



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

Saberes para el cambio.

UNIA

***Propuesta del grupo Tar en
ingeniería del agua y ambiental***

Escuela Politécnica de la

Universidad de Sevilla.

Septiembre 2011



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

***Los habitantes de Chiapas, Mexico,
pasan sed teniendo estas masas de
agua como las de la foto en sus
pueblos ...***

***El derecho al agua es pagarle su agua
a las multinacionales de chocolates y
de bebidas de cola que usurpan el
manantial de su pueblo?***



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

***No es derecho, tan solo es
propiedad.***

***De eso venimos aquí, a
hablar de la propiedad del
conocimiento.***



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

*Que se nos roban el
conocimiento ...*

Y nos distraen con Derechos ...



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

***Estamos en Batalla, hemos escogido
trincheras...***

***Y les hemos tomado un cuartel del
conocimiento... en la universidad
cómplice...***

***Porque si de algo están excluidos los
excluidos es del conocimiento...***



Porque en la universidad, en la ciencia, en la tecnología, hemos callado tanto tanto tanto ...

- Tanta gente ...
- Tanto tiempo ...

Que no hay norma, ni excusa, ni momento ...

PARA PONER AL PUEBLO EN EN EL FOCO DE LA GENERACIÓN/TRANSMISIÓN DEL CONOCIMIENTO





Gente que bebe aguas podridas, personas
que pisan aguas negras,
Diarrea, enfermedad, injusticia ...
MISERIA!!!

Gente que no nos enteramos, que no
queremos enterarnos, que callamos,
tapamos, engañamos ...
y a la postre, y en todos los casos, nos
aprovechamos,
MISERIADORES!!!



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

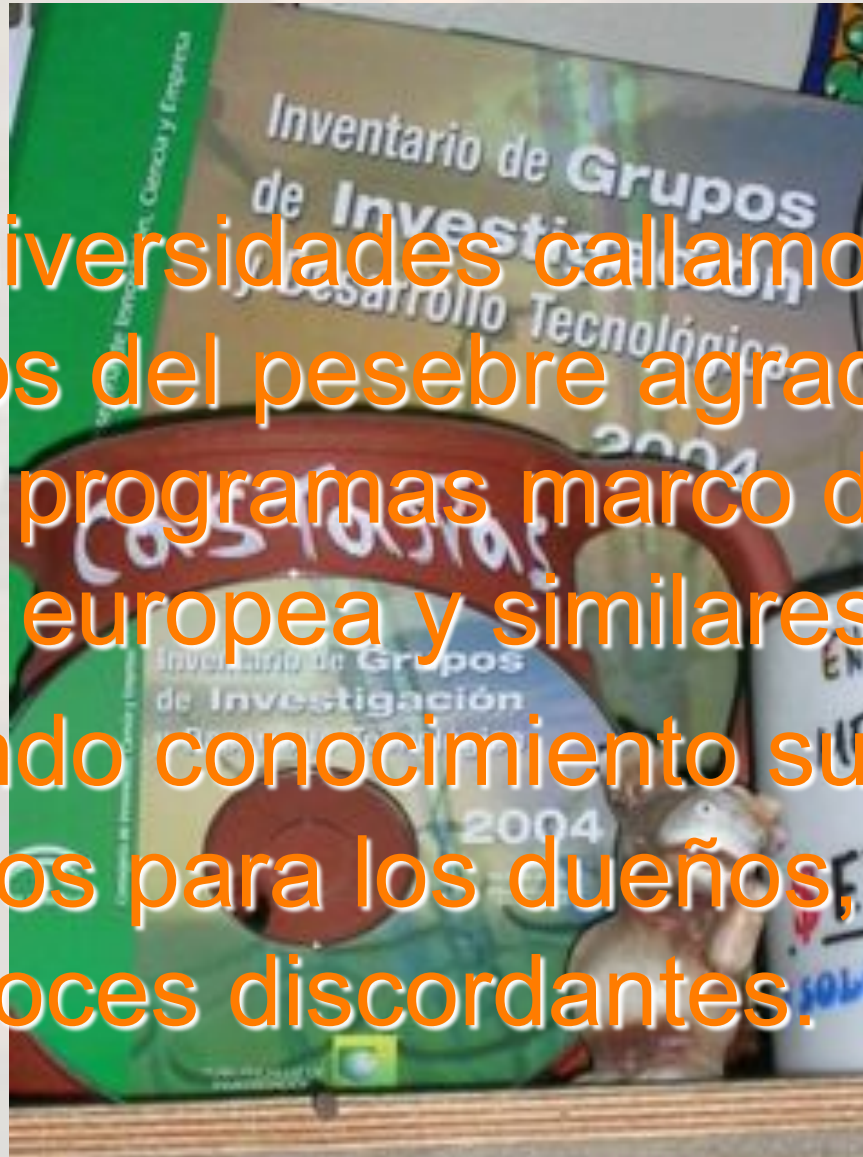
Mientras ...

Los gobiernos de la unión europea, los nacionales, y los autonómicos financian la investigación para el 20% de los ciudadanos del planeta que puedan pagar las patentess, con el 100% del dinero disponible ...
(extrañas matemáticas de la democracia!!!)



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

Las universidades callamos, y comemos del pesebre agradecido de los programas marco de la unión europea y similares ... generando conocimiento sumiso para los para los dueños, sin voces discordantes.





ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA



Pero todavía es peor:
La tecnología desarrollada, una vez
obsoleta, se revende a precios
altísimos a países empobrecidos, en
programas de cooperación:

COOPERACIÓN AL
MANTENIMIENTO ETERNO DE LA
INJUSTICIA Y LA INEQUIDAD!!!





ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

TECNOLOGÍA... PARA QUÉ? PARA QUIÉN?

