











CUMPLIMIENTO NORMATIVA AGUAS DE CONSUMO HUMANO

- RD 140/2003, aguas de consumo humano
- DIRECTIVA 2013/51, 22 de octubre.
- RD 314/2016, 29 julio, modifica RD 140/2003

Realización de estudios hidrogeológicos en 2003

- Universidad de San Petersburgo
- Instituto Medioambiental de la Academia de Ciencias de Rusia

EXISTEN PROBLEMAS POR RADIACTIVIDAD NATURAL EN DIVERSOS MUNICIPIOS

- Riesgo para la salud
- Declaración aguas "no aptas para consumo"
- Abastecimiento mediante cubas de agua

SOLUCIONES ETAPS COAGULACIÓN/FLOCULACIÓN y ÓSMOSIS INVERSA



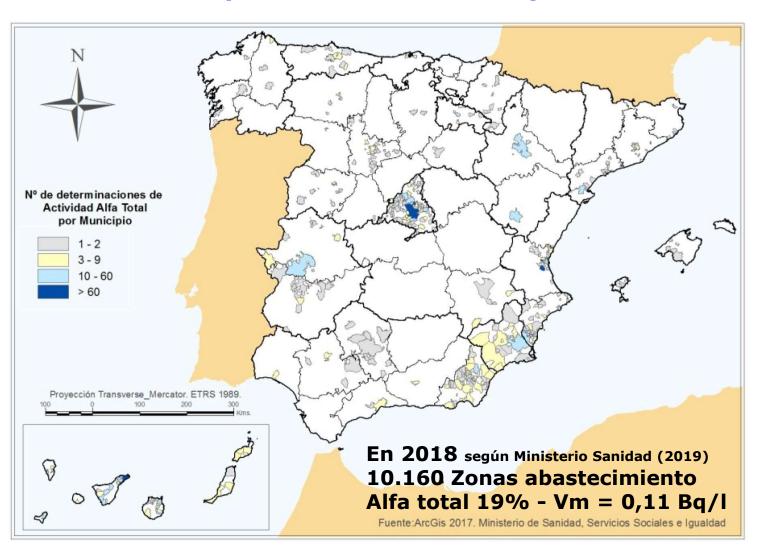








Un problema cada vez mayor









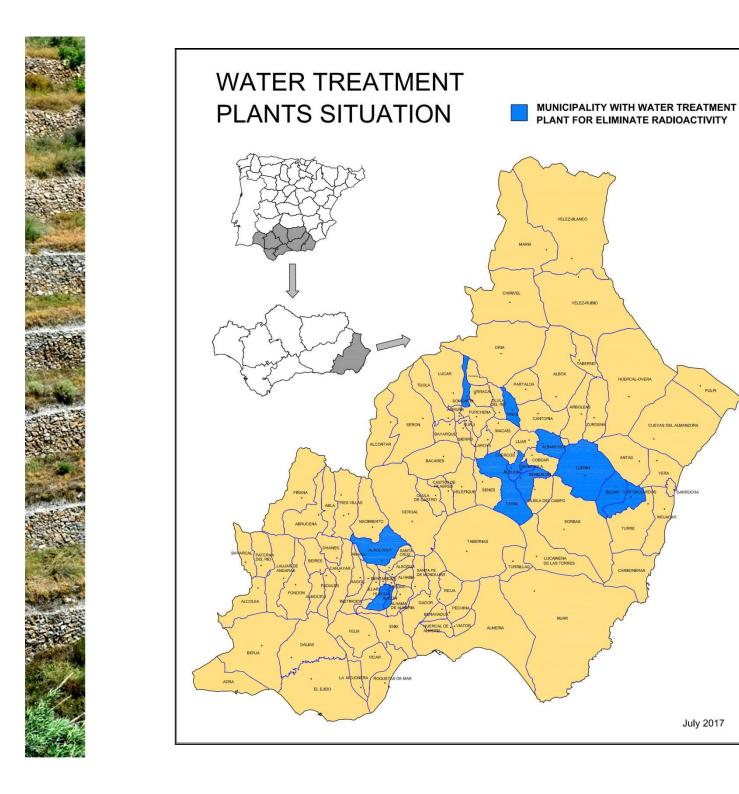




ETAPs en servicio para eliminar la radioactividad

ЕТАР	T.M.	Año de puesta en servicio	Tipo tratamiento actual	Caudal produc (m³/h)	Promotor
Alboloduy	Alboloduy	2009	Arenas + Micro + Ósmosis	6,00	JUNTA
Albanchez	Albanchez	2010	Arenas + Micro + Ósmosis	15,00	JUNTA
Alcudia de Monteagud	Alcudia de Monteagud	2010	Arenas + Micro + Ósmosis	4,50	JUNTA
Fines	Fines	2011	Arenas + Micro + Ósmosis	38,00	JUNTA
Huécija	Huécija	2011	Arenas + Micro + Ósmosis	36,00	JUNTA
Benitagla	Benitagla	2011	Arenas + Micro + Ósmosis	5,00	JUNTA
Almocaizar	Los Gallardos	2012	Arenas + Micro + Ósmosis	1,00	DIPUTACIÓN
Somontín	Somontín	2013	Arenas + Micro + Ósmosis	11,00	DIPUTACIÓN
Benizalón	Benizalón	2013	Arenas + Micro + Ósmosis	7,50	DIPUTACIÓN
Fuente La Higuera	Benizalón	2013	Arenas + Micro + Ósmosis	2,00	DIPUTACIÓN
Tahal	Tahal	2014	Arenas + Micro + Ósmosis	10,00	DIPUTACIÓN
Alicún	Alicún	2014	Arenas + Micro + Ósmosis	5,00	DIPUTACIÓN
El Campico de Bédar	Lubrín	2016	Arenas + Micro + Ósmosis	1,40	DIPUTACIÓN
Lubrín	Lubrín	2017	Arenas + Micro + Ósmosis	15,00	DIPUTACIÓN

INVERSIÓN EN ETAPS POR DIPUTACIÓN DE MÁS DE 665.000 €









