



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**NOTA SOBRE EL DESARROLLO DE TECNO-
LOGIAS DE DEPURACION BLANDA EN CA-
RRION DE LOS CESPEDES. SEVILLA. 1991**



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

35886

GGV12

1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA

La planta experimental se encuentra situada en el término municipal de Carrión de los Céspedes, junto a la autovía A-49, cerca de Sevilla. Ocupa una superficie total de 19.000 m² aproximadamente.

En esta planta se analizan e investigan tanto las técnicas de depuración de bajo coste (instalaciones de lagunado, filtro de turba, filtro verde y contactores biológicos rotativos esto es biocilindros, biodiscos, etc...) que están en pleno funcionamiento, como aquellas que todavía no están totalmente desarrolladas (tanques anaerobios de lecho fijo, cultivo acuático de algas y peces y escorrentía sobre plantas emergentes).

La investigación se realiza en unidades a escala reducida (100 a 500 habitantes según necesidades de terreno de la técnica a investigar).

La planta esta dotada de una serie de instrumentos que controlan las condiciones atmosféricas de la zona: evaporímetro, termómetros-registros de temperatura (Fig. 6) y medidor de insolación (Fig. 7).

Los análisis fisico-químico-biológicos se realizan en la misma instalación, en un laboratorio acondicionado (Fig. 8, 9 y 10).

Las aguas residuales, una vez que llegan a la planta, se incorporan en primer lugar, a una estación elevadora, que debe considerarse como el comienzo de la línea de tratamiento. Las aguas pasan por un sistema de reja para gruesos (Fig. 11) y aquí, son enviadas a los diferentes sistemas de tratamientos a partir de las arquetas de reparto (Fig. 13).

2.- CONSIDERACIONES SOBRE LOS LECHOS DE TURBA

La depuración por medio de la filtración de aguas residuales a través de la turba se basa, fundamentalmente en aprovechar las propiedades de absorción y adsorción de este carbón mineral.

La materia en suspensión contenida en el agua residual es retenida en la turba, quedando el influente clarificado. Además se produce una degradación de la materia orgánica debido a la acción de las bacterias. El rendimiento en reducción de la materia orgánica oscila en el 75%, pudiendo soportar puntas de caudal de 1,5 veces al caudal normal.

El proceso comienza con un pretratamiento, que se inicia con un desbaste de sólidos gruesos, un filtro para sólidos finos (Fig. 14) y un desengrasador (Fig. 15).

El agua pasa después al tratamiento secundario, que constituye en definitiva el sistema de lechos de turba (Fig. 16 y 17). Estos filtros estan formados por una capa de grava, otra de arenas y una capa superficial de turba.

La turba debe ser renovada con periodicidad, ya que se producen colmataciones. En principio habría que renovarla cada 5 años, aunque hay experiencias que afirman que tras 7 años sigue funcionando.

El tratamiento terciario es opcional y consiste en someter al efluente de los lechos de turba a un lagunado aerobio o a una cloración, con el fin de eliminar la mayor parte de patógenos.

3.- CONSIDERACIONES SOBRE EL FILTRO VERDE

Debe considerarse como una instalación natural en la que las aguas residuales son vertidas durante todo el año, consiguiéndose, por una parte, la depuración de los efluentes, y por otra, favoreciendo el crecimiento de especies arbóreas maderables (chopos) (Fig. 18 y 19).

La depuración se realiza a través de acciones físicas, químicas y biológicas.

Para el cálculo de la superficie necesaria de filtro verde se usa el ratio (1 Ha/200 hab) (según experiencias centroeuropeas). En concreto la experiencia en marcha está instalada sobre un terreno francoarenoso. (Según información verbal, los mejores terrenos para instalar un filtro verde son los francoarenosos y francoarcillosos).

Este filtro tiene 2 lisímetros uno a 30 cm. y otro 60 cm. A modo orientativo, cabría decir lo siguiente respecto a la analítica del lisímetro situado a 60 cm:

- Eliminación de sales (50%).
- Eliminación de DBO (\approx 100%).
- Disminución de la conductividad (50%).

4.- CONSIDERACIONES SOBRE LOS CONTACTORES BIOLÓGICOS ROTATIVOS

Son los biodiscos, biocilindros y biorrotor de espiral. El fundamento del proceso es similar al de los lechos bacterianos, pero su funcionamiento es distinto (Fig. 22 y 23).

Los biodiscos están formados por una batería de discos de PVC con diámetros que oscilan entre 2 y 3 m. separados entre sí 3 cm aproximadamente (Fig. 24 y 26).

Los biocilindros están formados por un cilindro en forma de jaula, en cuyo interior hay un relleno de elementos plásticos similares a los utilizados en los lechos bacterianos (Fig. 25).

Los discos giran lentamente sobre un eje horizontal, que mantiene inmerso en el agua residual cerca del 40% de su superficie de contacto.

Mientras está inmerso en el agua, se va generando sobre las paredes de los discos una fina película biológica que llega a alcanzar unos 2 mm. de espesor. Esta película se oxigena cuando, y debido al giro, la parte del disco anteriormente inmerso se encuentra fuera del agua.

Por referencias bibliográficas, se estima un rendimiento entre 80 y 90%.

5.- CONSIDERACIONES SOBRE EL LAGUNAJE

Un lagunaje está formado por uno o varios estanques de profundidad variable, donde, tras un intervalo de permanencia, las aguas son depuradas en un porcentaje muy alto.

En las lagunas, aparte de la sedimentación, se produce la mineralización de la materia orgánica.

En función del tipo de bacterias presentes, las lagunas pueden ser de 3 tipos: aerobias (Fig. 3.1), facultativas (Fig. 29 y 30) y anaerobias (Fig. 28).

Las lagunas aerobias, mantienen toda la masa de agua en estado de oxigenación. Su misión, es normalmente la de producir una descontaminación de patógenos por medio de la radiación solar.

En las lagunas facultativas se distinguen 3 zonas:

- En la superficie, existe oxígeno suficiente para que se degrade la materia orgánica de forma aerobia. Las bacterias toman el oxígeno producido por las algas y liberan CO_2 , que es utilizado por éstas.
- En el fondo se origina un ambiente anaerobio, donde se produce la fermentación de la materia orgánica liberándose CO_2 , CH_4 , SH_2 , que asciende por la columna de agua.
- Entre ambas capas, existe una zona en donde se encuentran las bacterias facultativas, y que dan nombre a estas lagunas.

Las lagunas anaerobias mantienen la totalidad de la masa de agua en estado anaerobio.

Normalmente, en una estación depuradora por lagunado, se combinan los 3 tipos de lagunas: anaerobia-facultativa-aerobia.

Se estima una reducción de DBO que oscila entre el 50-90% reducción que es menor en invierno.

6.- CONSIDERACIONES SOBRE LOS CULTIVOS ACUATICOS

Los cultivos acuáticos de esta planta incluyen el cultivo de la lenteja de agua

(Lemna gibba) y (Fig. 33, 34 y 35) el cultivo de peces, como el carpin (Fig. 36).

La lenteja de agua es una pequeña planta flotante, que es capaz de asimilar diferentes contaminantes. Con este tipo de tratamiento se consigue una disminución de DBO, sólidos en suspensión, coliformes totales, azufre, nitrógeno, cloro, metales pesados, etc...

Después estas plantas se pueden utilizar como alimento para animales o como abono orgánico para el campo.

Conviene indicar que en otras plantas se ha llegado a sustituir y/o complementar el carpin con la gambusia y la carpa.

7.- CONSIDERACIONES SOBRE DEPURACION POR PLANTAS LIGADAS A ENCHARCAMIENTO POR ESCORRENTIA ARTIFICIAL

Es conocido que algunas plantas (juncos, aneas, etc) son capaces de asimilar para su ciclo de vida, los nutrientes contenidos en las aguas residuales, tomando el oxígeno por las hojas y liberándolo por las raíces. En el suelo hay gran cantidad de microorganismos que utilizan el oxígeno y a su vez degradan la materia particulada.

Por otra parte se pueden cosechar y aprovechar la fibra de estas plantas (Fig. 37). No obstante, de momento se desconocen sus resultados.

Vº Bº

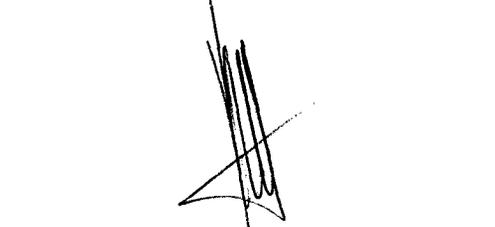
LA AUTORA DEL INFORME



JUAN CARLOS RUBIO CAMPOS
Oficina de Proyectos
del ITGE en Granada.



Mª DEL CARMEN MIRANDA GONZALEZ
Oficina de Proyectos
del ITGE en Granada.



JUAN ANTONIO LOPEZ GETA
Jefe del Area de Investigación
y Desarrollo Tecnológico de la
Dirección de Aguas Subterráneas
y Geotecnia. Madrid.