En nombre de qué progreso hablamos, si cada cuatro segundos muere en el mundo un niño de hambre, mala agua, o enfermedades curables.

Petrophotonet



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

Así, hoy día la **GLOBALIZACIÓN** de la diarrea en el mundo cuenta con el silencio cómplice y necesario de la Universidad:

**el silencio de los
corderos**



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

La batalla se convierte
en la búsqueda de
conocimiento nuevo,

para el pueblo,
posible!!!





VEAMOS UN PROBLEMA TIPO DE DISEÑO

ECUACIÓN MATEMÁTICA : $a * b * c = d$ $f(h)$

ECUACIÓN FÍSICA: $mgh = Ep$ $f(h)$

ECUACIÓN DE PROCESO (SUBIR AGUA): $f(h)$

ECUACIÓN DE DISEÑO (CÁLCULO BOMBAS): $npsh$ $f(h)$



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

SI h → función de las *PERSONAS*



ECUACIÓN “HUMANA”

Kg. O₂ / Escalón consumido

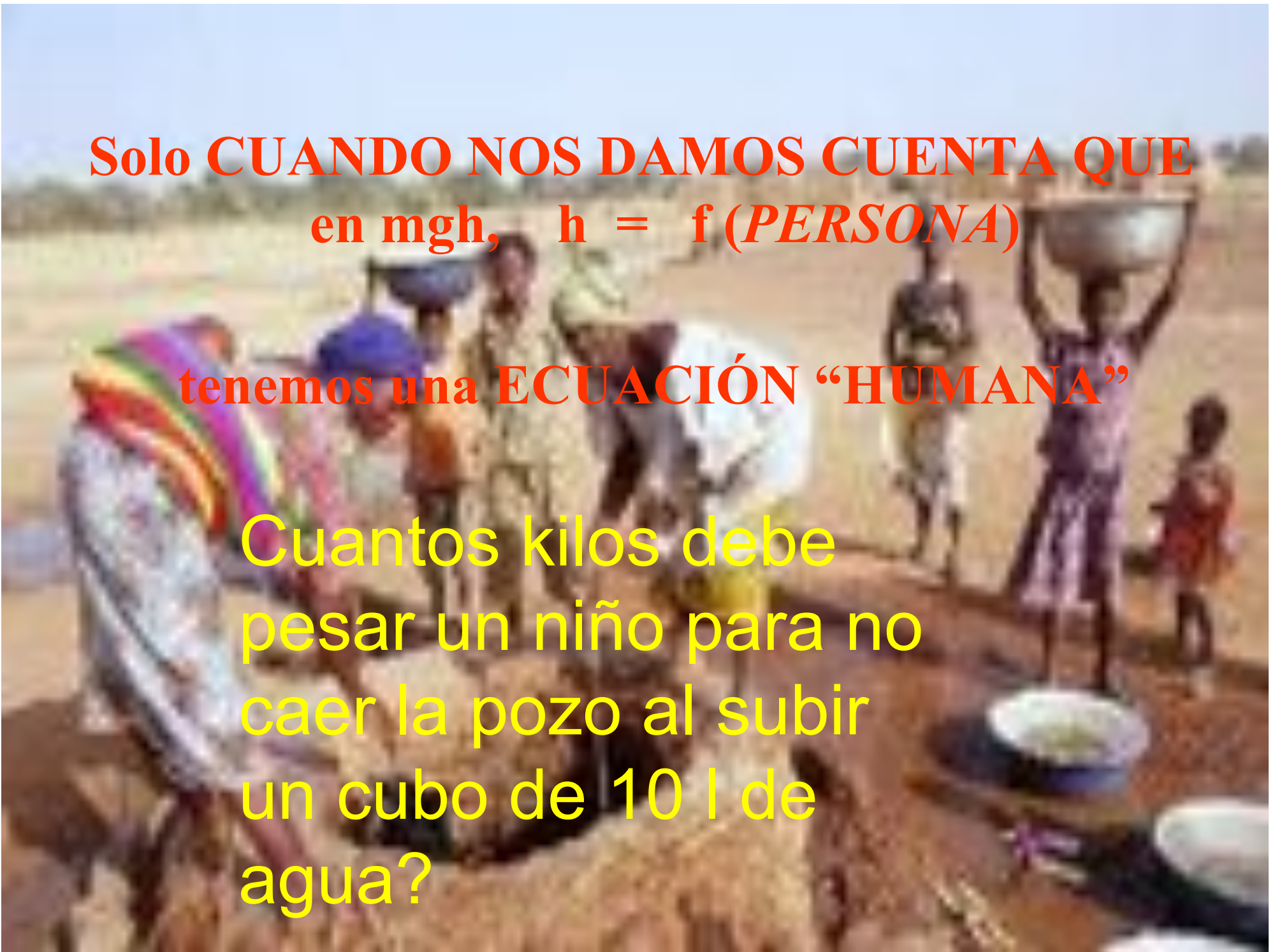


POLEAS...
SÓLIDOS RÍGIDOS...
MÓVILES...

**Solo CUANDO NOS DAMOS CUENTA QUE
en mgh, $h = f(PERSONA)$**

tenemos una ECUACIÓN “HUMANA”

**Cuantos kilos debe
pesar un niño para no
caer la pozo al subir
un cubo de 10 l de
agua?**





Saneamiento en el mundo

Saneamiento:
Gran avance médico desde
1840.
Hito que marca el inicio del
desarrollo de los pueblos

Relación entre mejora
saneamiento :
**reducción mortalidad
diarrea**

2/2

Diarrea como
causa mortalidad
infantil: 2ª causa
tras neumonía.