July 2017













Necesidad eliminar radiactividad → Sistema potabilización avanzada mediante plantas de ósmosis inversa (filtro arenas + microfiltración + O.I.)









Presente



ÉXITO OBLIGADO **⇒ SOLUCIONES APLICADAS SON CORRECTAS**











PROBLEMAS POR LA EXPERIENCIA ACUMULADA:

- Elevado consumo de recursos hídricos
- Tecnología de eliminación poco específica
- Gestión compleja del rechazo
- Elevados costes de explotación
- Vida útil equipos instalados y sustitución de membranas y filtros
- Dificultades de explotación











Necesidad de optimizar el consumo de recursos hídricos Recomendable reducir el rechazo

ETAP	Rechazo	
Benizalón	34%	
Alicún	39%	
Alcudia de M.	38%	
Huécija	40%	
Alboloduy	42%	

La reducción de rechazos implicará la reducción de costes de explotación y de inversión











Necesidad de optimizar el consumo de recursos hídricos









Se extraen



Para producir











PROBLEMAS POR LA EXPERIENCIA ACUMULADA:

- Elevado consumo de recursos hídricos
- Tecnología de eliminación poco específica
- Gestión compleja del rechazo
- Elevados costes de explotación
- Vida útil equipos instalados y sustitución de membranas y filtros
- Dificultades de explotación











Necesidad de reducir los costes de la potabilización



0,13 €/m³







Coste presente

0,65 €/m³











PROBLEMAS POR LA EXPERIENCIA ACUMULADA:

- Elevado consumo de recursos hídricos
- Tecnología de eliminación poco específica
- Gestión compleja del rechazo
- Elevados costes de explotación
- Vida útil equipos instalados y sustitución de membranas y filtros
- <u>Dificultades de explotación</u>











Surgió la pregunta:

¿Existen otras tecnologías más eficientes y baratas?

NO EXISTEN EXPERIENCIAS PREVIAS APLICABLES











¿Cómo?