ANEJOS



Fig.1

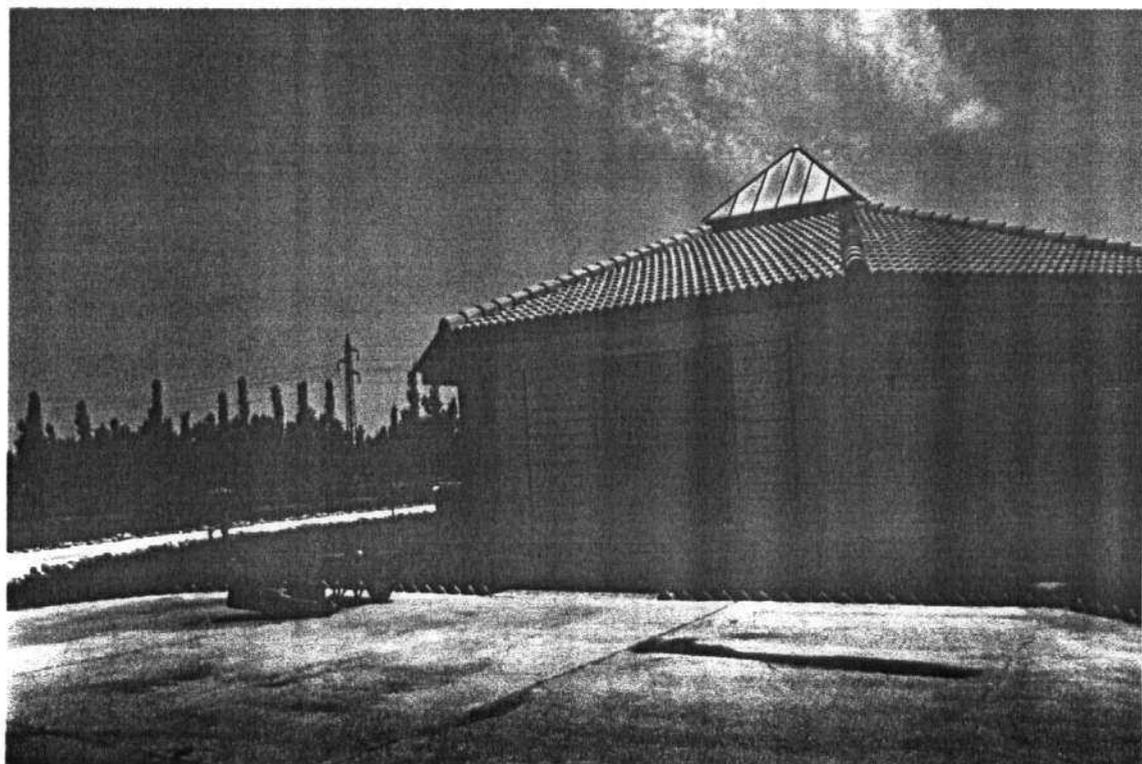


Fig.2 EDIFICIO DE RECEPCION Y LABORATORIO



Fig.3 PUNTOS DE ACTUACION EN ANDALUCIA

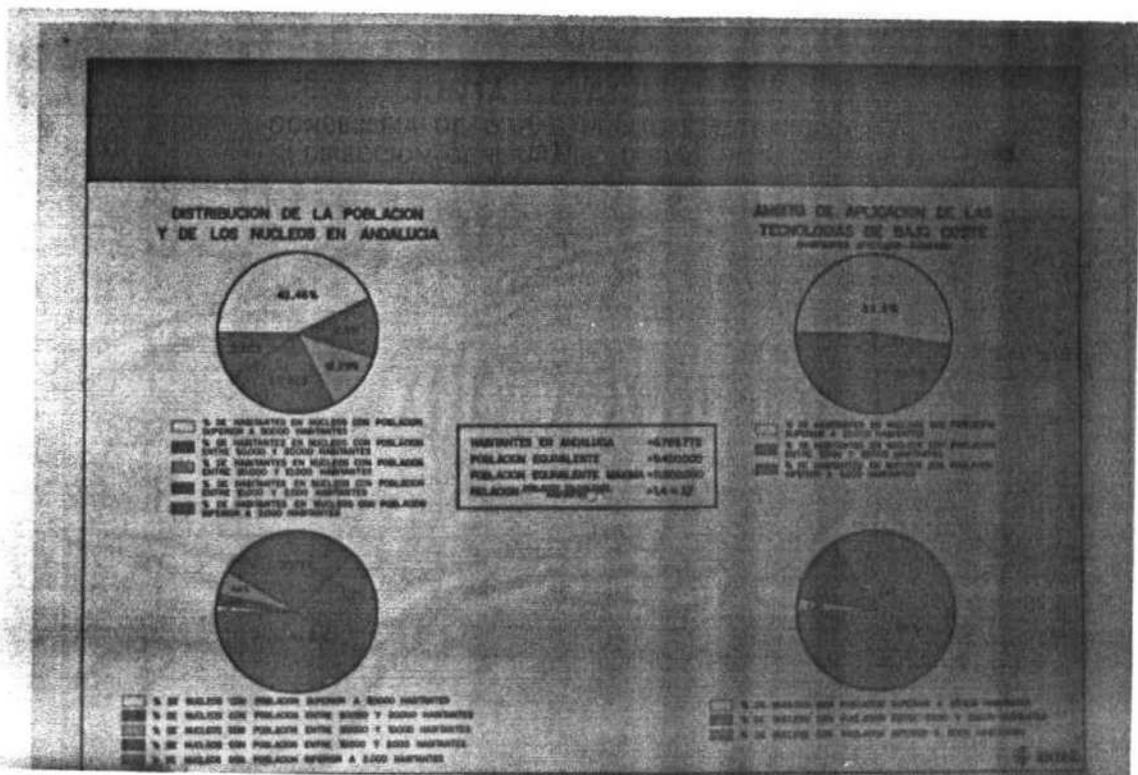


Fig.4 DIAGRAMAS DE DISTRIBUCION POBLACIONAL

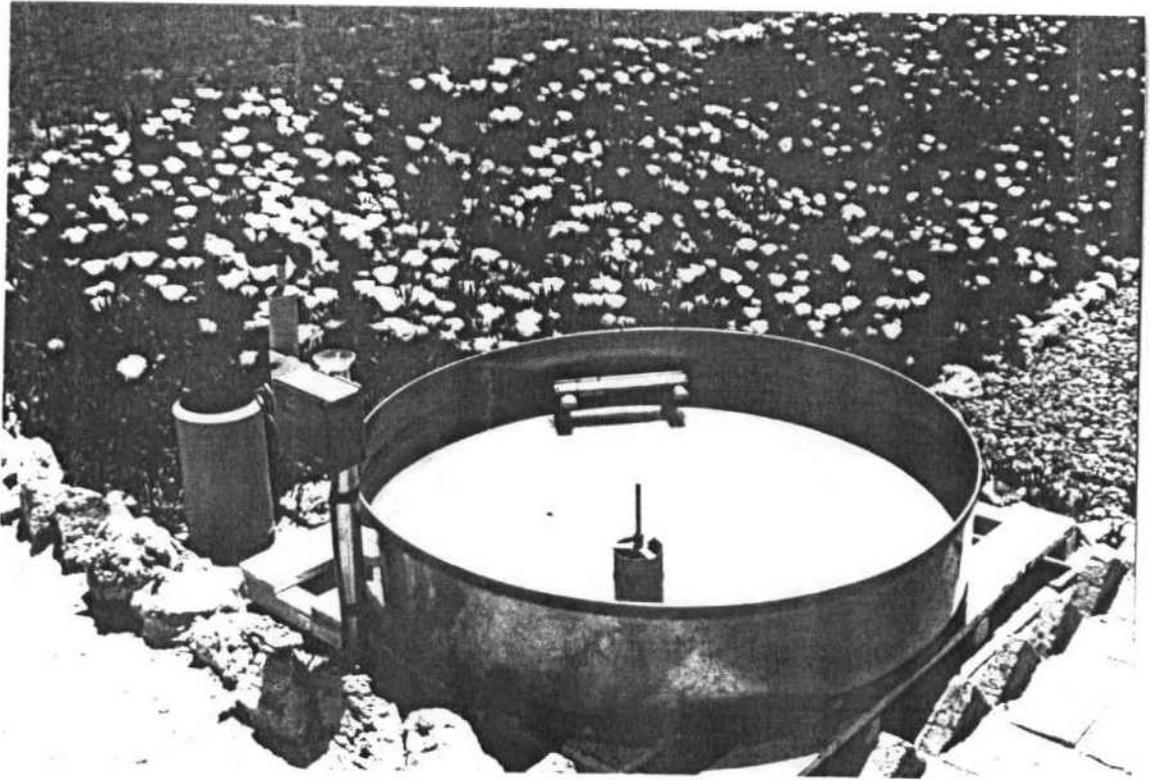


Fig. 5 EVAPORIMETRO

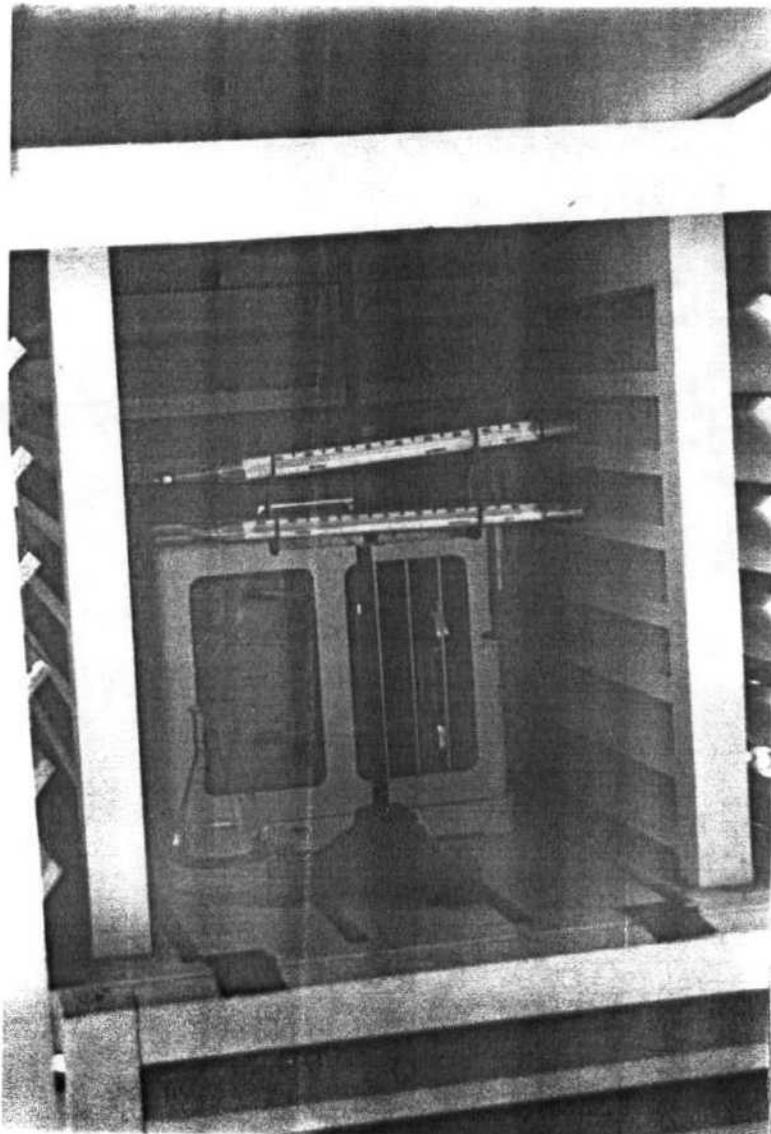


