada y zona de decantación laterales.

La figura 4 es una sección de la figura 3 según A-A'

25 La figura 5 es una planta del dispositivo de paso del agua de la zona de activación a la zona de decantación.

La figura 6 es una sección B-B' de la figura 5

La figura 7 es una perspectiva del dispositivo repre



sentado en las figuras 5 y 6

De acuerdo con el invento la depuración se realiza en un tanque único (1), dividido por un tabique 3 en dos zonas. La zona central 5, constituye el tanque de aireación y estabilización del fango y la zona lateral 6 forma la zona de decantación. Esta zona tiene la pared exterior 2, inclinada para facilitar el descenso del fango decantado hasta el fondo, debiendo tener una inclinación superior a los 60° para evitar la sedimentación en estas zonas.

El agua residual, después de pasar el pretratamiento, entra en este tanque 1 a la zona central de aereación 5, donde permanece un tiempo medio de, alrededor de 24 horas. Un aereador turbina de eje vertical 8, realiza la doble función de oxigenación y mantenimiento de la suspensión del flóculo en el agua, mediante la recirculación de grandes volúmenes de agua a la superficie: creando de esta forma, una circulación interior representada por las líneas de corriente 9. Así, los fangos que pasan a esta zona de activación, son mantenidos continuamente en suspensión en toda la masa del agua, al mismo tiempo que se produce la transferencia superficial aire-agua, arrastrando este aire al interior del tanque por el movimiento ya descrito.

De la zona de activación 5 pasa el agua a la zona de decantación 6 por intermedio de un dispositivo 11

En la zona de decantación, es donde se produce la separación de agua y fango. El fango, por la inclinación de la pared 2, discurre hacia el fondo, donde, por las ventanas inferiores en el tabique divisorio de zonas 3, pasando resbalando



sobre dicho tabique a la zona de aereación donde es arrastrado por la depresión creada por la turbina 8. De esta forma la recirculación del fango decantado es continua, evitándose las indeseables sedimentaciones.

5 El dispositivo de paso de agua 11 intercalado entre la zona de activación y la zona de decantación consta de una rama ascendente 12 que encierra un espacio constituyendo una cámara de amortiguación, y una rama descendente 13 que constituye una segunda cámara de amortiguación.

10 Las citadas ramas o cámaras de amortiguación se conectan a través de un conducto 22 sobre el tabique divisorio 3, estando para este fin las citadas ramas dotadas de dos perforaciones 20 y 21 correspondientes a cada una de las ramas y coincidentes con el conducto 22.

15 La unión de dichas ramas se establece mediante el enlace 14 que sirve para apoyarse sobre el tabique 3 efectuándose una sujeción tipo silla.

20 La rama ascendente está dotada de una boca de entrada 15 casi normal a las líneas de corriente de agua e inferior a la posición de la salida 20. Igualmente está dotada de una boca 17 que establece el contacto con la atmósfera y una boca inferior 16.

25 La rama descendente está dotada de una boca 19 para establecer contacto con la atmósfera y una boca 18 direccional de la salida del dispositivo para la incorporación del agua y flóculos en la zona de decantación.

La rama ascendente 12 evita el paso a la zona de decan



5

tación de grasas, espumas y elementos flotantes, pasando el agua y flóculos arrastrados a través de 15, amortiguada la oscilación de lámina en la zona de activación 24 estabilizándose más en 25 y aún más en 26, se garantiza el máximo reposo en el nivel de lámina 27.

10

Las aguas y lodos salen a la zona de decantación a través de la boca 18 con dirección hacia el fondo y con velocidad debida a la diferencia de niveles de lámina 26 y 27. A partir de este momento los flóculos decantan hacia el fondo en tanto las aguas clarificadas ascienden hacia el vertedero 7 recogiendo las aguas en un canal de recogida 4.

15

Por 23 se indica el espacio libre entre dispositivo y tabique divisorio que puede rellenarse por algún mastic asfáltico o similar.

. - . N O T A . - .