**MÁS DE LA MITAD DE
LA POBLACIÓN
MUNDIAL VIVE SIN
SANEAMIENTO
BÁSICO**

> 70 % muertes por
diarrea: falta agua
potable y
saneamiento





ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA



***La ciencia puede esperar
Las personas NO!!!***





Investigar, transmitir y formar en los problemas de los mas, para los mas...

- Problema planteado en el espacio, tiempo, **desde el punto de vista ciudadano**, social, ambiental... Ver el problema desde arriba...
- Punto de partida...
- Necesidad real a resolver...
- Medios y posibilidades...
- Prioridades...
- Soluciones adoptadas...
- Desarrollo...



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

SOLUCIONES ADECUADAS

**LA ECONOMÍA GLOBAL SÓLO DESARROLLA SOLUCIONES
TÉCNICAS QUE SUPONGAN COSTES ENERGÉTICOS Y
CONSTRUCTIVOS QUE GENEREN BENEFICIOS IMPORTANTES
Y RÁPIDOS**

**Y ROBA EL CONOCIMIENTO DEL PUEBLO, PARA DEVOLVERLO
PATENTADO Y CON UNOS COSTES QUE EXCLUYEN DE SU
USO Y DISFRUTE A LOS MAS DEL PLANETA**



SOLUCIONES CERO EUROS!!!

**LA SITUACIÓN EN POBLACIONES DE MENORES RECURSOS
ECONÓMICOS SE SUPERCOMPLICA POR:**

- A.- EN GENERAL NUNCA ACCEDERÁN A GRANDES FINANCIACIONES**
- B.- LA PÉRDIDA DE LA CULTURA DE LOS PUEBLOS QUE LES HACE OLVIDAR SOLUCIONES TRADICIONALES QUE HICIERON SOSTENIBLE LA SITUACIÓN DE ESTAS COMUNIDADES DURANTE SIGLOS...**



EL ROBO DE LA CULTURA DEL PUEBLO

VIVIENDA

POZO NEGRO

"GAVIA"

TORCA

CANAL ABIERTO
EXCAVADO.
TALUDES CUBIERTOS DE
JUNCOS Y CARRIZOS

FILTRO DE
ARENA
NATURAL

ACUÍFERO
(REGENERACIÓN NATURAL)

GLOBALIZACIÓN

VIVIENDA

BIODIGESTOR
DECANTADOR

PROCESO BIOLÓGICO

TRATAMIENTO
DE AFINO

SANEAMIENTO

CONSTRUCCIÓN
INYECCIÓN MECÁNICA DE AIRE

FILTRO DE ARENA:
ACERO/HORMIGÓN
ARENAS ESPECIALES
BOMBEOS

*PÉRDIDA DE LA "GESTIÓN DEL
AGUA POR EL CUIDADANO.
GRANDES COSTES EN TUBERÍAS
Se nos va la felicidad en tuberías
que quizás no necesitamos ...*



GENERA:

DEPENDENCIA TECNOLÓGICA

POBLACIONES EUROPEAS EN ZONAS DE MONTAÑA, QUE A PRINCIPIOS DEL SIGLO XX TENIAN CASI EL DOBLE DE HABITANTES QUE AHORA EN EL SIGLO XXI, RESOLVIAN DE SU CULTURA NATURAL EL PROBLEMA Y HACÍAN SOSTENIBLE EL ENTORNO

UN SIGLO DESPUÉS, PERDIDA LA CULTURA NATURAL, LAS TECNOLOGÍAS APLICADAS GENERAN PROBLEMAS IRRESOLUBLES ECONÓMICAMENTE Y DETERIORAN SERIAMENTE EL AMBIENTE → *TIMO TECNOLÓGICO (GLOBALIZACIÓN)*

LA COLONIZACIÓN...

ZANJA FILTRANTE

+

TIMO TECNOLÓGICO
(GLOBALIZACIÓN)

=

REACTOR BIOLÓGICO DE LECHO FIJO

SI ADEMÁS SE IMPLEMENTA CON



=

LECHO INUNDADO



=

LECHO BACTERIANO

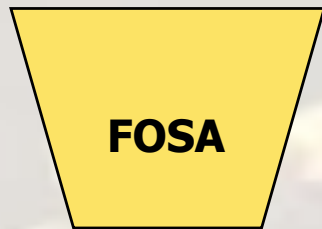
... Y LAS PIEDRAS DEL CAMPO DE LA ZANJA FILTRANTE SE
CONVIERTEN EN MATERIALES DE SOPORTE PATENTADOS



En el grupo tar le damos la vuelta al asunto...



+ investigación para el pueblo =



+ REUTILIZACION

=

MAS SALUD PARA LA COMUNIDAD...



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

**APRENDIENDO DEL CONOCIMIENTO DEL
PUEBLO EN LOS DRENES DE PIEDRA y
ZANJAS FILTRANTES QUE VEHICULAN
AGUAS DE LLUVIA, Y DESAGUAN
RESIDUALES**

**HEMOS INVESTIGADO SU APLICACIÓN
MEJORADA A CANALES DE SANEAMIENTO
Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.**

**AUTOCONSTRUCCIÓN Y AUTOGESTION DEL
CICLO DEL AGUA POR LOS PROPIOS
CIUDADANOS!!!**

AUTOCONSTRUCCIÓN DE SANEAMIENTO POSIBLE





Canales Abiertos de Saneamiento *CAS*



EXPERIENCIAS DESARROLLADAS

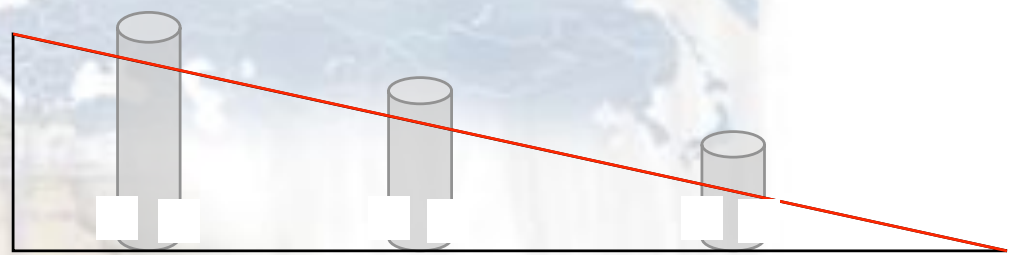


**** PECC CARRIÓN
SEVILLA ESPAÑA***



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

Instalarlos dentro el canal en sitios precisos





Canales Abiertos de Saneamiento CAS



Calle Carrión en la Planta experimental de Carrión de los Céspedes, Sevilla..