Fig. 6 TERMOMETRO. REGISTROS DE TEMPERATURAS

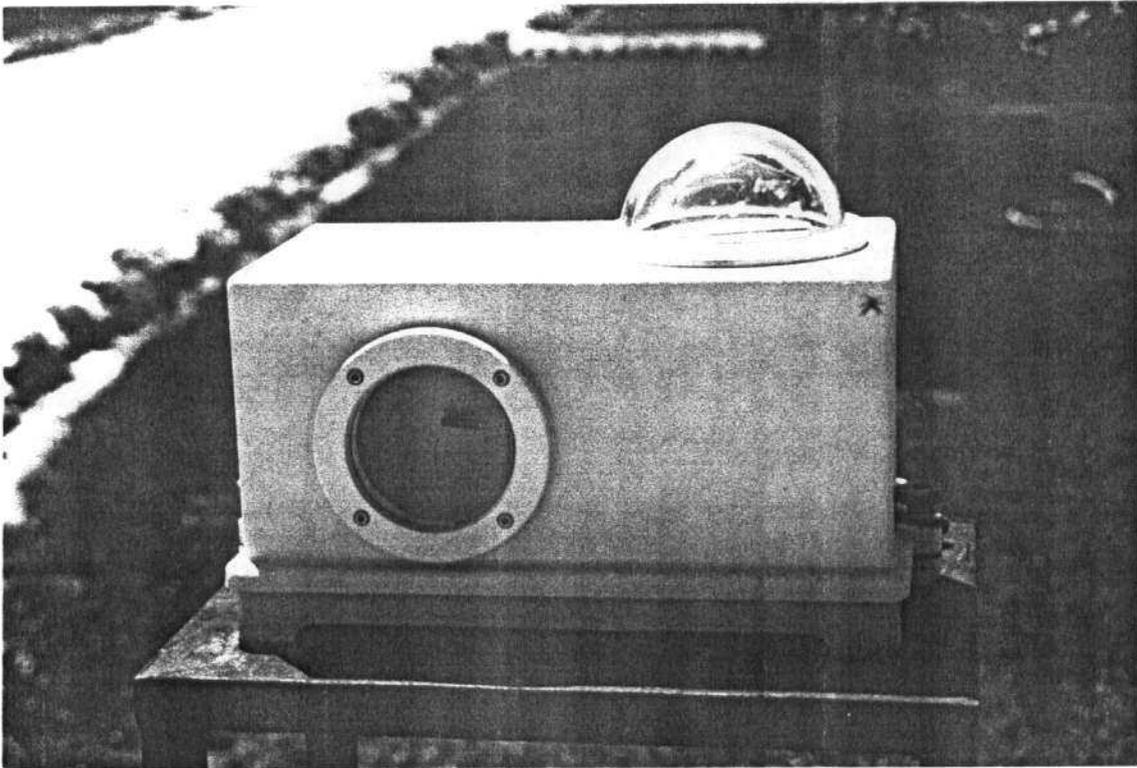


Fig.7 MEDIDOR DE INSOLACION



Fig.8 INTERIOR DEL LABORATORIO

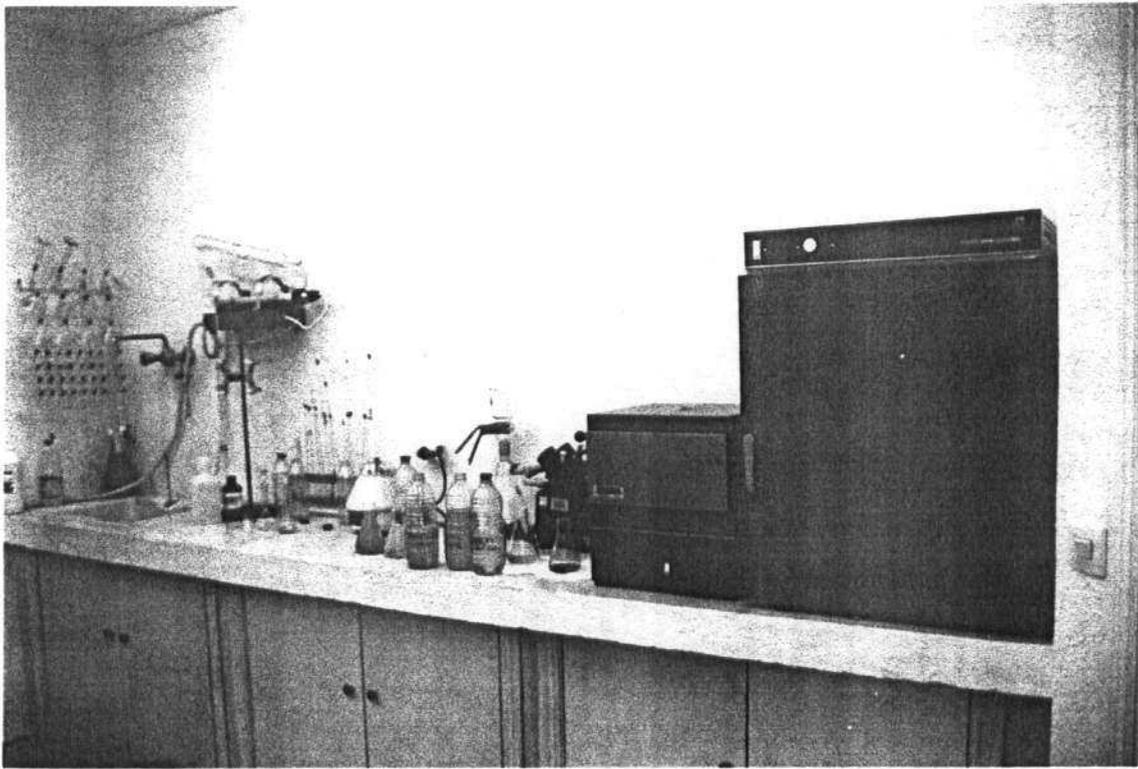


Fig.9 INTERIOR DEL LABORATORIO

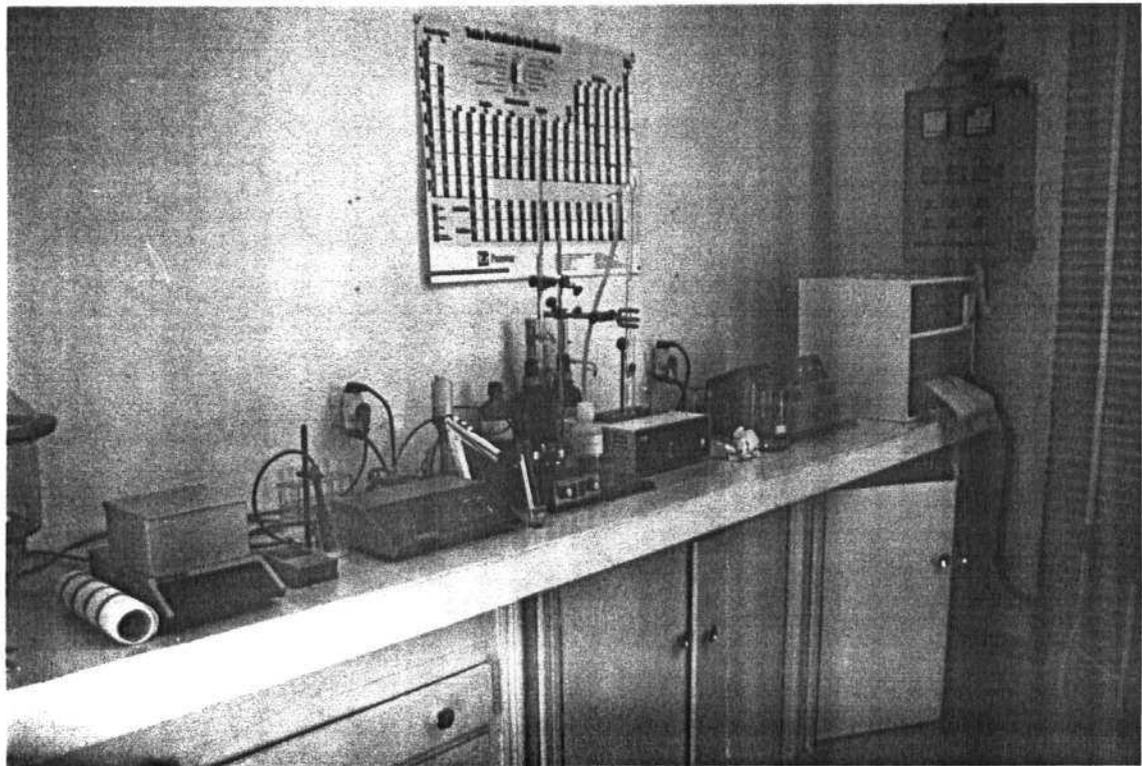


Fig.10 INTERIOR DEL LABORATORIO

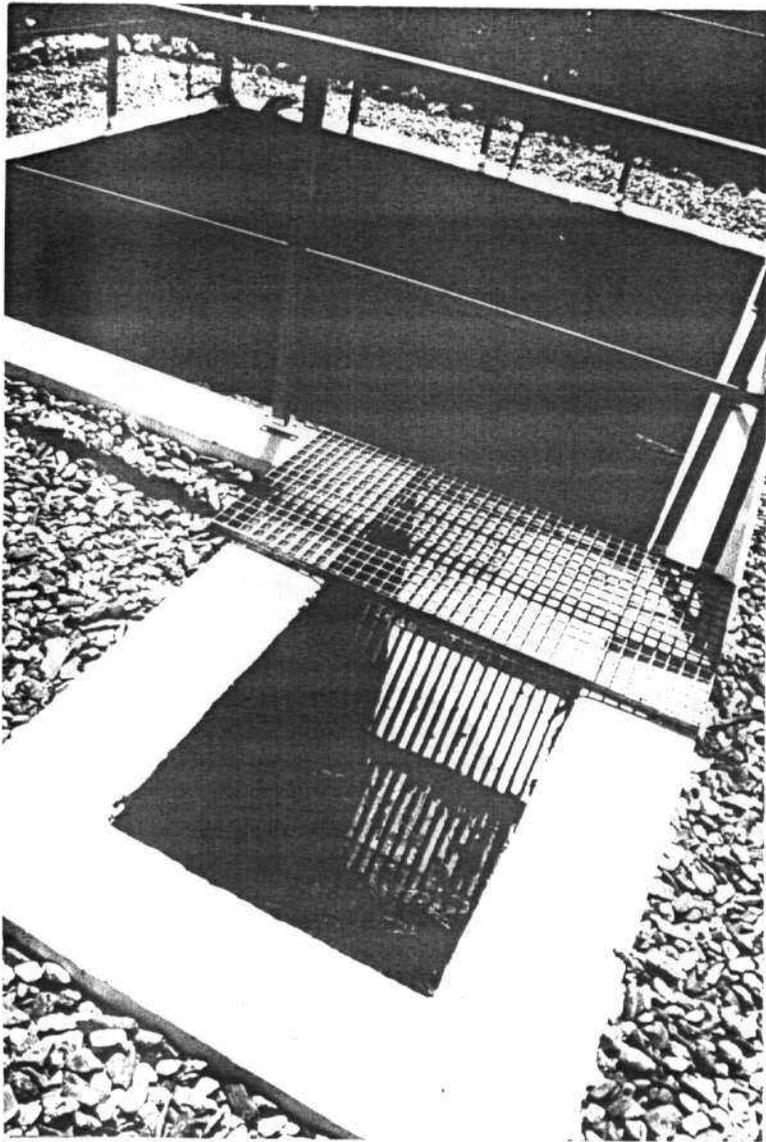


Fig.11 REJA DE DESBASTE GRUESO