20

Se reivindica como nuevo y de propia invención

25

1.- Perfeccionamientos en balsas para depuraciones del tipo de oxidación total caracterizados porque incluyen un conducto específico para circulación de agua y lodos entre zona de activación y zona de decantación, y un segundo conducto diferenciado para el retorno de lodos de zona de decantación a zona de activación, estando previsto el dispositivo para evitar sedimentación de lodos en zona de decantación y dispositivo de amortiguación del nivel de agua y aportaciones en la zona de decantación.

2.- Perfeccionamientos en balsas según la reivindicación anterior caracterizado porque el conducto diferenciado pa-



ra el retorno de lodos de la zona de decantación a la zona de -
activación se reducen a aberturas de fondo en el tabique de se-
paración de ambas zonas, y de forma tal que la pared opuesta li-
mitativa de la zona de decantación se prolonga dentro de la zo-
na de activación.

5

3.- Perfeccionamientos en balsas según reivindicacio-
nes anteriores caracterizados porque los lodos separados en la
zona de decantación resbalan sobre la pared inclinada limitati-
va de la zona de decantación hasta penetrar en la zona de acti-
vación exclusivamente por causas gravitatorias, y una vez en -
esta última zona de activación las causas gravitatorias que im-
piden la sedimentación se ven reforzadas por la depresión origi-
nada por la turbina.

10

4.- Perfeccionamientos en balsas según reivindicacio-
nes anteriores caracterizados porque la pared inclinada del de-
cantador debe formar con el plano horizontal al menos un ángu-
lo de 60°.

15

5.- Perfeccionamientos en balsas según reivindicacio-
nes anteriores caracterizados porque en régimen normal de fun-
cionamiento en el citado segundo conducto de retorno de lodos y
en el citado conducto específico para circulación de agua y lo-
dos el sentido de circulación del agua el único en cada uno de
dichos conductos y permanece constante.

20

6.- Perfeccionamientos en balsas según reivindicacio-
nes anteriores caracterizados porque los conductos específicos
para circulación de agua y lodos entre la zona de activación y
la zona de decantación integra una rama ascendente en la zona de

25





5 activación con: boca superior en contacto con la atmósfera y so
bre la máxima cota del nivel de agua en la zona de activación -
boca inferior abierta, boca lateral de entrada situada por deba
jo del mínimo nivel de lámina de agua, situada en la pared de la
10 cámara de amortiguación opuesta al tabique divisorio de zonas, y
boca lateral de salida en la pared junto al tabique divisorio -
más elevada que la boca lateral de entrada; e integra igualmen
te una rama descendente en la zona de decantación con: boca su
perior en contacto con la atmósfera y sobre la máxima cota del
15 nivel de agua, boca inferior direccional vertiendo las aguas y
lodos hacia la zona inferior del decantador y boca lateral en -
la pared junto al tabique divisorio de zonas y que se correspon
de con la boca lateral de salida de la rama ascendente y con la
perforación o conducto correspondiente a través del tabique di
visorio.

20 7.- Perfeccionamientos en balsas según reivindicacio
nes anteriores caracterizado en que ambas ramas o cámaras de -
amortiguación quedan unidos por un puente de sujeción que sir
ve para que el dispositivo en forma de silla se asiente direc
tamente sobre el tabique divisorio.

8.- "PERFECCIONAMIENTOS EN BALSAS PARA DEPURACION DEL
TIPO DE OXIDACION TOTAL

25 Tal como se describe y reivindica en la presente Mem
oria Descriptiva que consta de 14 hojas escritas a máquina por -
una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 7 AGO 1974
CARLOS FERNANDEZ GONZALEZ
P P