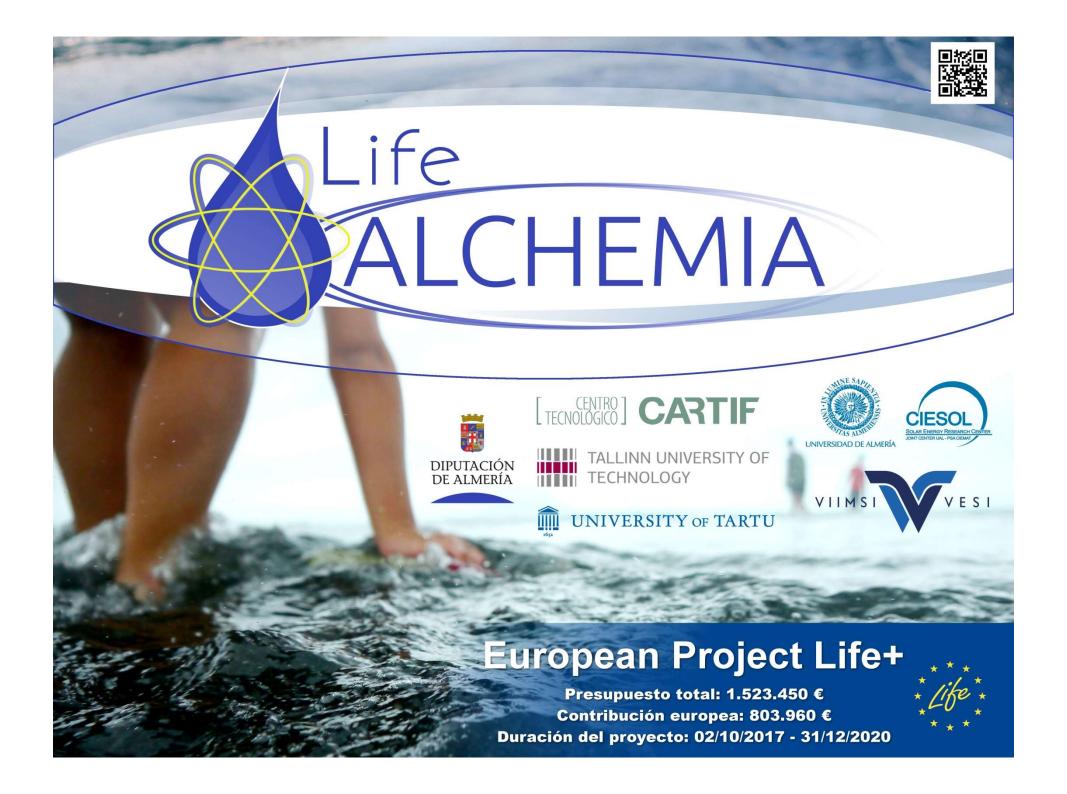
Presentación de propuestas en las convocatorias 2014, 2015 y 2016 del Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima (LIFE) para la demostración de tecnologías para la eliminación de la radiactividad mediante filtros de lecho fijo







Convocatoria 2016 del programa LIFE
Subprograma de Medio Ambiente
Área prioritaria "Medioambiente y eficiencia en el uso de los recursos"













Objetivos del proyecto en España

- Demostrar la viabilidad técnica y económica del empleo de filtros de lecho fijo optimizados para la eliminación de la radiactividad natural en las aguas de consumo humano.
- Reducir las actividades alfa y beta total y la concentración de radionucleidos del U y el Ra entre 75-90%.
- Reducir la cantidad de residuos NORM generados en un 90%.
- Reducir el coste de explotación, el impacto ambiental y los gases de efecto invernadero en un 80%.
- Replicar las soluciones del proyecto a otras zonas de la UE.











Interés despertado por el proyecto

- Consejo de Seguridad Nuclear de España y Finlandia.
- Dirección General del Agua. MAGRAMA.
- Ministerio de Medio Ambiente de Estonia.
- Consejerías de Medio Ambiente y O.T. y Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía.
- UNESCO-IHE.
- PARTENALIA.
- ACUAMED.
- Universidades y centros de investigación.
- Diputaciones, Mancomunidades y Ayuntamientos.
- Empresas del sector.