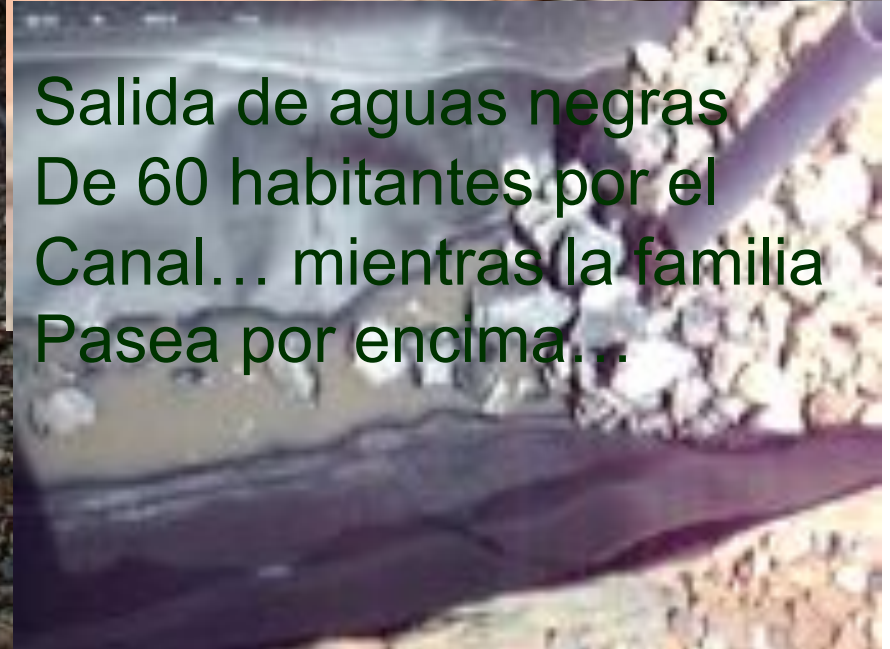




ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA



*Queremos, soñamos, que
calle Carrión sea para las
comunidades un anhelo
de mas salud y mejor
vida para sus familias.*



Salida de aguas negras
De 60 habitantes por el
Canal... mientras la familia
Pasea por encima...

EMPOBRECEDORES 

INGENIERÍA



CANAL DE SANEAMIENTO EN EL ANDEN 1 DE OLOF PALME, EN MANAGUA (NICARAGUA)

Situación inicial.

SED CERO YA !!!

EMPOBRECIDOS
DEL AGUA POSIBLE

AUTOCONSTRUCCIÓN DE SANEAMIENTO
POSIBLE EN NICARAGUA

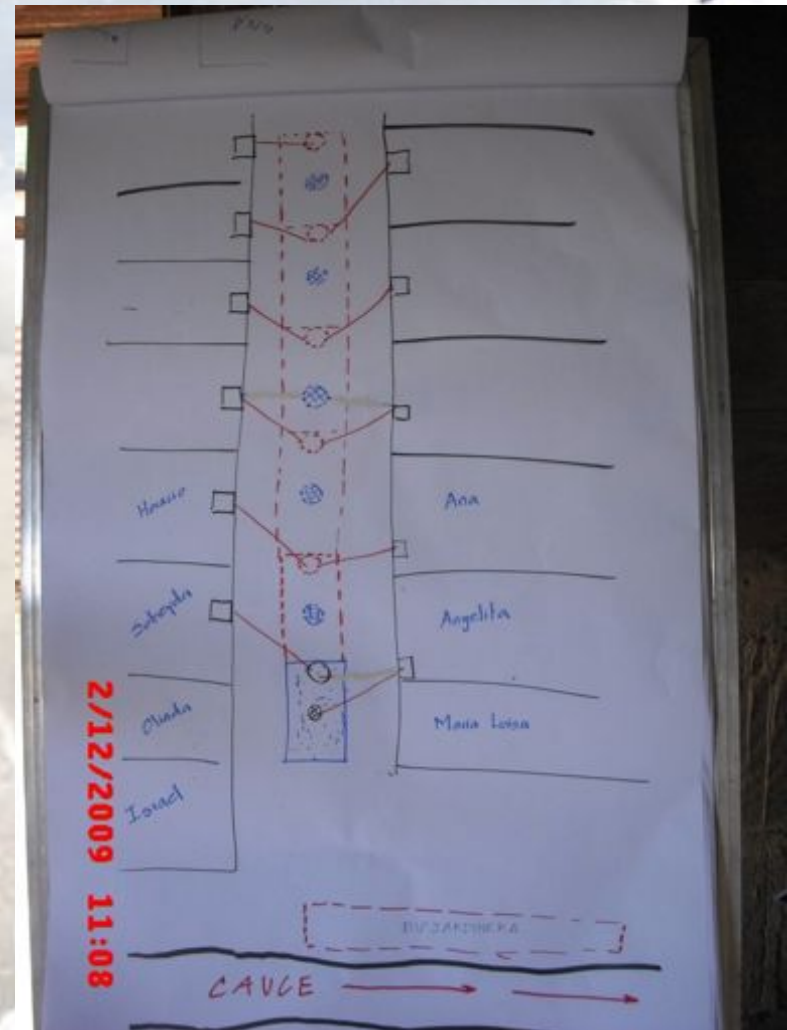


EMPOBRECEDORES

AR



Ubicación del canal de saneamiento



INGENIERÍA

EMPOBRECIDOS
DEL AGUA POSIBLE

AUTOCONSTRUCCIÓN DE SANEAMIENTO
POSIBLE EN NICARAGUA



EMPOBRECEDORES **AR**



Construcción de zanja

SED CERO YA !!!