12/10/74

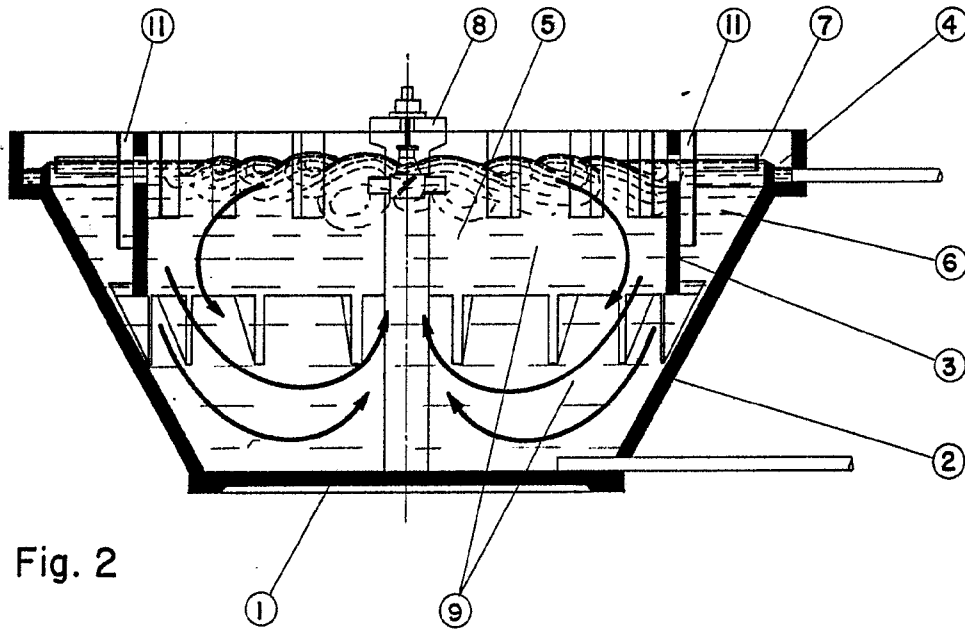


Fig. 2

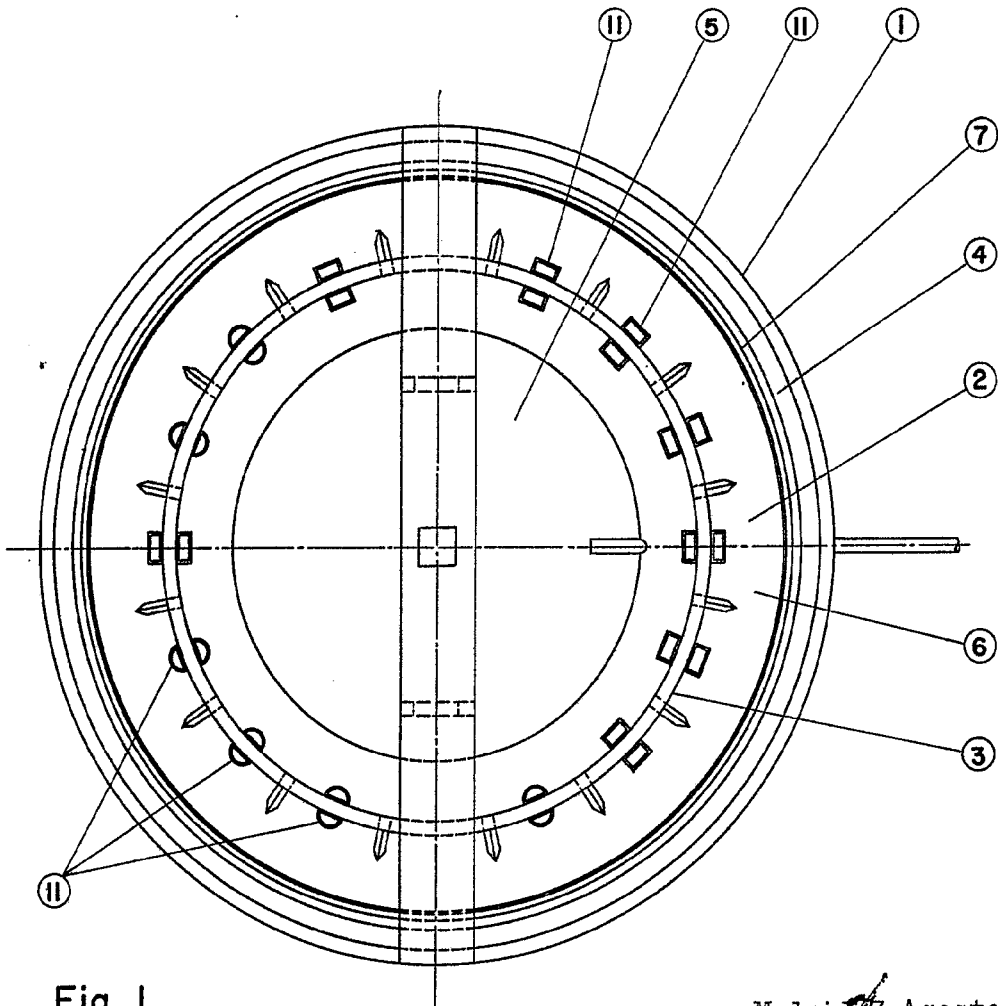


Fig. 1

Escala variable

Madrid 7 Agosto 1.974

CARLOS GARCÍA GARCÍA

40.15

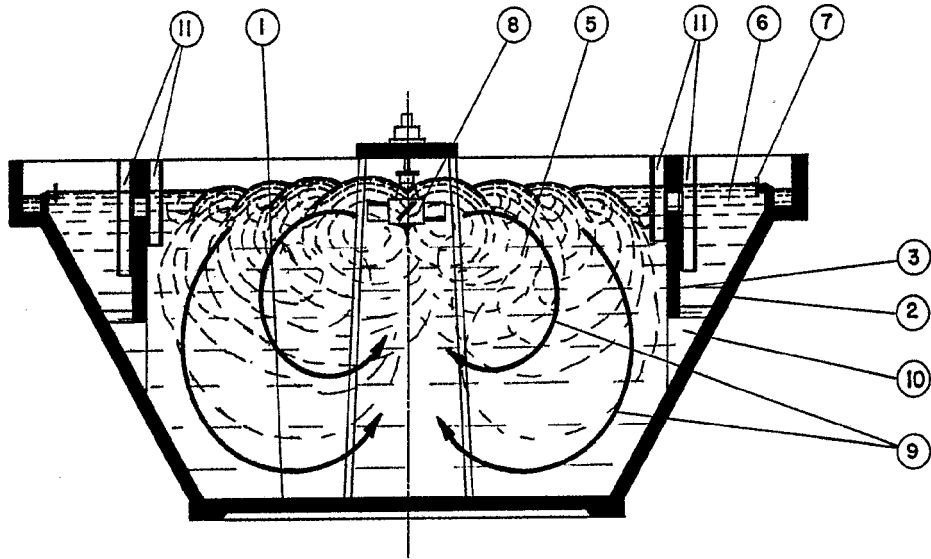