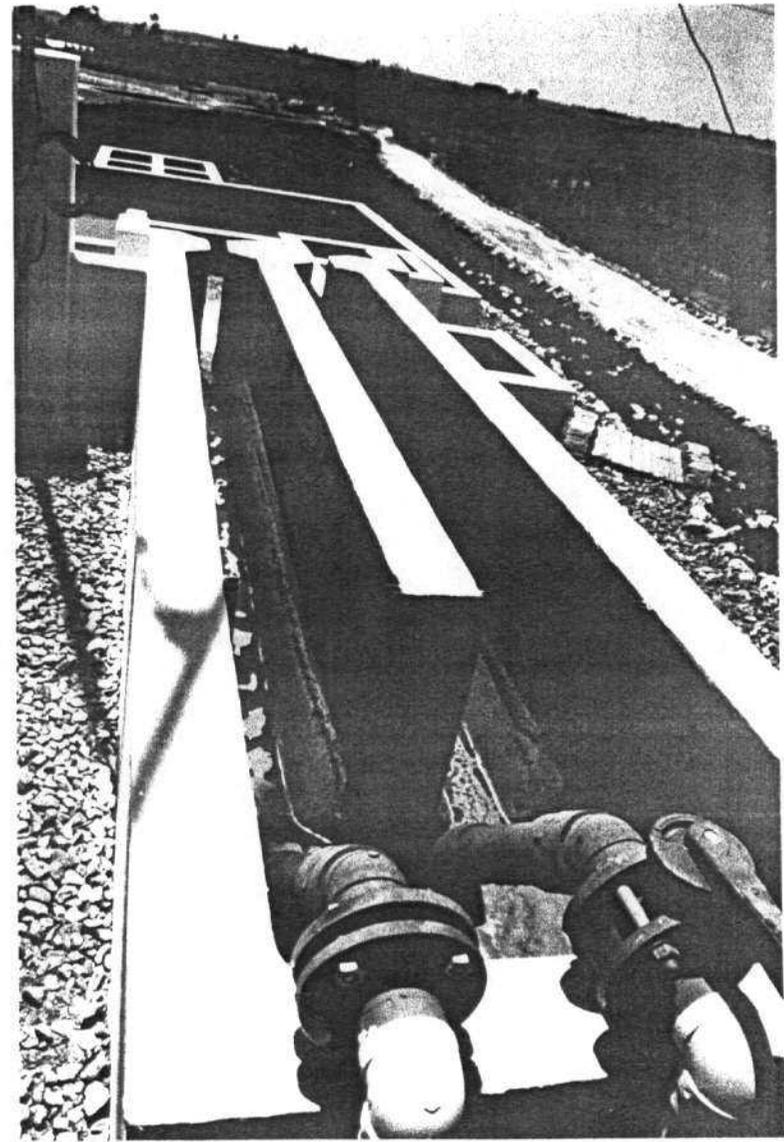


Fig.12 DESARENADOR

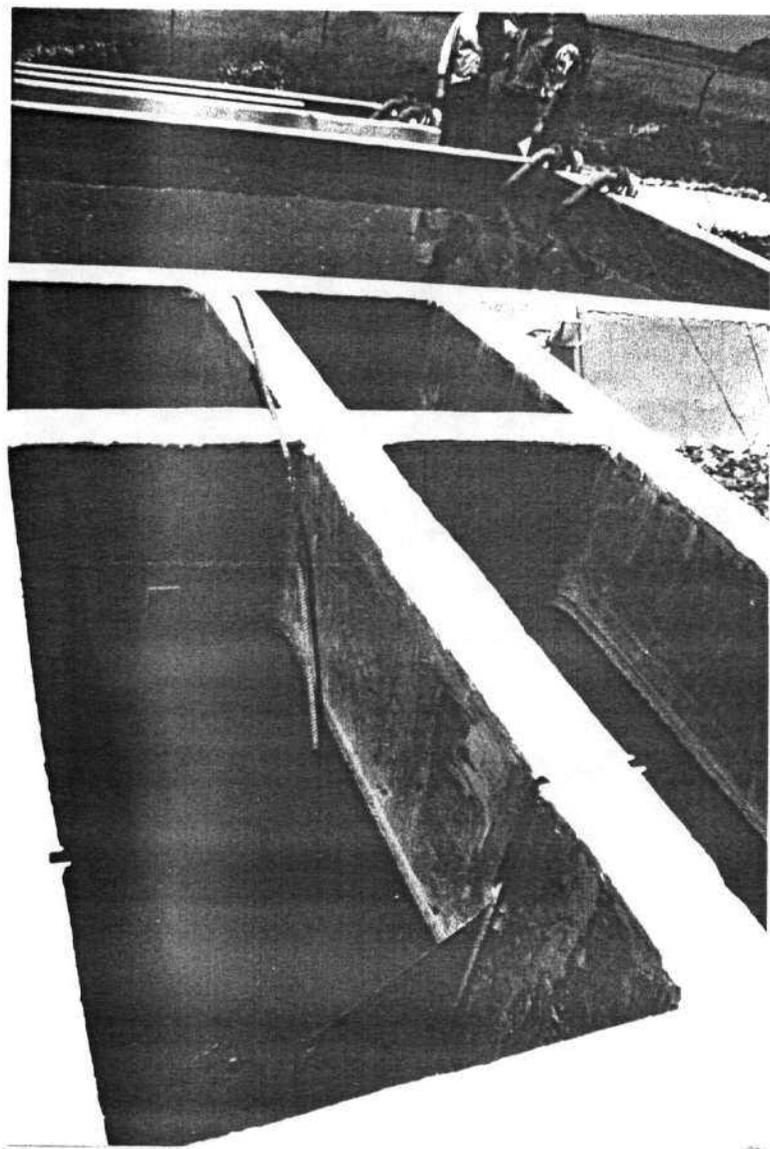


Fig.13 ARQUETA DE REPARTO

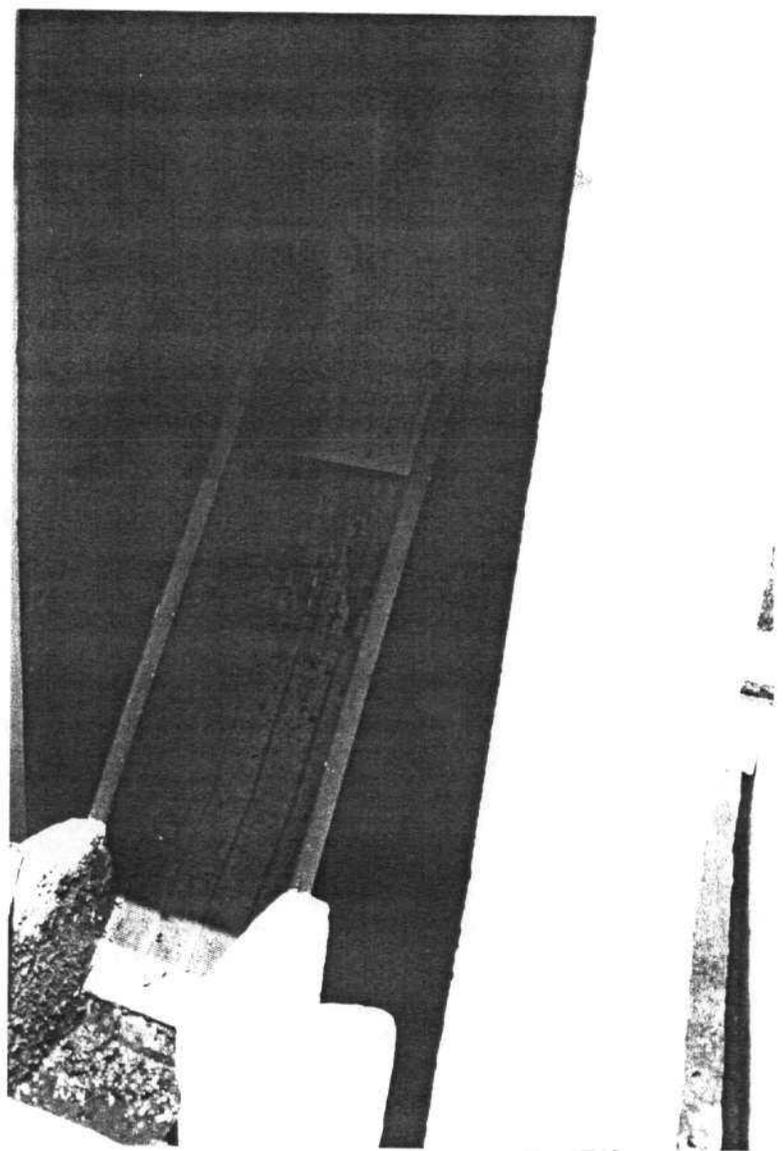


Fig.14 FILTRO PARA SOLIDOS FINOS

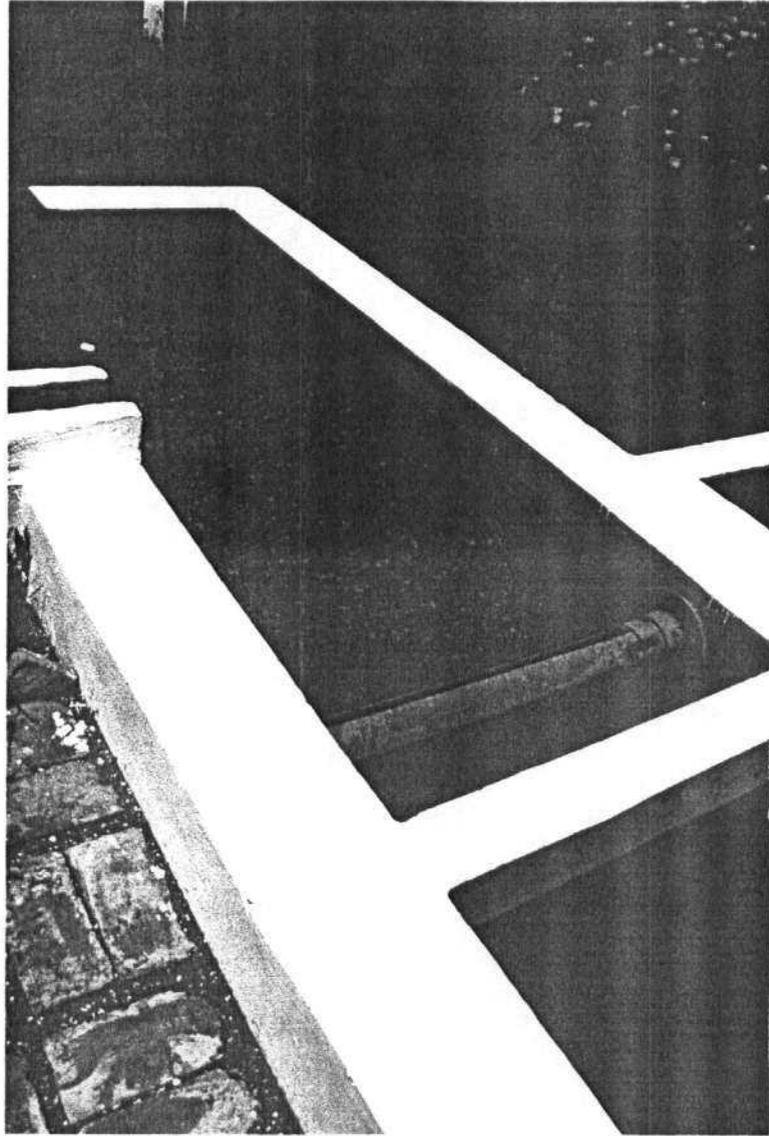


Fig. 15 DESENGRASADOR



Fig.16 ESQUEMA DE LA INSTALACION

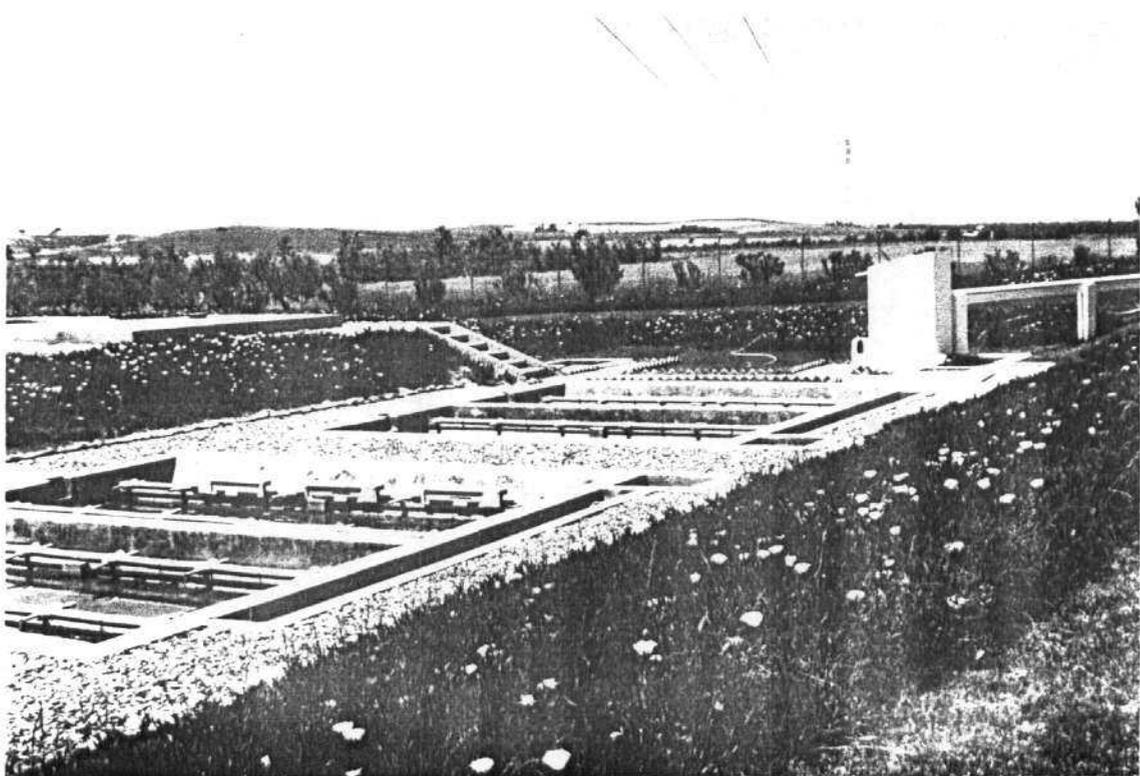