EMPOBRECIDOS
DEL AGUA POSIBLE

AUTOCONSTRUCCIÓN DE SANEAMIENTO
POSIBLE EN NICARAGUA

**I
N
G
E
N
I
E
R
Í
A**

EMPOBRECEDORES **AR**

**I
N
G
E
N
I
E
R
Í
A**

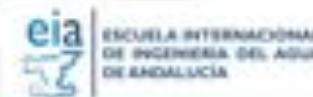


Tamizado de piedras

SED CERO YA !!!

EMPOBRECIDOS
DEL AGUA POSIBLE

AUTOCONSTRUCCIÓN DE SANEAMIENTO
POSIBLE EN NICARAGUA



EMPOBRECEDORES **AR**



Diagonal de piedras **SED CERO YA !!!**

EMPOBRECIDOS
DEL AGUA POSIBLE

AUTOCONSTRUCCIÓN DE SANEAMIENTO
POSIBLE EN NICARAGUA

**I
N
G
E
N
I
E
R
Í
A**

EMPOBRECEDORES **AR**



Hasta los maridos bajaron a trabajar!!!

INGENIERÍA

DEL AGUA POSIBLE

AUTOCONSTRUCCIÓN DE SANEAMIENTO
POSIBLE EN NICARAGUA

eia ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERIA DEL AGUA
DE ANDALUCIA

A !!!

ANTES Y DESPUES DE LA AUTOCONSTRUCCIÓN DEL CANAL POR LA COMUNIDAD



R
Í
A DEL AGUA

EMPOBRI
POSIBLE

AUTOCONSTRUCCIÓN DE SANEAMIENTO
POSIBLE EN NICARAGUA

DE BADAJOZ

EDORES AR

“Charcas ¡no!, dale salida al agua”



- Escuela de fontaneros de Olof Palme
- Programa de piscihuertas Olof Palme

SED CERO YA !!!

INGENIERÍA DEL AGUA POSIBLE

DEL AGUA POSIBLE



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

En Europa...^{AR}

La tecnología posible (local)
aplicada en el diseño y
recuperación de
Depuradoras, permite
ahorro de costes, materias
primas y energía.

SED CERO YA !!!

SABERES PARA EL CAMBIO

DEL AGUA POSIBLE



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

Consideraciones sobre la depuradora de Pruna, Sevilla.

- El municipio de Pruna se encuentra situado al Sur de la provincia de Sevilla, cerca del límite con las provincias de Cádiz y Málaga.
- Actualmente cuenta con una población de 3500 habitantes aproximadamente.
- El vertido de agua residual del municipio es mayoritariamente urbano.

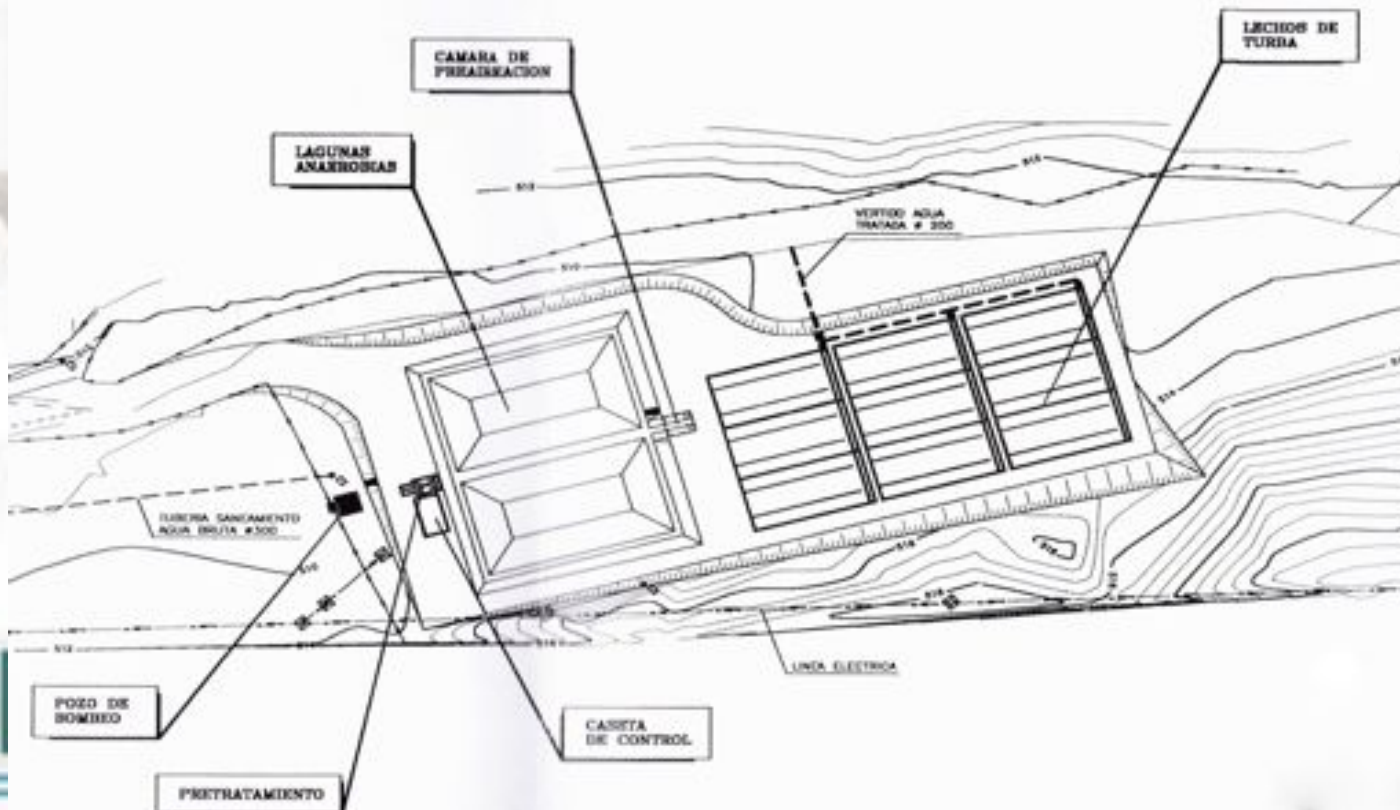
<http://www.dipusevilla.es/dipusevilla/opencms/site/web/municipios/pruna/>