Fig. 4

A-A

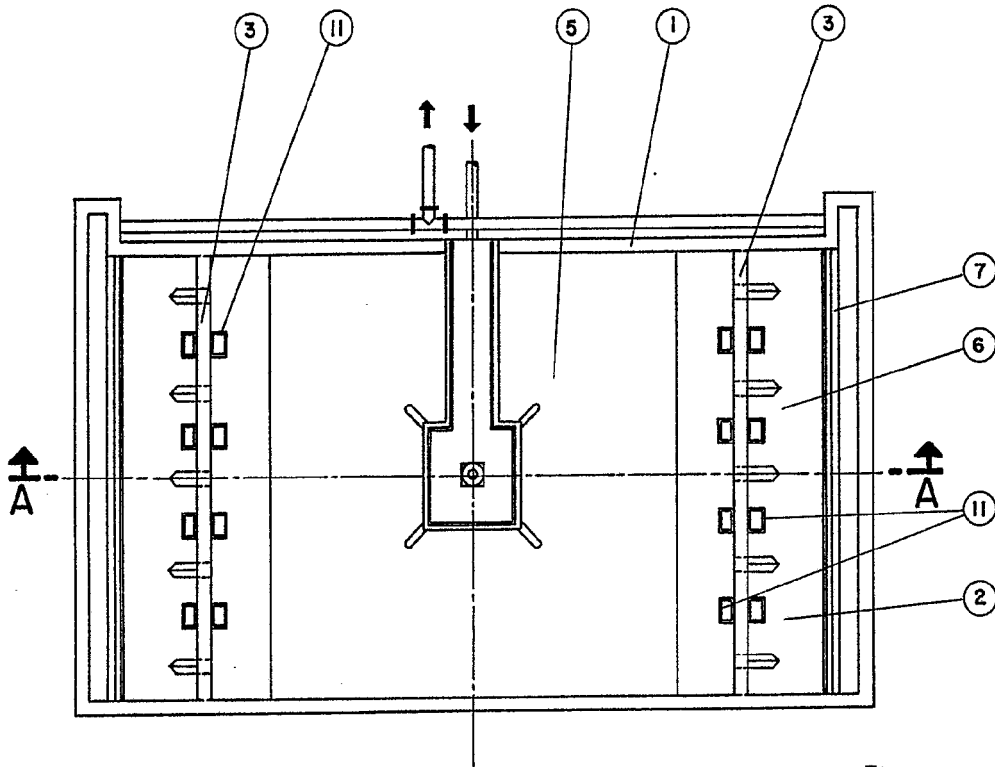


Fig. 3

Escala variable

Madrid 7 Agosto 1.974

A handwritten signature in dark ink is located at the bottom right of the page. Below the signature is a circular