.











Trabajos a realizar en España

- Base de datos ETAPs radioactividad en Europa.
- Evaluación de distintos rellenos en laboratorio.
- Instalación y seguimiento de 3 plantas piloto mediante lechos filtrantes para la eliminación de radiactividad.
- Estudio capacidad eliminación radiactividad de plantas piloto y evaluación de vida útil de lechos filtrantes para no ser NORM.
- Estudios de explotación y análisis coste-beneficio para plantas piloto y plantas de ósmosis existentes. Ciclo de vida.
- Análisis de la seguridad radiológica en equipos de potabilización y rechazos.
- Otros.....











PRESUPUESTO GLOBAL

Beneficiarios	Presupuesto		
Deficiarios	Por beneficiario	Por país	
CARTIF	309.604,00 €		
DIPUTACIÓN DE ALMERÍA	559.775,00 €	1.125.051,00 €	
CIESOL - UAL	255.672,00 €		
TARTU UNIVERSITY	174.217,00 €		
TALLIN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	183.180,00 €	398.399,00 €	
VIIMSI VESI LTD	41.002,00 €		
Presupuesto total	1.523.450,00 €		

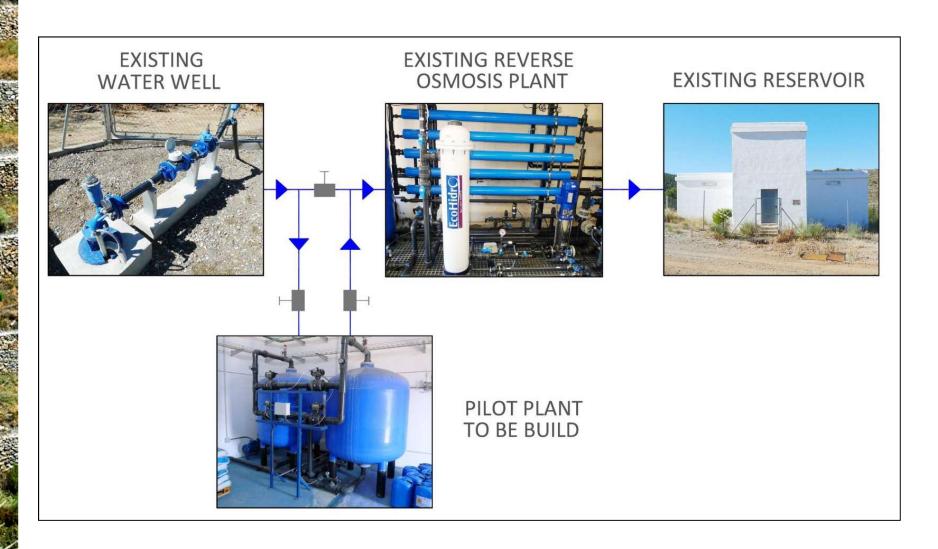