Esquema De La EDAR

La línea de tratamiento está constituida por:

- **Desbaste Grueso**
- **Bombeo de Agua Bruta**
- **Desbaste Fino**
- **Desarenado**
- **Lagunas Anaerobias**
- **Cámara de Preaireación**
- **Lechos de Turba**
- **Salida de Agua Tratada**



YA !!!

ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERIA DEL AGUA
DE BADAJOZ

Propuesta de recuperación posible

AR

- A continuación se expone como se va a reutilizar cada una de las distintas etapas de la planta.
- Esquema de la nueva planta:



SED CERO YA !!!

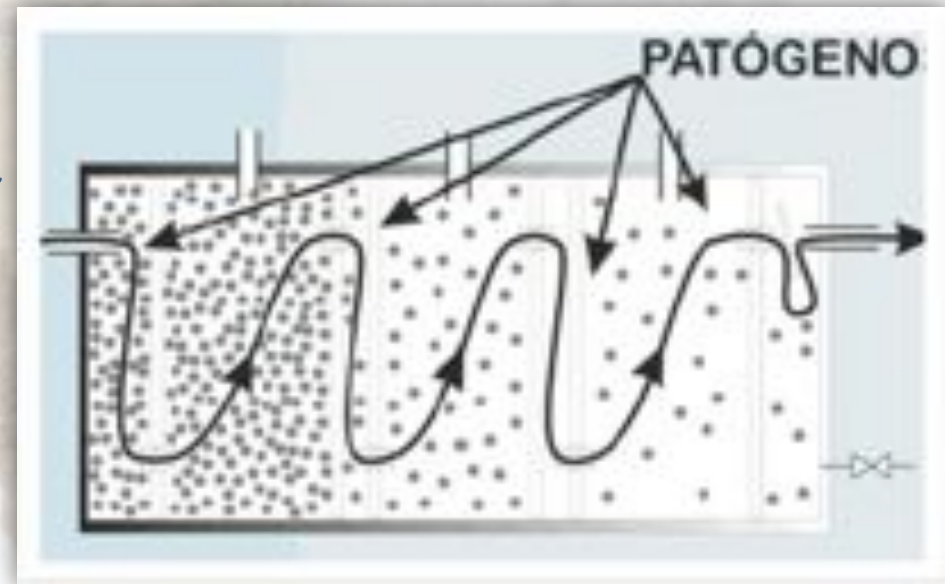
EMPOBRECIDOS

POSIBLE



Fosa Negra BW

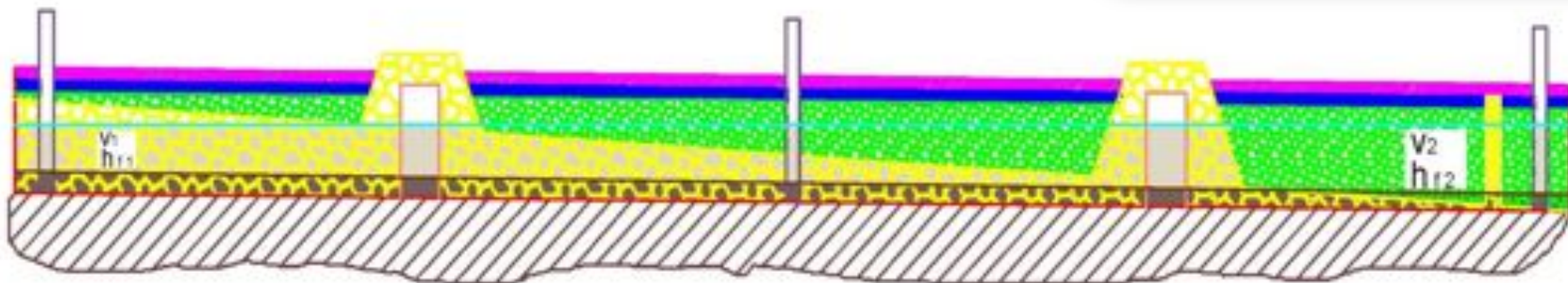
- Su objetivo es la reducción de materia orgánica del agua residual por degradación biológica de las bacterias propias del agua residual.
- Aprovechamiento de las dos lagunas existentes para la construcción de dichas fosas.
 - Consiste en un depósito cerrado con 3 compartimentos, de forma que se obligue al agua a recorrer todo el volumen de la fosa por el circuito.
 - La fosa debe ir cerrada para garantizar el tratamiento anaerobio (ausencia de oxígeno) indicado para las bacterias.
 - Se aprovechan los 3 desagües existentes en las lagunas, para la evacuación de lodos en la fosa.