stamp, partially obscured by the signature, which appears to contain the word 'AUTENTICO'.

40.000

Fig. 6

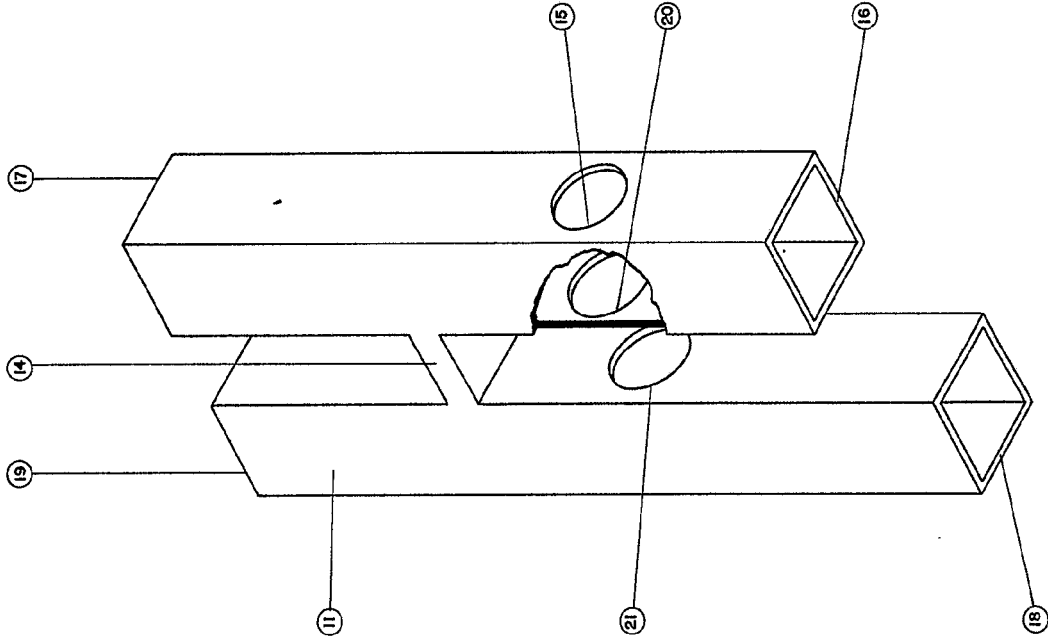
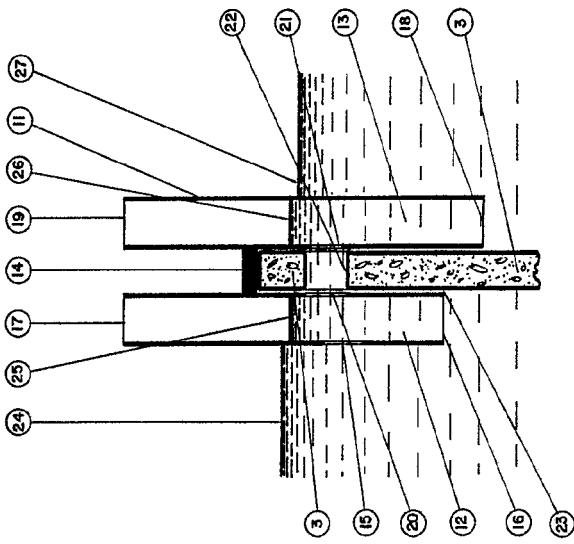
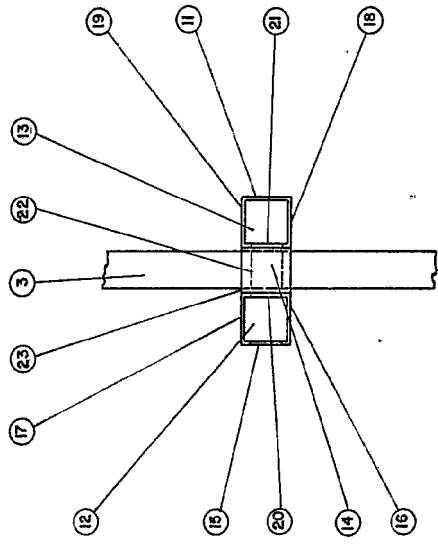