Fig.17 VISTA DE LOS FILTROS DE TURBA

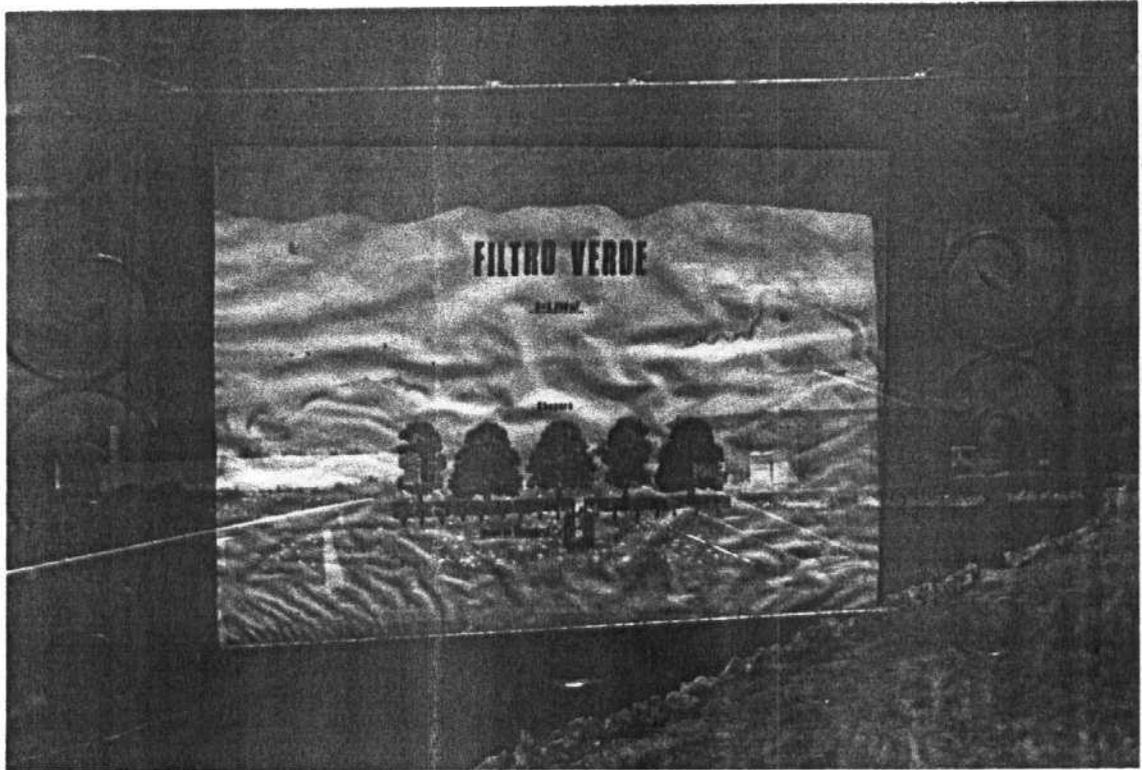


Fig.18 ESQUEMA DE LA INSTALACION



Fig.19 FILTRO VERDE. LISIMETROS

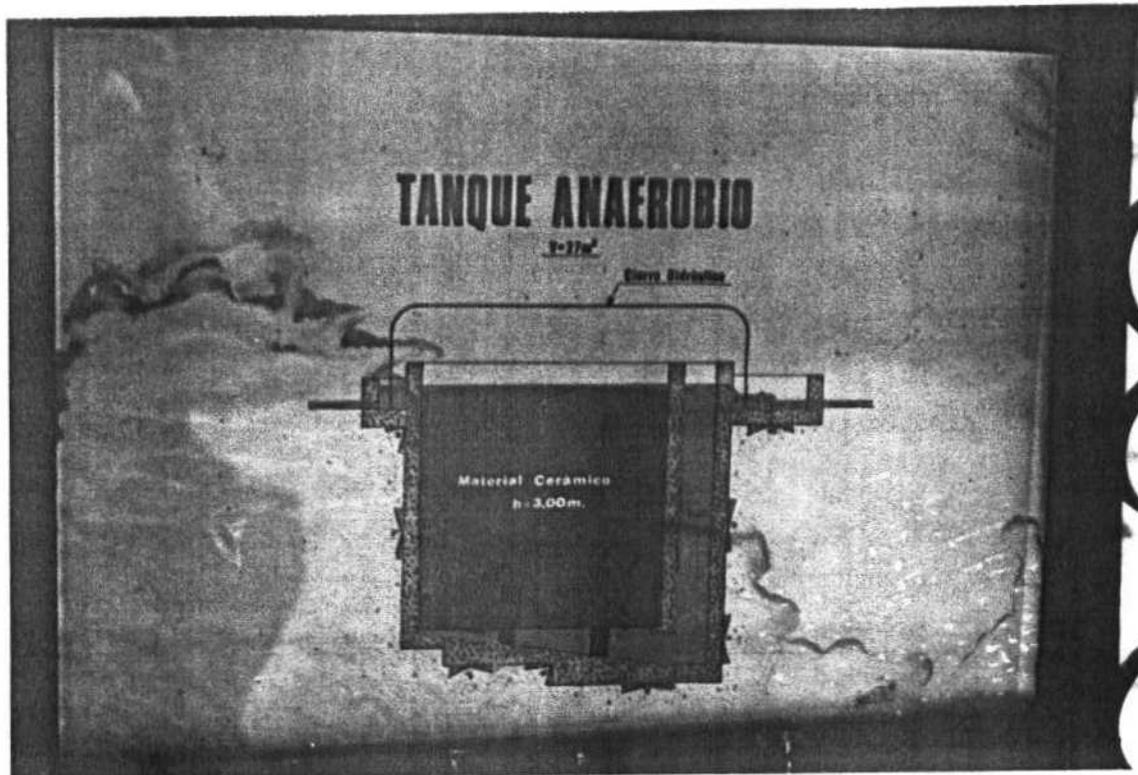


Fig.20 ESQUEMA DE LA INSTALACION

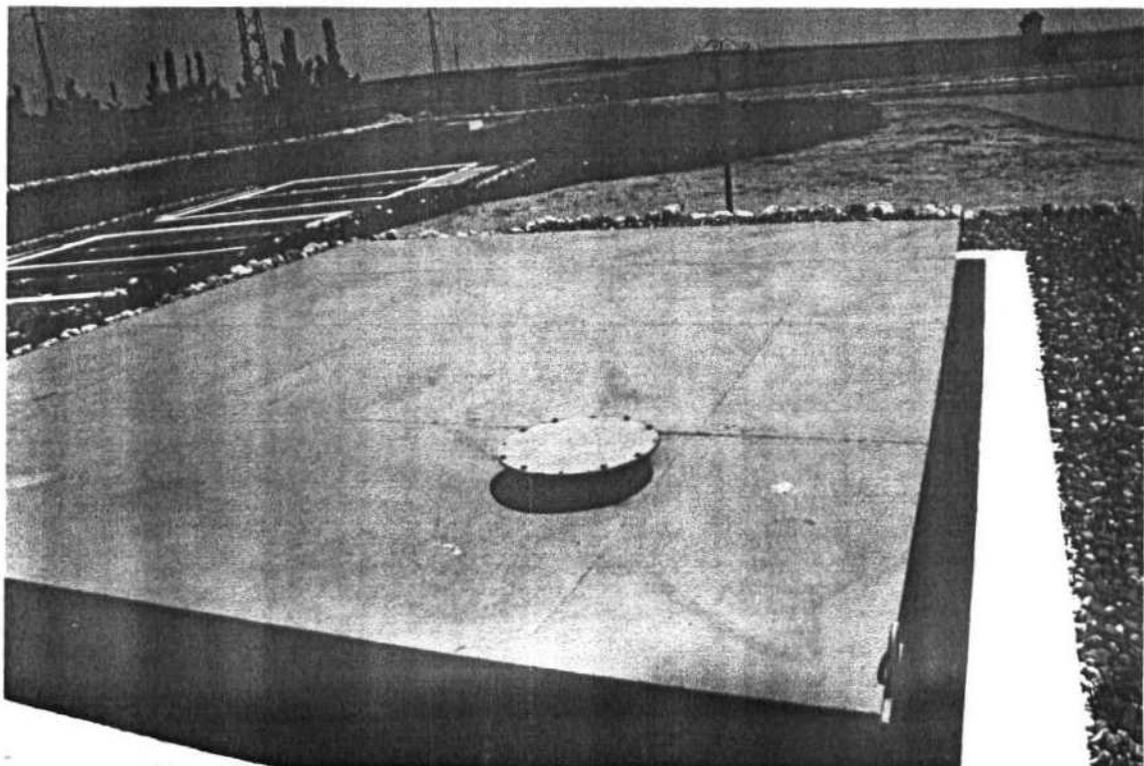


Fig.21 TANQUE ANAEROBIO



Fig.22 ESQUEMA DE LA INSTALACION

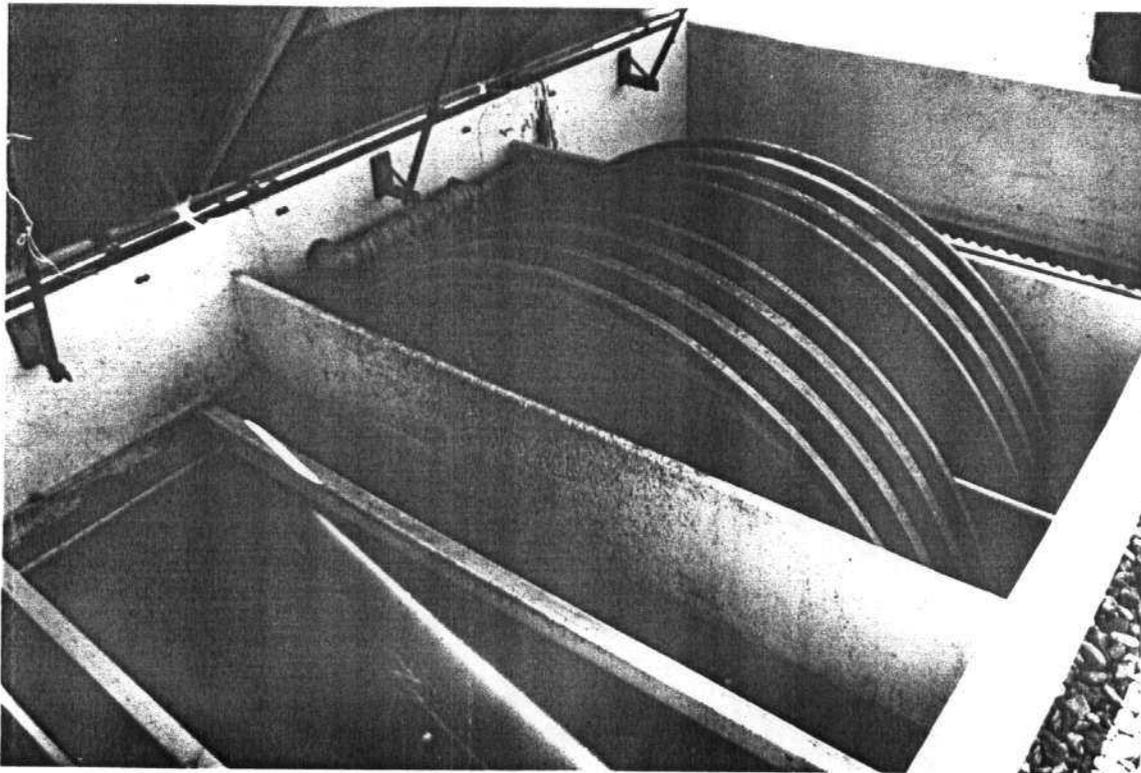