Conseguimos un 50% menos de materia orgánica.

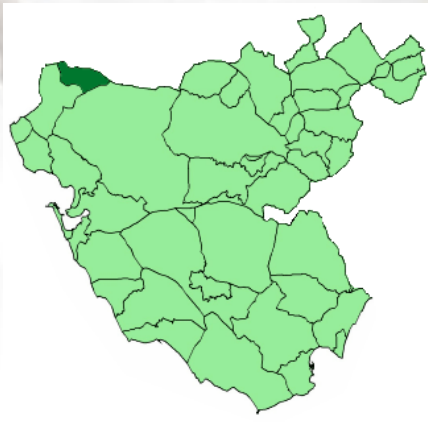
Canal de Piedra

- Su función principal es el transporte de las aguas que vienen de la fosa negra para mejorar su calidad mediante procesos biológicos.
- Para construir los canales se aprovechan los lechos de turba que se dividen en distintos canales, donde la principal característica es su diagonal de piedras. Por debajo de esta diagonal se colocan las piedras más grandes y por encima las piedras más pequeñas.
- Los fangos se depositan en el fondo del canal por la acción de las piedras.
- El canal tiene un sistema de aireación por efecto chimenea; se introduce oxígeno y se evacuan los gases producidos como consecuencia de la degradación biológica.



DISEÑO DE LA DEPURADORA DE TREBUJENA, SEVILLA.

- Población actual (2010): 7.034 hab.
- Población futura (2030): 7.625 hab.
- Dotación: 200 l/habitante/día
- Caudal medio: 64 m³/hora



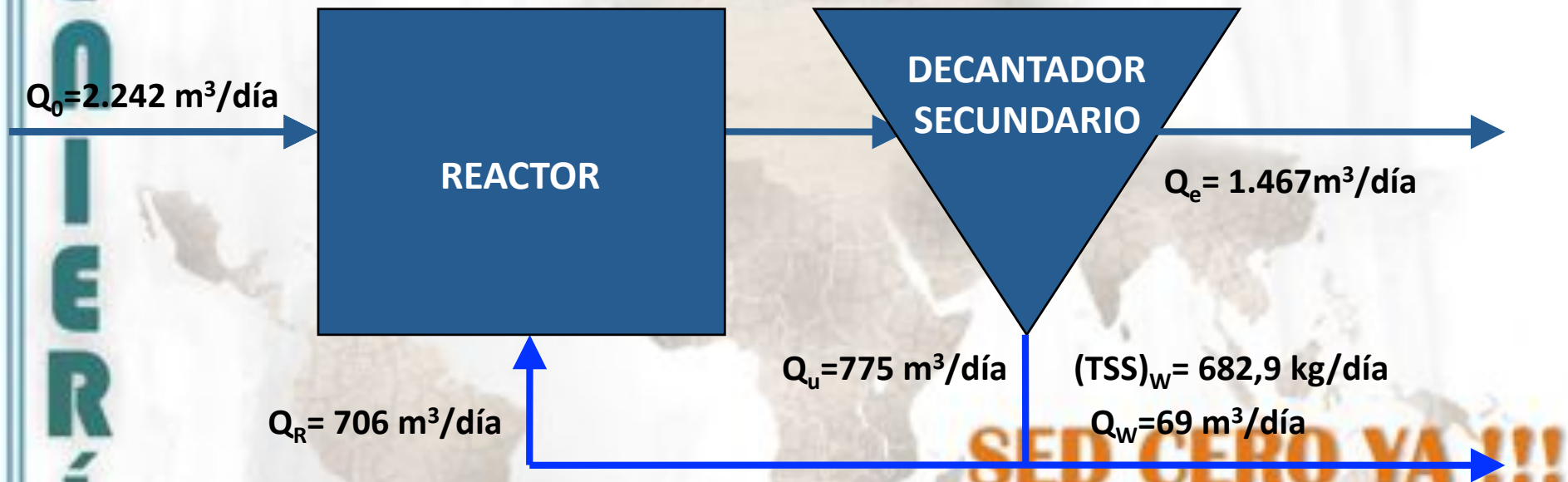
PARÁMETRO	CARGA (kg/d)	CONCENTRACIÓN (mg/L)
DBO ₅	686	450
DQO	1.068	700
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	763	500
- Volátiles	534	350
- Fijos	229	150
pH	7,5	7,5
NITRÓGENO TOTAL	103	68
- Nitrógeno amoniacal	27	18
- Nitrógeno orgánico	76	50
FÓSFORO TOTAL	34	23
- Fósforo orgánico	11	8
- Fósforo inorgánico	23	15
ACEITES Y GRASAS	191	125
ALCALINIDAD	305	200