Fig. 7

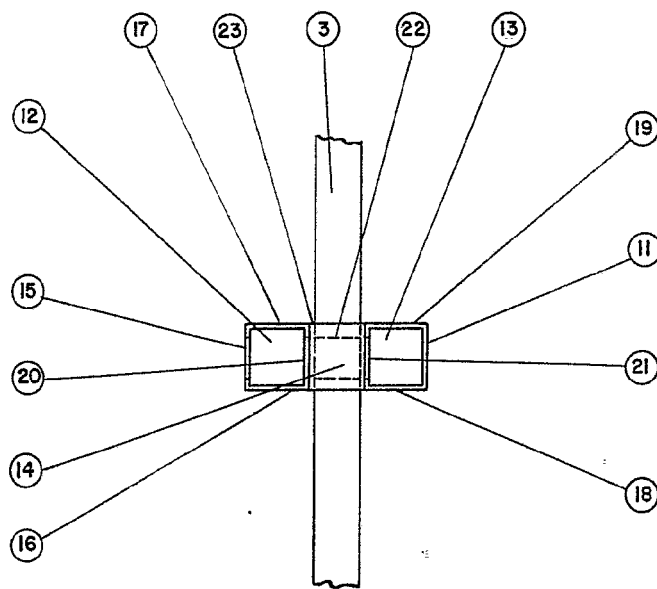
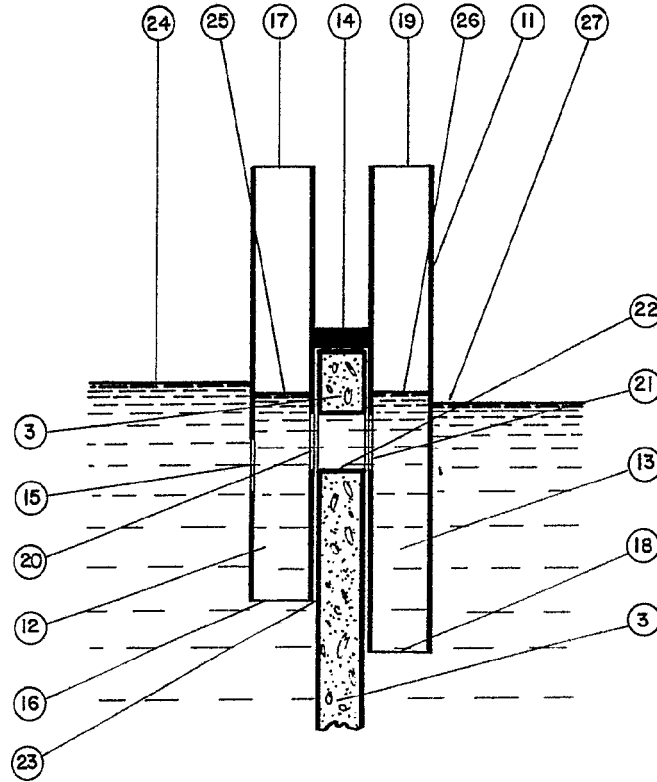
Madrid 7 Agosto 1974