Fig.23 BIORROTOR DE ESPIRAL

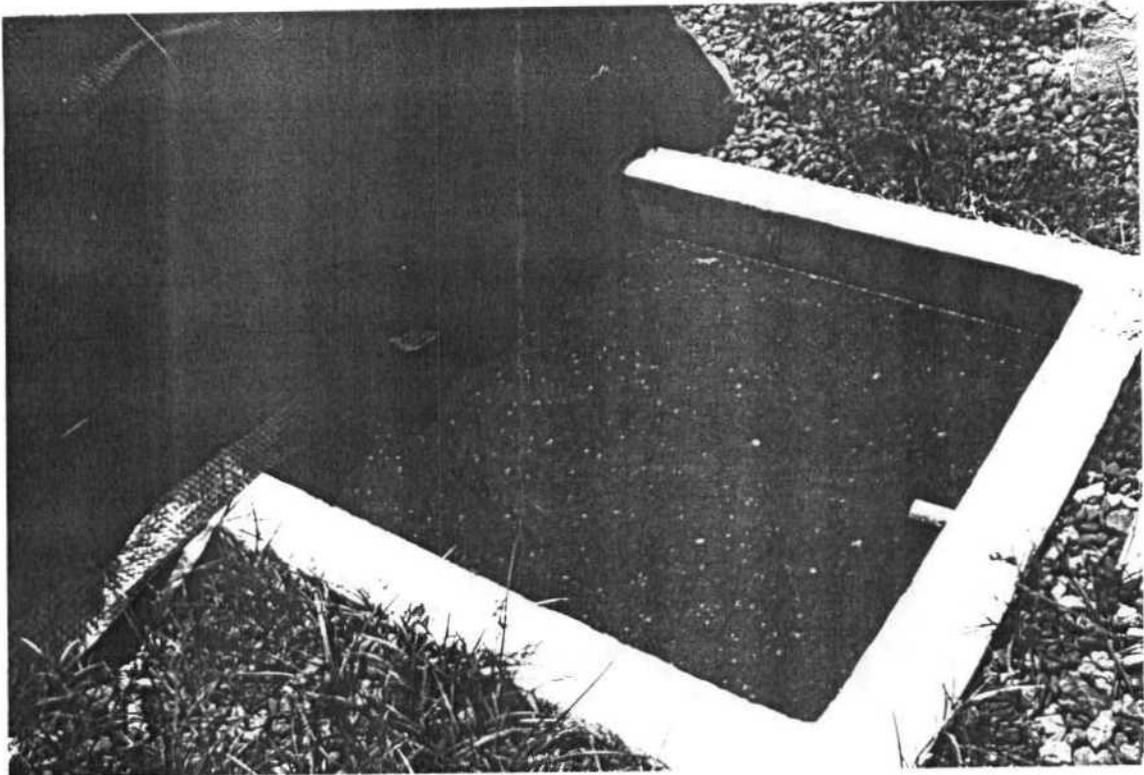


Fig.24 ENTRADA DEL AGUA AL BIODISCO

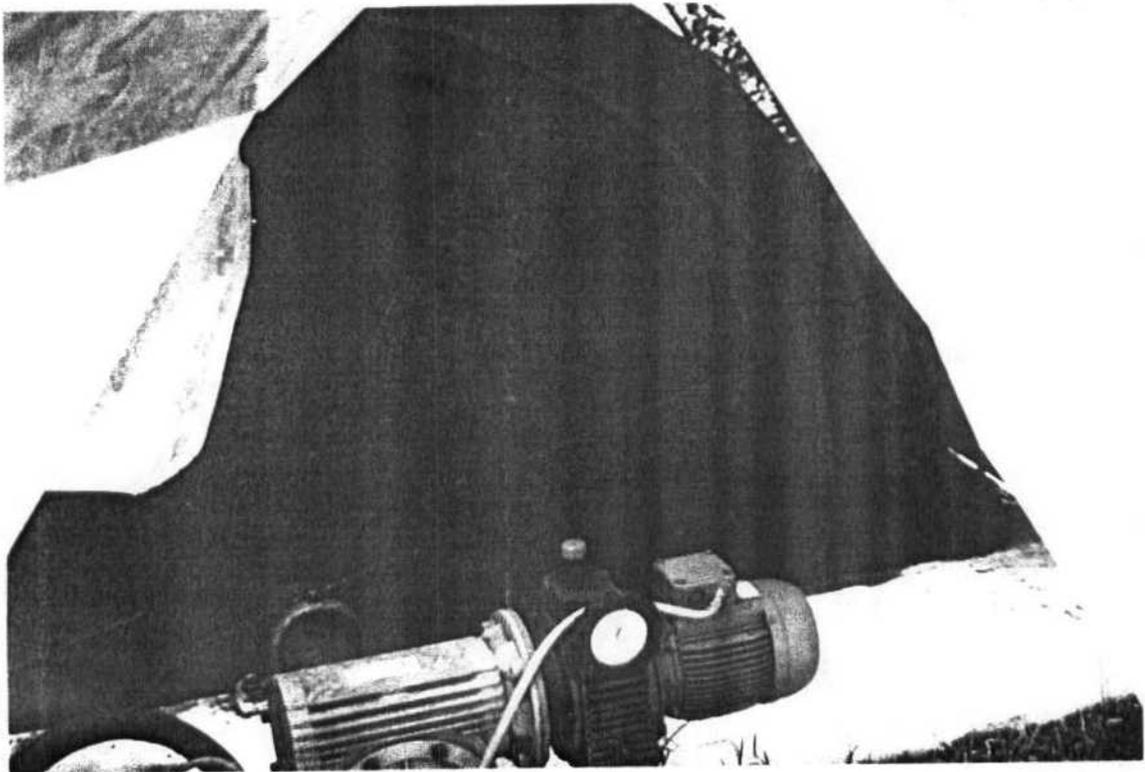


Fig.25 DETALLE DEL BIOCILINDRO

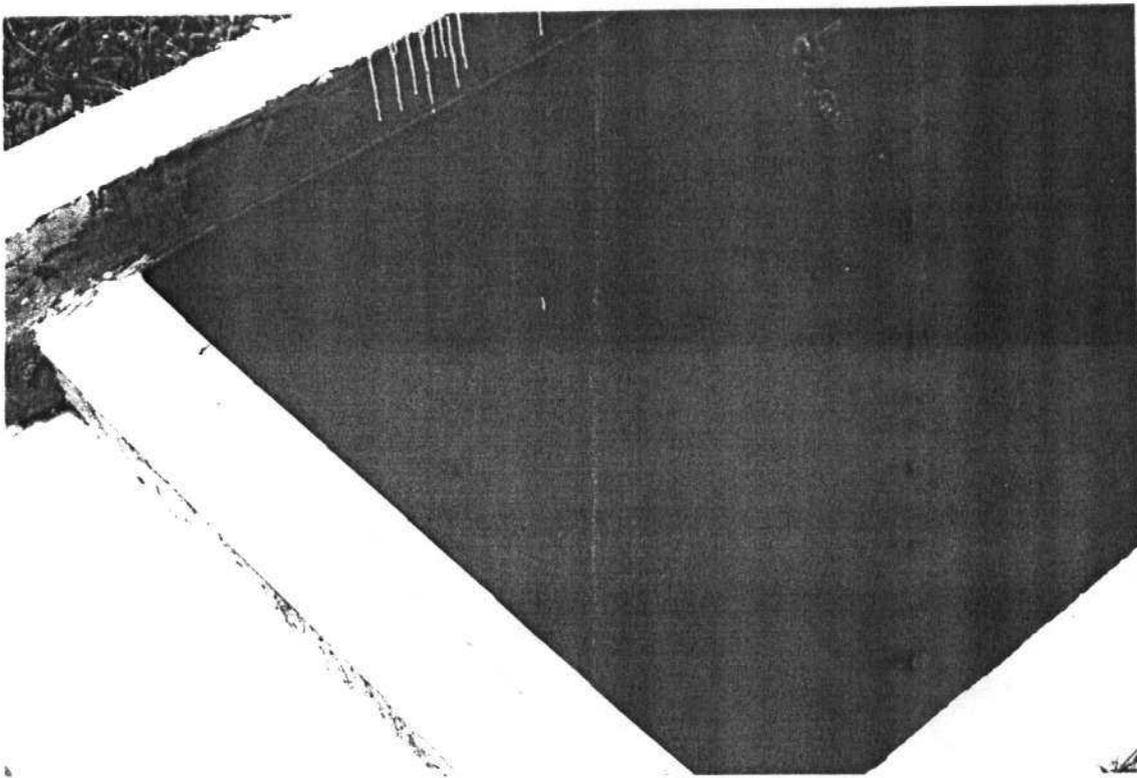


Fig.26 SALIDA DEL AGUA EN EL BIODISCO

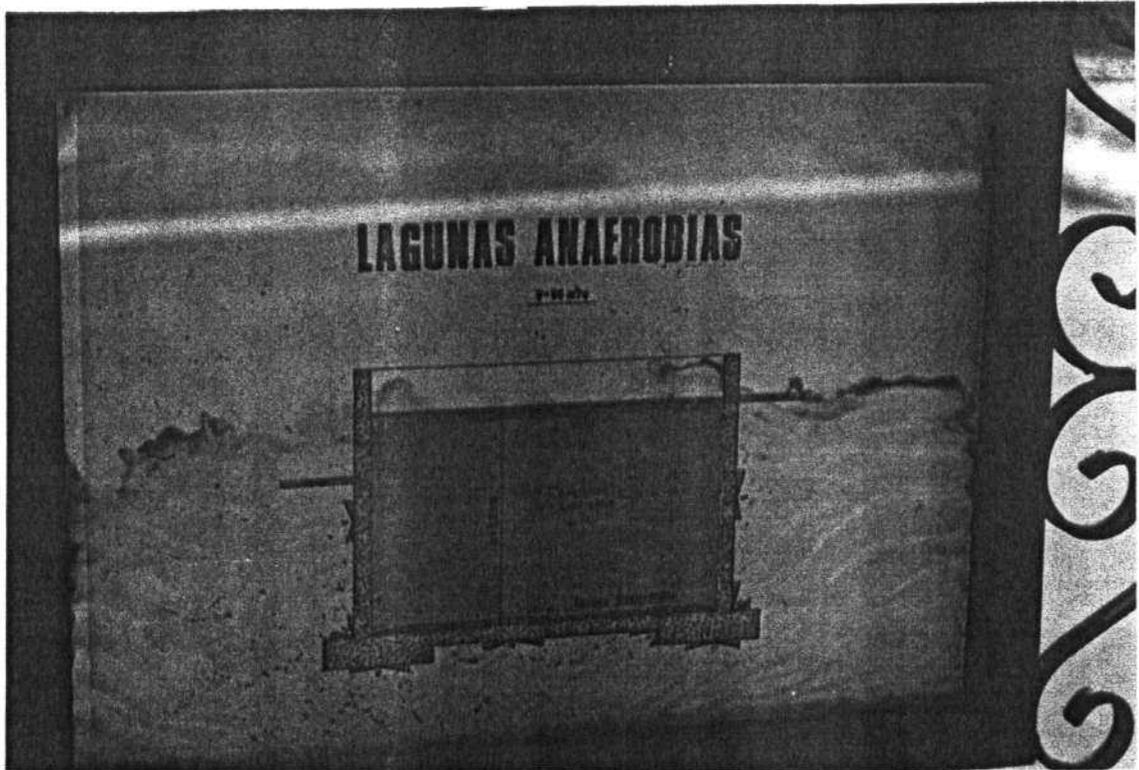


Fig.27 ESQUEMA DE LA INSTALACION