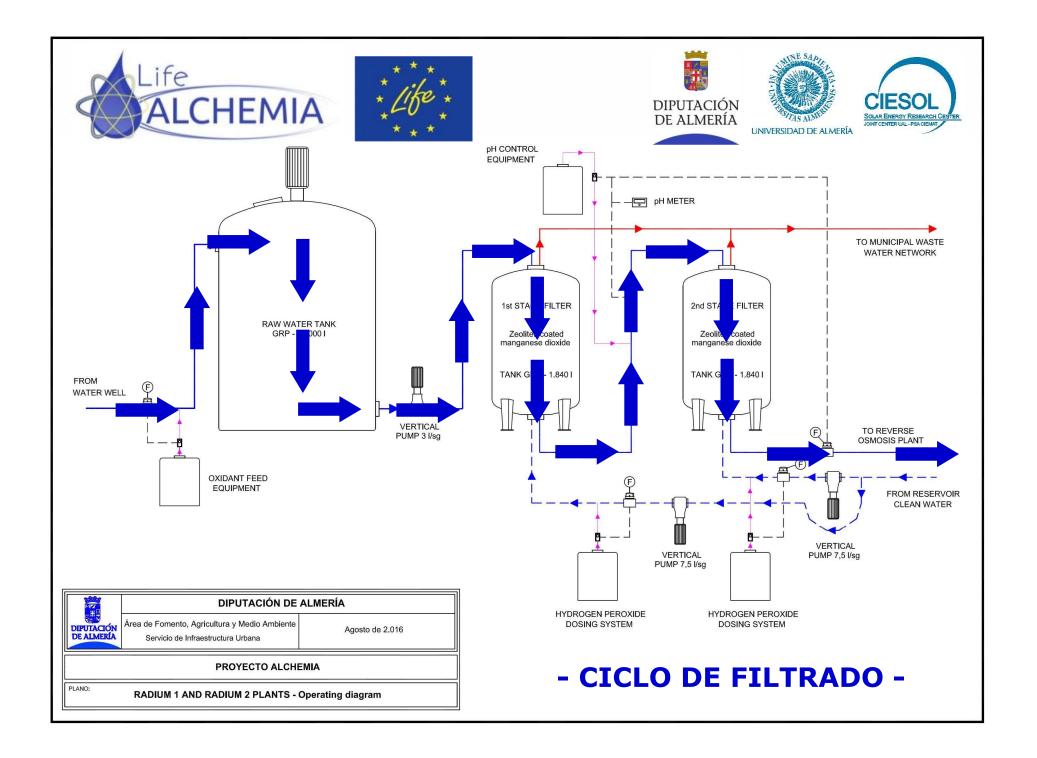


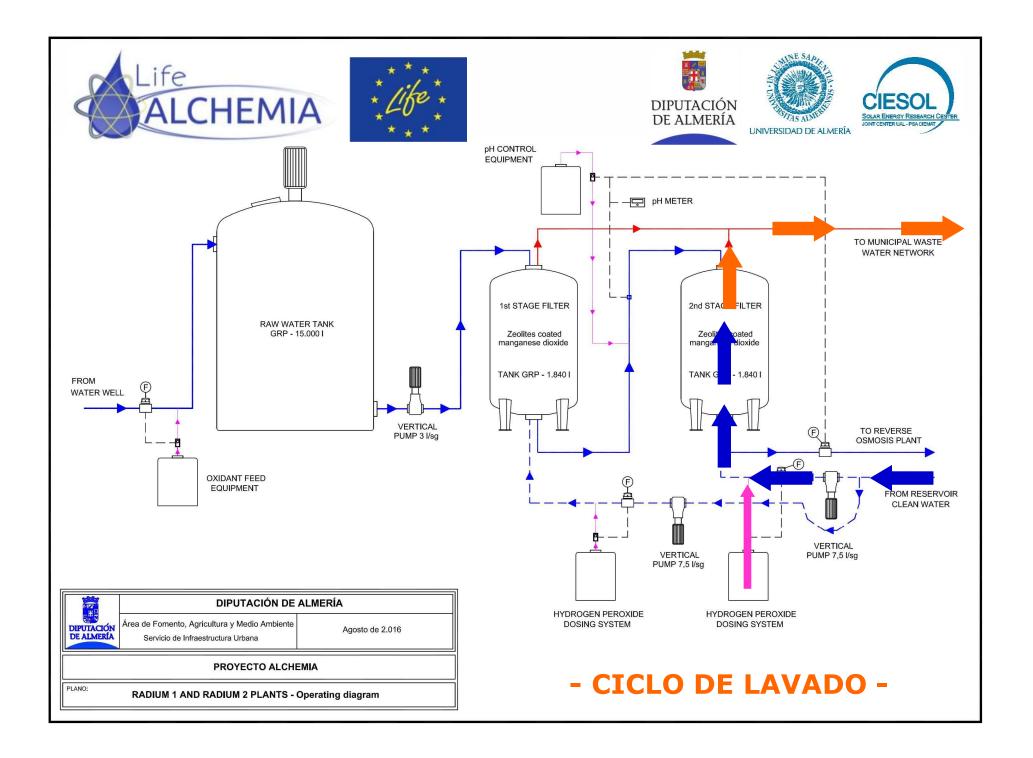












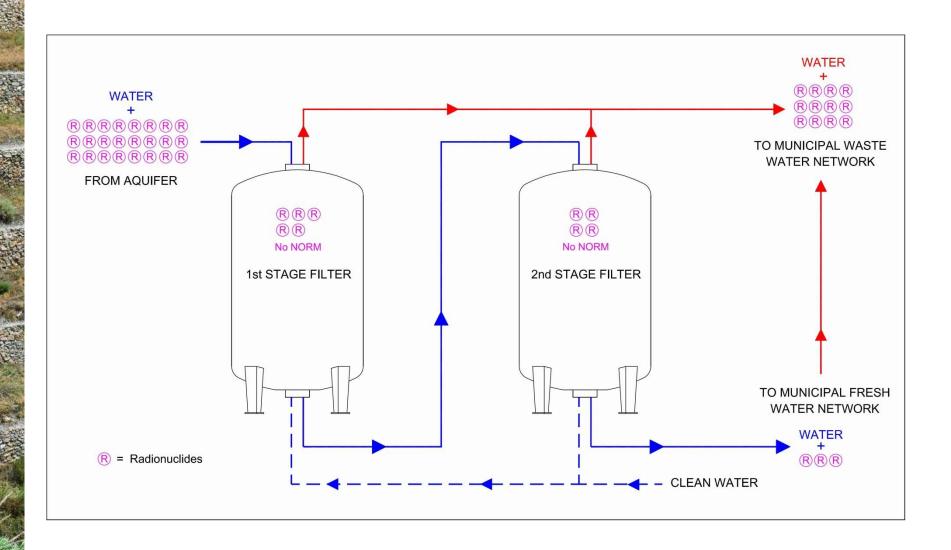






















Trabajos laboratorio evaluación rellenos comerciales



PLANTA LABORATORIO ALTURA REAL

- ■Zeolitas recubiertas con dióxido de manganeso al 10%. KATALOX LIGTH de Watch Water.
- Dolomitas recubiertas con dióxido de manganeso al 15%. KATALOX LIGTH PLUS de Watch Water..
- Hidróxidos férricos. FERROLOX de Watch Water.
- Zeolitas naturales. TURBIDEX de Hidrowater.