Fig. 5



Escala variable

Fig. 6



Escala variable

Fig. 5

POVIC

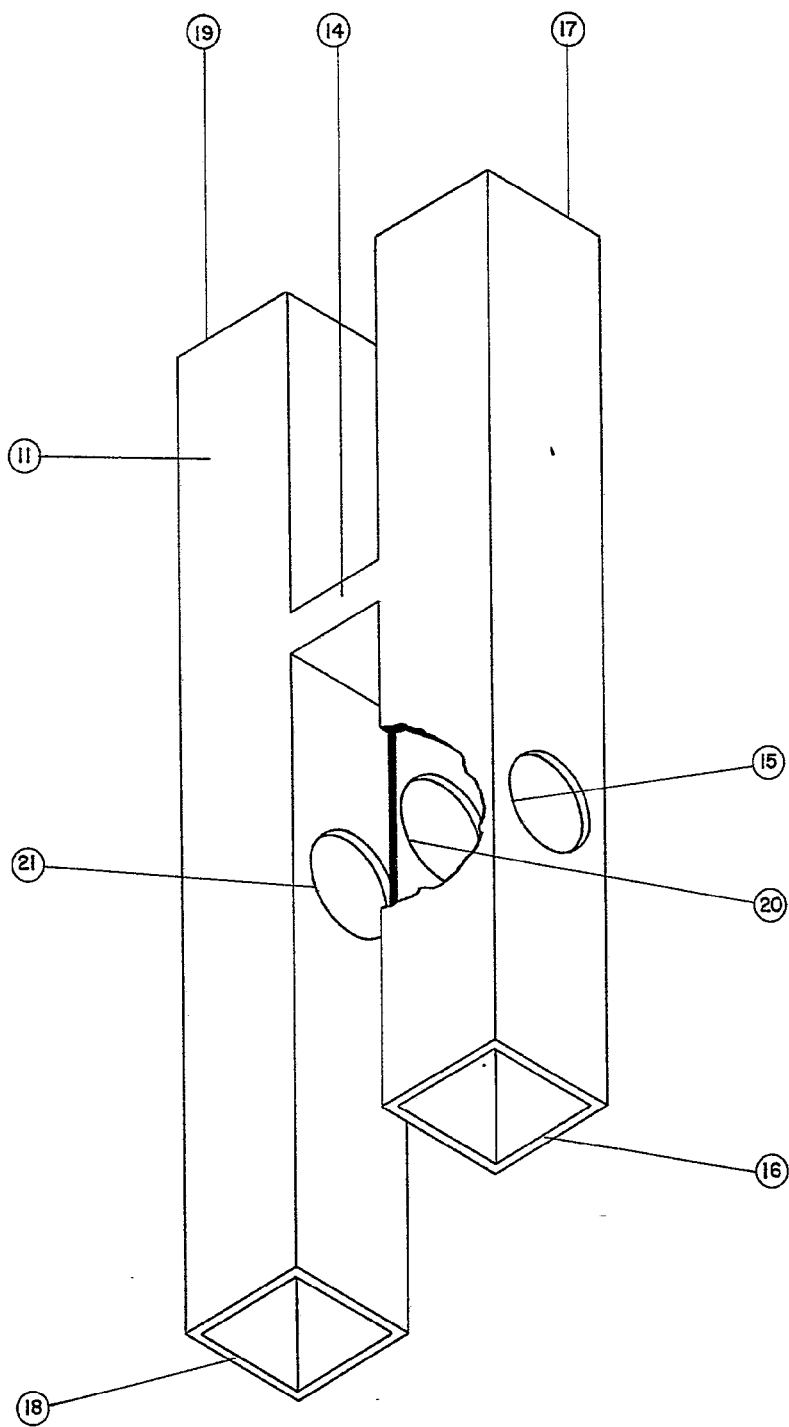


Fig. 7

Madrid 7 agosto 1.974

A handwritten signature and some scribbles, possibly indicating the date or author of the drawing.