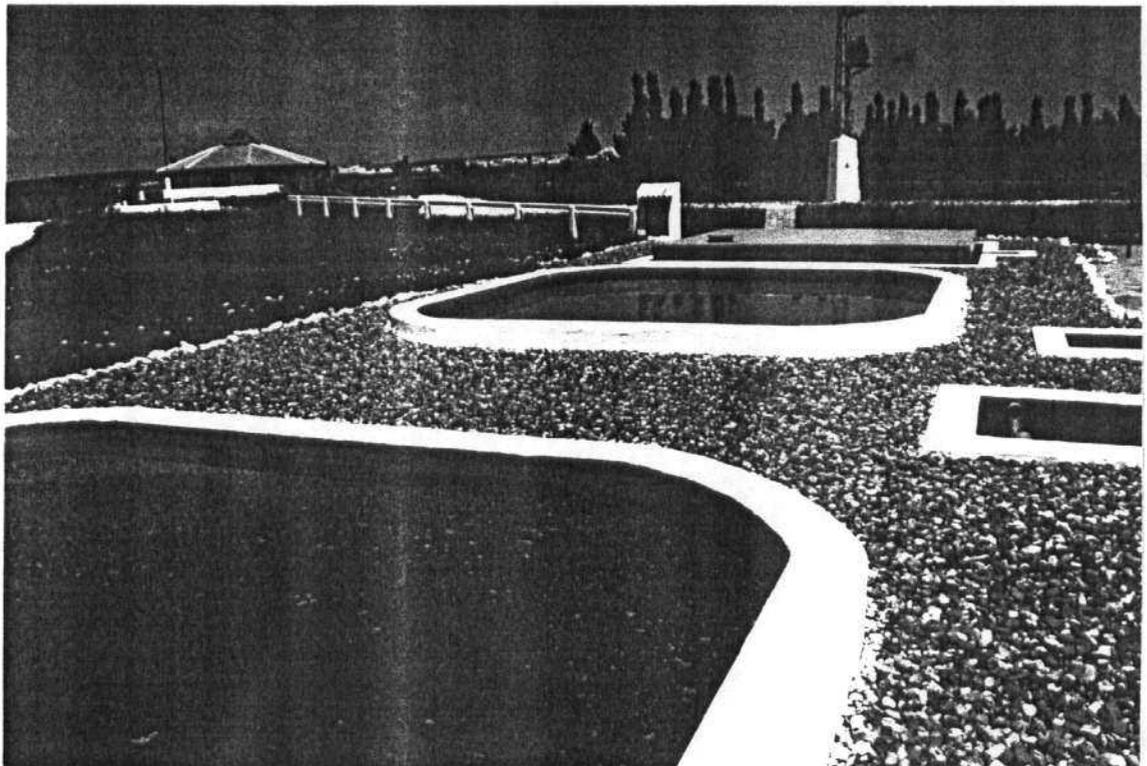


Fig.28 VISTA DE LAS LAGUNAS ANAEROBIAS



Fig.29 ESQUEMA DE LA INSTALACION

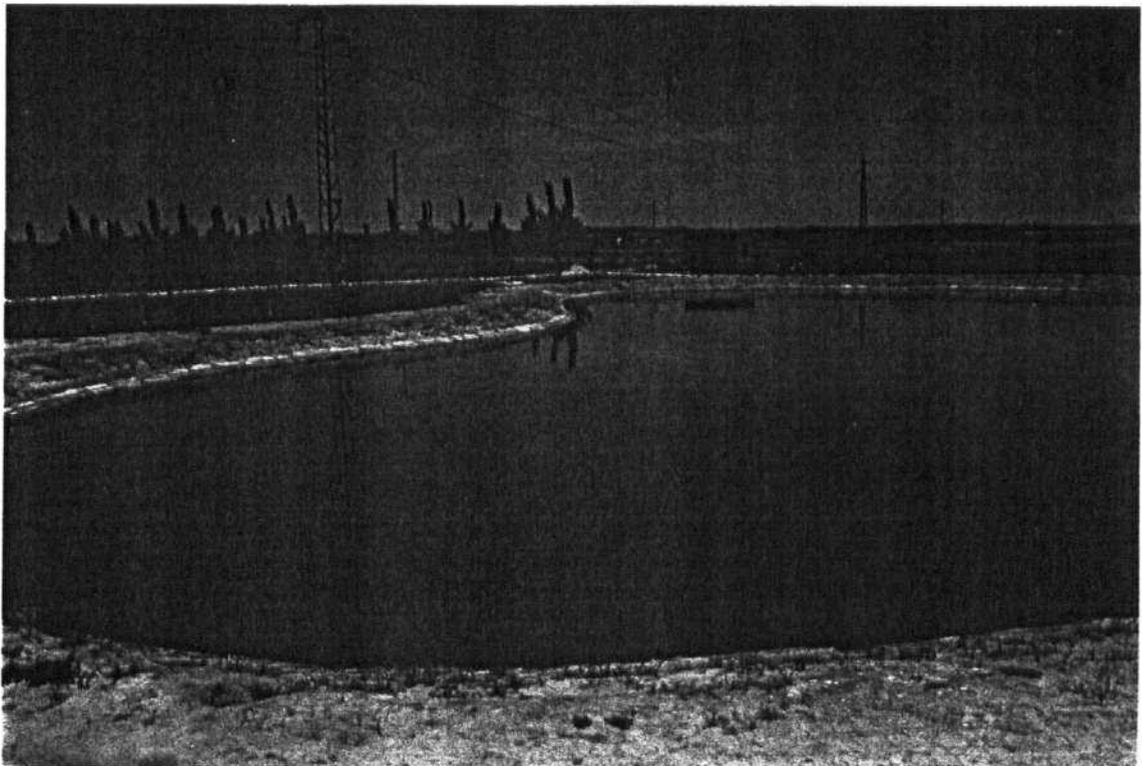


Fig.30 VISTA DE LA LAGUNA FACULTATIVA

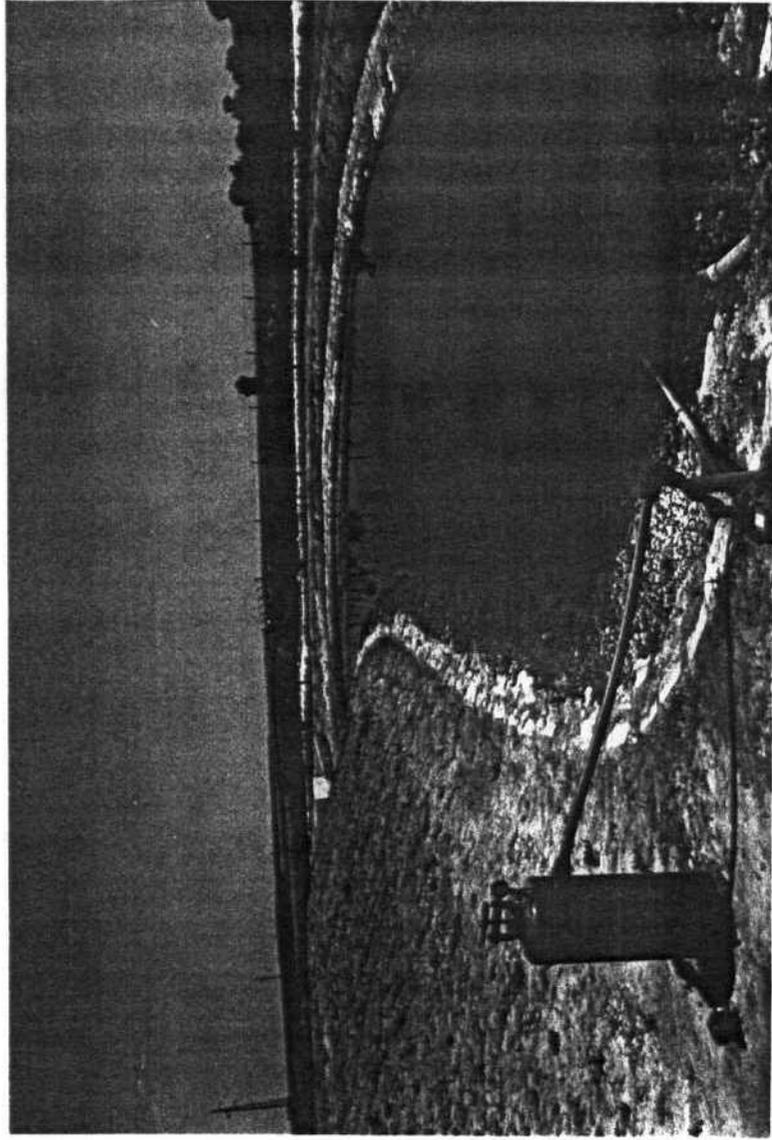


Fig.31 VISTA DE LA LAGUNA AEROBIA

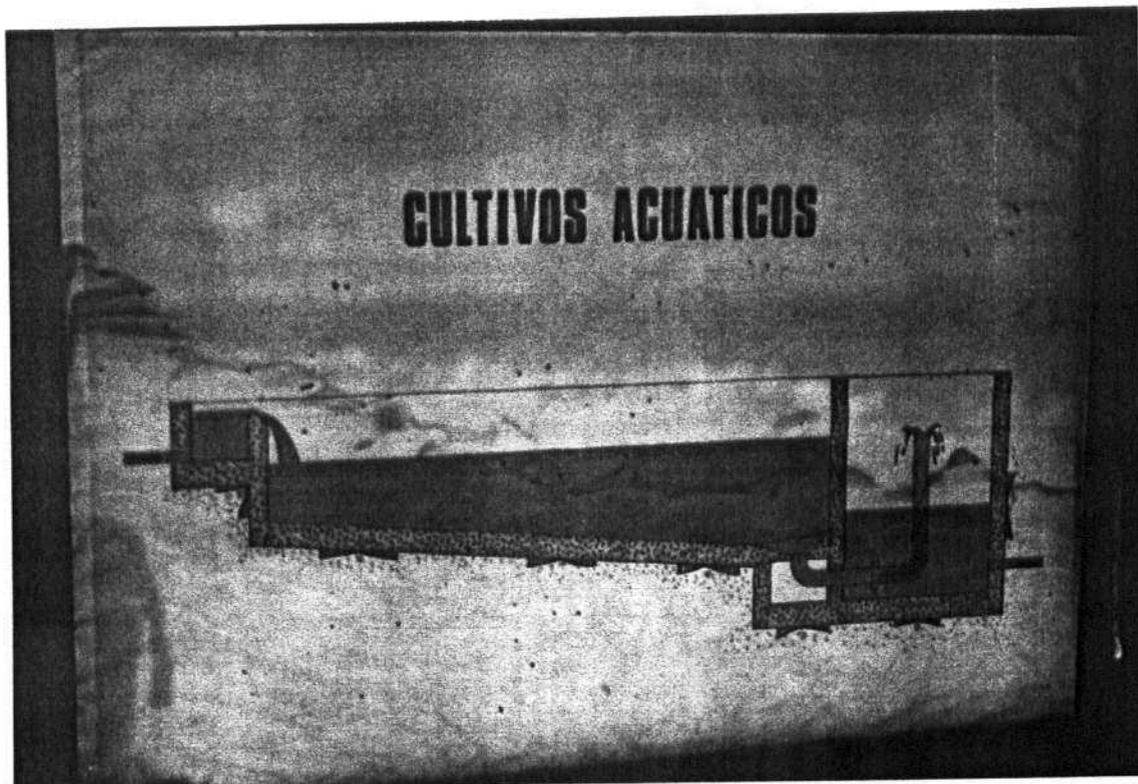


Fig.32 ESQUEMA DE LA INSTALACION