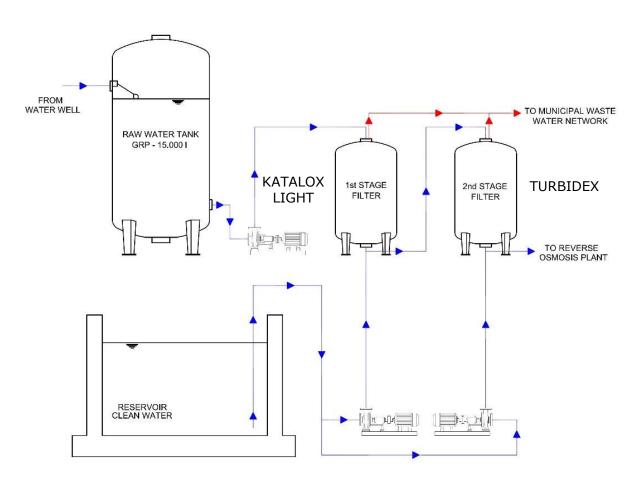








ETAP PILOTO ALBOLODUY







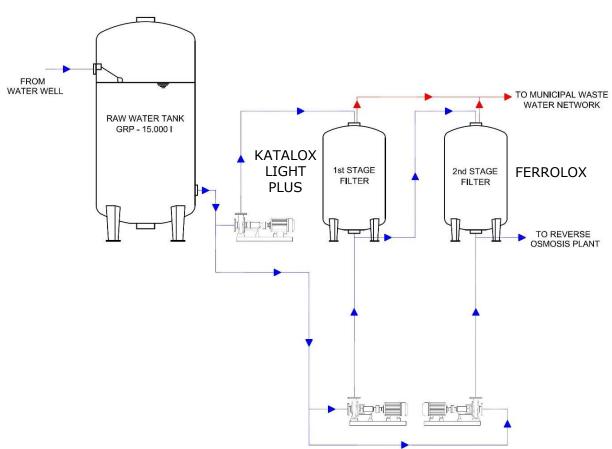








ETAP PILOTO BENIZALÓN







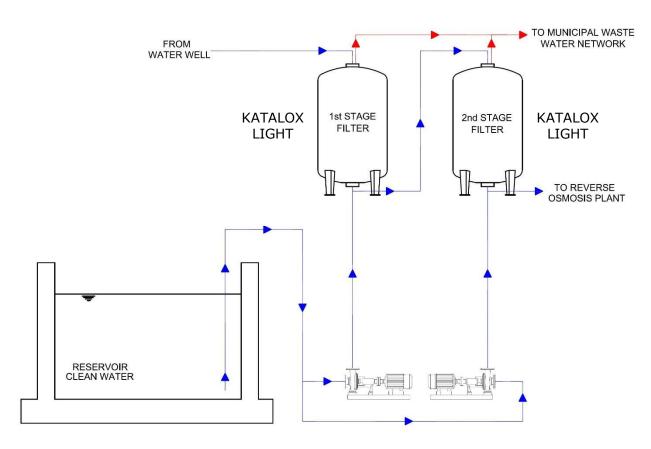








ETAP PILOTO TAHAL















Primeros resultados

- Muestras procedentes de filtrado sin adición reactivos ni inyección de aire.
- REDUCCIÓN DE DOSIS INDICATIVA TOTAL (DIT).

ALBOLODUY: 18%.

BENIZALÓN: 53%.

TAHAL: 59%.

 Amplio margen mejora esperado mediante ajustes de ORP (potencial Redox) y pH.



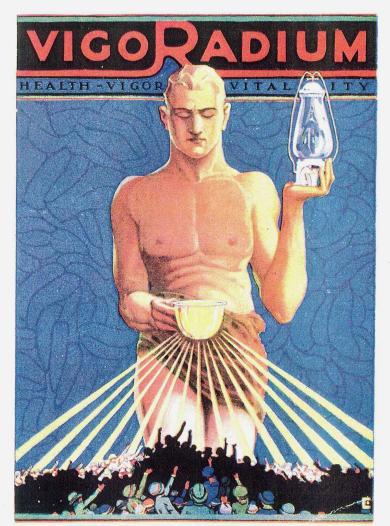












HEALTH - VIGOR - VITALITY WITHIN REACH OF ALL VIGORADIUM CORPORATION

AGUA RADIUM

A mais Radio activa de Portugal

Uma das mais radioactipas do mundo

Estas águas acluam quer junio das fontes, quer longe delas. (Pala-vras do Prof. Dr. Armando Narciso).

De efeito seguro na arterio-esclorose, dissolvendo a cal das artérias assim como nos edémas nas doenças de coração e rins.

Reguladora da pressão arterial, evitando o perigo das apoplexias.

Aconselhada com exilo no atritismo e em outros defeitos da nutrição.

Aconselhada com exilo no atritismo e em outros defeitos da nutrição, Nas diabetes, climina o assúcar das urinas.

Revigoradora do sistema glandular, desenvolvendo o seu funcionamento, toulficando poderosamente o organismo debilitado.

Um remédio eficaz contra reumalismo e gota.

A grande superioridade da AGUIA RADIUM, é conter, além da sua emanação de Rádio, Sais de Rádio em dissolução -vantogem que nenhuma outra possui-. (Relatório da Prol. Kari won Noorden).

Devido aos Sais de Rádio em dissolução que contém, conserva perpectuamente todo o seu valor. (XIV.º Congresso internacional de Hidrologia, Climatologia e Geologias Médicas—Toulouse (França) 1933.

AS TERMAS RADIUM em CARIA - Beira Baixa, ESTÃO ABERTAS DE 1 DE JULHO A 15 DE OUTUBRO

Depositário: Farmácia Grave ~ Castelo Branco

Muchas gracias

Fco. Javier Martínez Rodríguez fmartinr@dipalme.org