EMPOBRECEDORES

AR

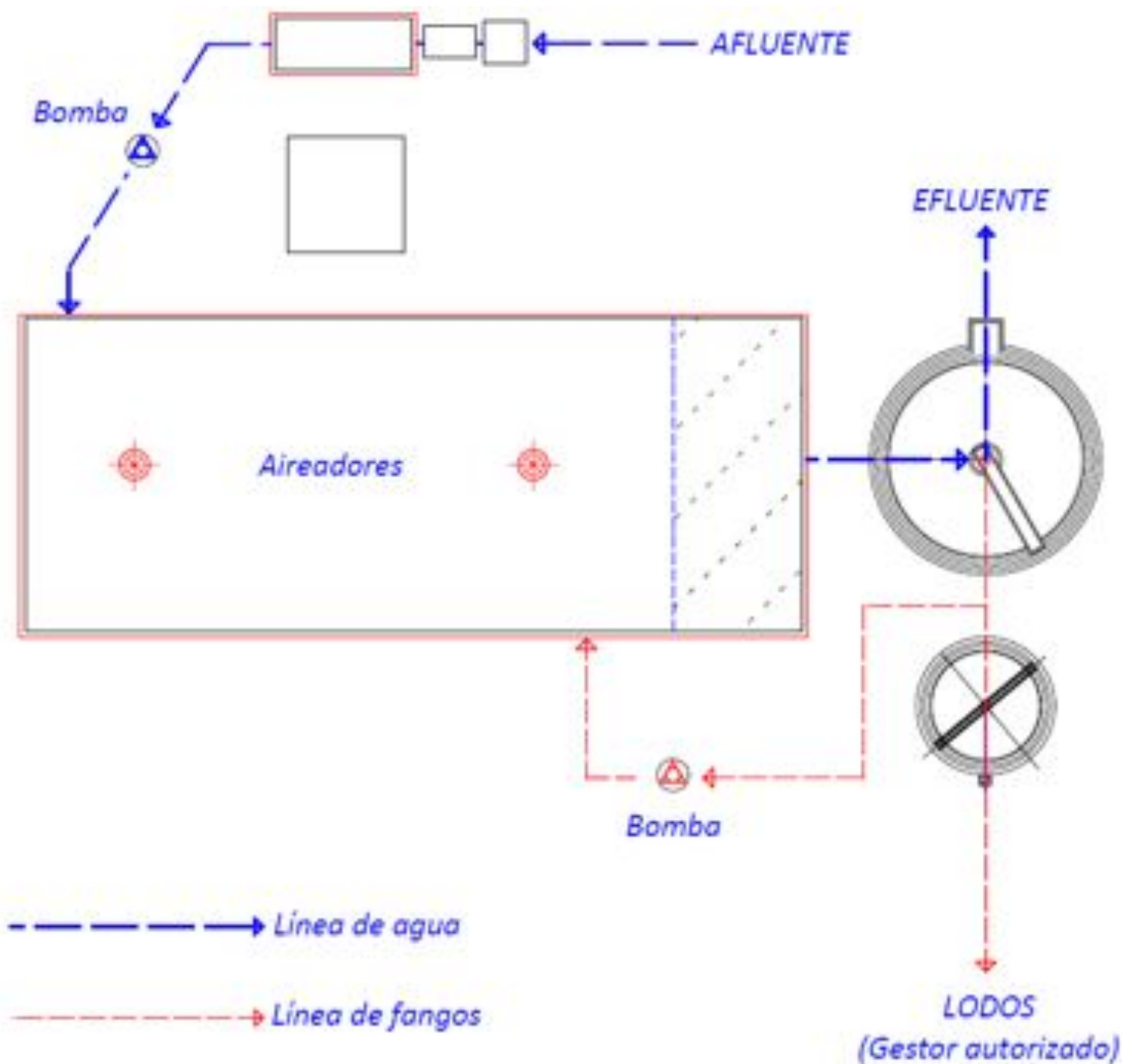
SOLUCIÓN ADOPTADA - LÍNEA DE AGUA

- TRATAMIENTO BIOLÓGICO



Proyecto Fin de Máster en Ingeniería del Agua.
Diseño de una EDAR para Trebujena (Cádiz)





EMPOBRECEDORES

AR

ALTERNATIVA A LA SOLUCIÓN ADOPTADA

- **OBRA DE LLEGADA**
 - o Pozo de gruesos
 - o Pozo de bombeo
 - o Aliviadero
 - o Reja de gruesos de predesbaste
- **PRETRATAMIENTO**
 - o Desbaste de finos
 - o Desarenado-desengrasado
- **FOSA ANAEROBIA POSIBLE**
- **REACTOR BIOLÓGICO**
- **DECANTADOR SECUNDARIO**

SED CERO YA !!!



Proyecto Fin de Máster en Ingeniería del Agua.
Diseño de una EDAR para Trebujena (Cádiz)



ALTERNATIVA A LA SOLUCIÓN ADOPTADA

• COMPARATIVA

PARÁMETRO	CON FOSAS	SIN FOSAS
Volumen del reactor	1.023 m ³	2.220 m ³
Oxígeno necesario total teórico	661,2 kg O ₂ / día	950,78 kg O ₂ / día
Oxígeno necesario en punta	701,27 kg O ₂ / día	1.062,2 kg O ₂ / día
Necesidad real de oxígeno	770,63 kg O ₂ / día	1.108 kg O ₂ / día
Necesidad real de oxígeno en punta	817,33 kg O ₂ /día	1.238 kg O ₂ /día
Potencia a instalar	35 kW	60 kW
Producción de lodos	510,746 kg/día	682,9 kg/día





ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

**EL CONOCIMIENTO LOCAL
GENERA DESARROLLO LOCAL,
TANTO EN ENTORNOS
FAVORECIDOS (DESARROLLADOS)
COMO EN LOS DESFAVORECIDOS
(ARROLLADOS)...**



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

Que no hay norma, ni excusa, ni
momento ...

**PARA PONER AL PUEBLO EN
EN EL FOCO DE LA
GENERACIÓN/TRANSMISIÓN
DEL CONOCIMIENTO**



ESCUELA INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DEL AGUA
DE ANDALUCÍA

LA UNIVERSIDAD PUBLICA ESTA OBLIGADA A INVESTIGAR, TRANSMITIR Y FORMAR EN LA RESOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS DEL 100 % DE LOS HABITANTES DEL PLANETA CON LA RECUPERACION Y GENERACION DE CONOCIMIENTO LOCAL PARA EL DESARROLLO GLOBAL DE TODAS LAS PERSONAS, TODAS!!!, JUSTAMENTE REPARTIDO.

Os esperamos en...

www.aguapedia.org

***Página de conocimiento libre,
accesible y ROBABLE...***

MUCHAS GRACIAS !!!!!!!

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE SEVILLA