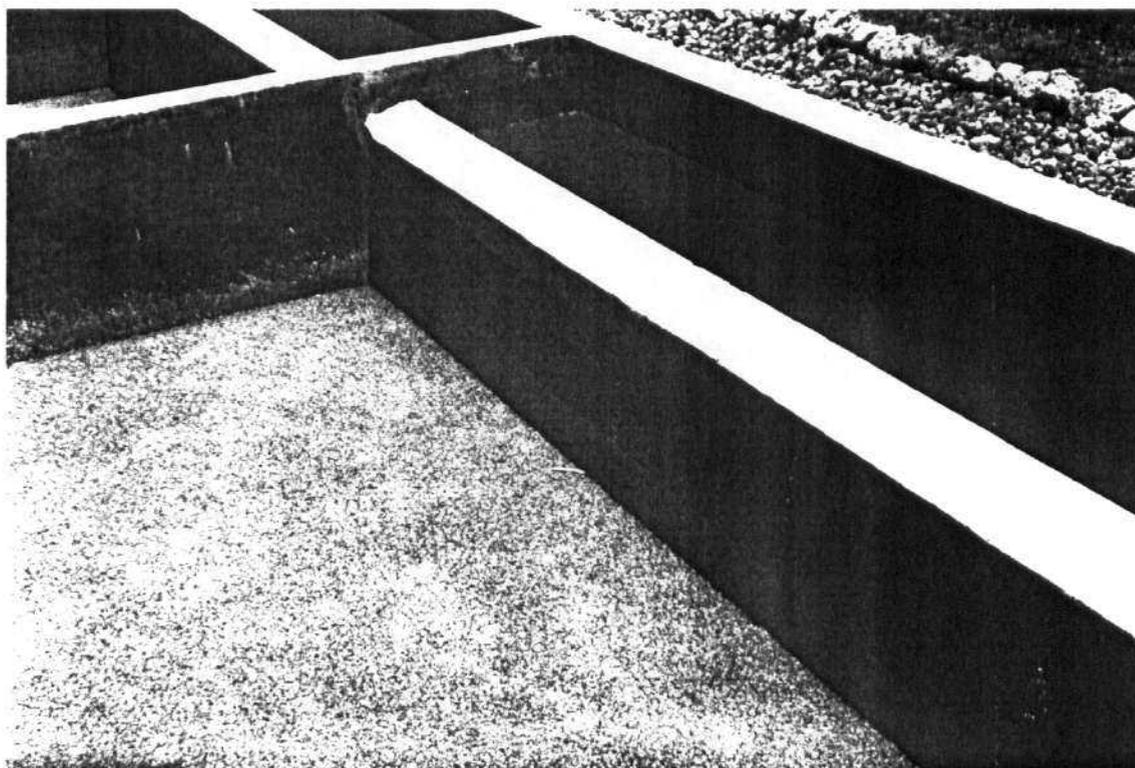


Fig.33 Balsa de cultivo de lenteja de agua (Lemna gibba)

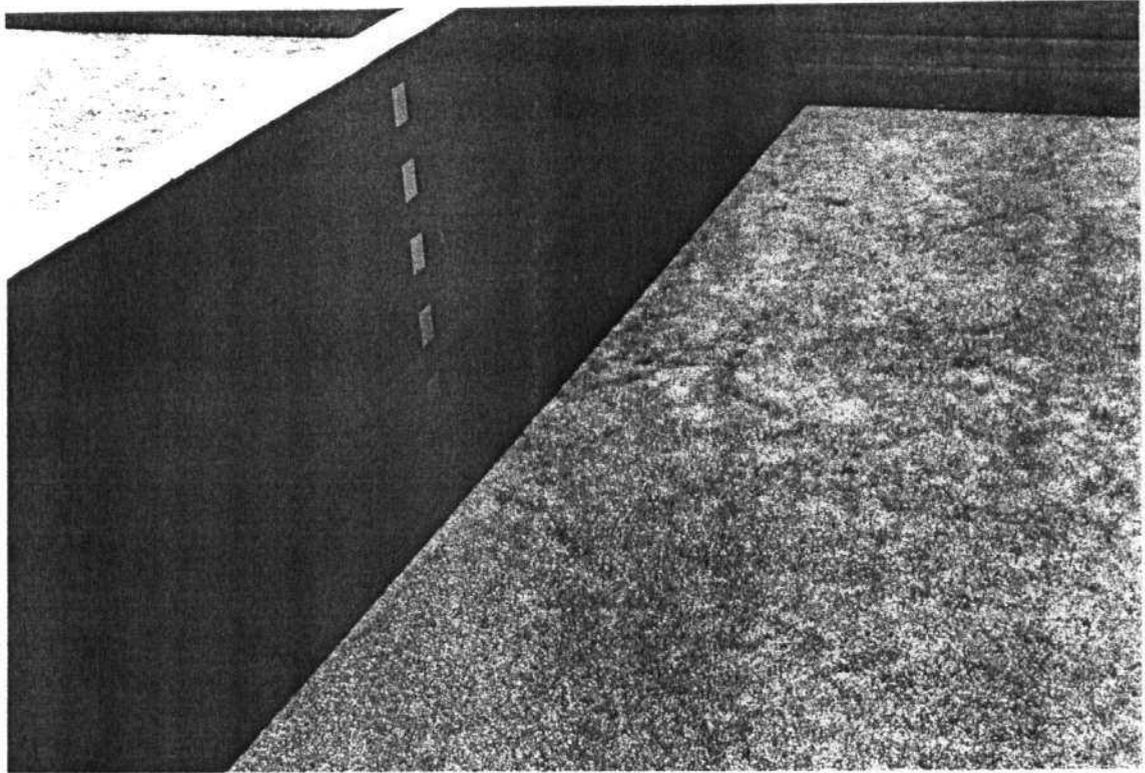


Fig.34 Balsa DE CULTIVO DE LENTEJA DE AGUA



Fig.35 DETALLE DE Lemna gibba

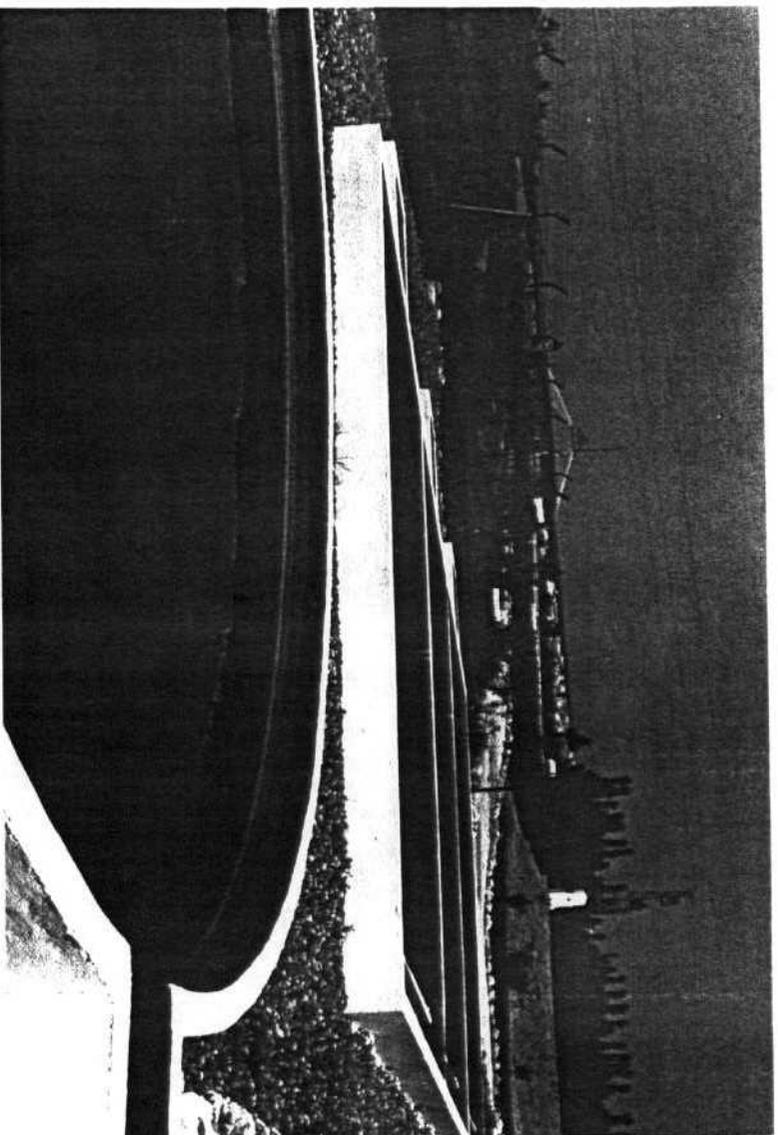


Fig. 36 BALSA DE CULTIVO DE PECES

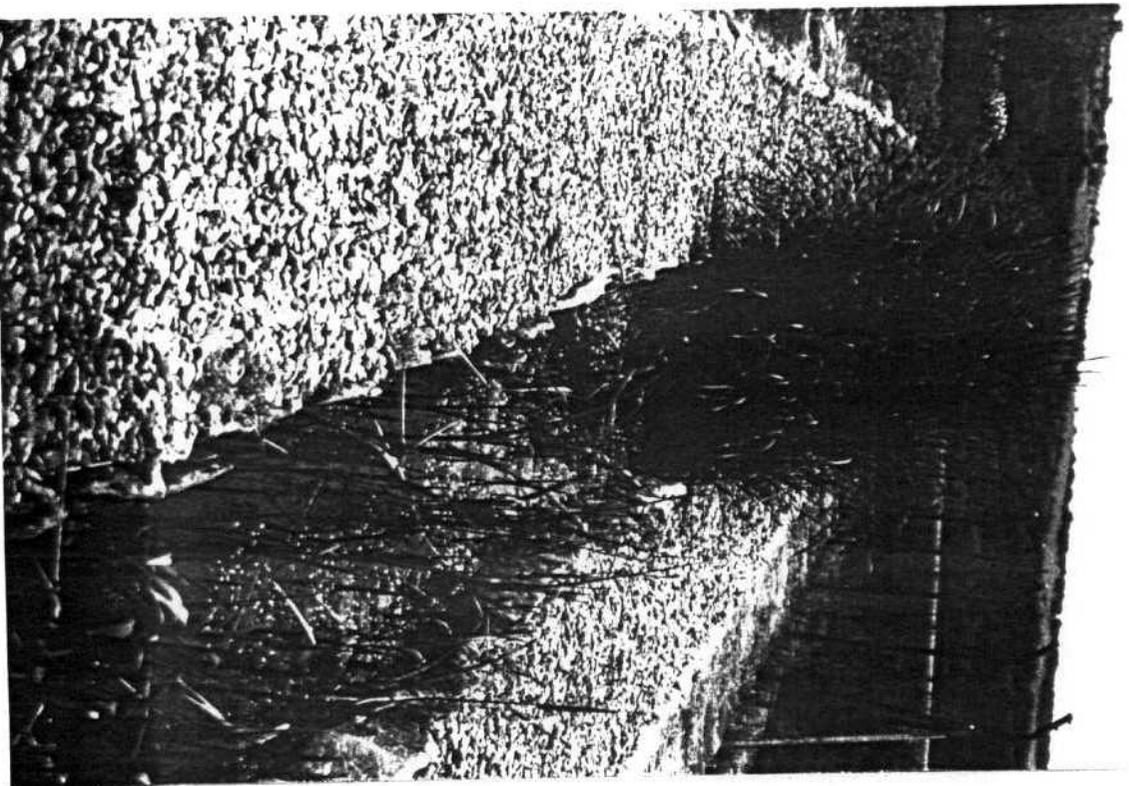


Fig. 37 ESCORRENTIA SUPERFICIAL