



UEN Investigación y Desarrollo
Área Funcional Desarrollo Tecnológico

Propuesta de piloto para evaluación del uso de zeolitas como medio filtrante para remoción de turbidez

Fecha de entrega: 19 de febrero de 2021

CONSECUTIVO DEL DOCUMENTO: **2020-106-092**

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:



AUTORIZACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS PARA PUBLICACIÓN EN EL CATÁLOGO DE ACCESO PÚBLICO EN LÍNEA (OPAC) y REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI

Se autoriza al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio digital y Catálogo en línea (OPAC) del presente documento de interés bibliográfico.

Nombre y apellidos de cada autor (a)	N° de cédula de identidad	Correo electrónico o teléfono institucional	Firma
Franklin Chavarría Chang	1-0799-0812	frchavarria@aya.go.cr	



RESUMEN EJECUTIVO

Con la finalidad de estudiar nuevos medios filtrantes en el proceso de potabilización de fuentes superficiales, puntualmente en la eliminación de turbidez, el área funcional de Desarrollo Tecnológico de la UEN ID, impulsa un proyecto piloto que permitiría la comparación del desempeño de las zeolitas con el de otros medios filtrantes utilizados tradicionalmente (arena y antracita) para la potabilización del agua superficial.

Una vez revisado el inventario en la UEN ID, se seleccionó el equipo que se utilizó en el pilotaje para la contratación 2015LN-000019-PRI, justificado a que era el único equipo disponible que cumplía satisfactoriamente con todos los requerimientos necesarios para lograr la instalación y puesta en marcha de la fase experimental del proyecto piloto.

Se realizó verificación del cumplimiento del equipo seleccionado por medio de una memoria de cálculo que demuestra la satisfacción de los requerimientos de la investigación. Para la instalación del sistema piloto, se seleccionó el espacio ubicado al suroeste de la planta potabilizadora de Tres Ríos para la ejecución de la fase experimental.

Finalmente se propuso un plan de trabajo para la elaboración de las especificaciones técnicas requeridas para la ejecución del proyecto piloto en las fases de puesta en marcha y monitoreo.

TABLA DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	6
1.1.	Antecedentes.....	6
1.2.	Justificación	6
1.3.	Objetivos.....	7
1.3.1.	Objetivo General.....	7
1.3.2.	Objetivos específicos.....	7
1.4.	Alcance.....	7
1.5.	Limitaciones.....	8
2.	METODOLOGÍA	9
2.1	Marco metodológico	9
2.2	Conformación del equipo.....	9
2.3	Actividades realizadas	10
3.	RESULTADOS.....	11
3.1	Equipo seleccionado.....	11
3.2	Verificación del equipo.....	13
3.3	Lugar de instalación.....	13
3.4	Plan de trabajo para elaboración de especificaciones técnicas.....	15
4.	CONCLUSIONES	18
5.	RECOMENDACIONES	19
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
7.	CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO	20
8.	APÉNDICE	21
9.	ANEXO	22



TABLA DE CUADROS

Cuadro 1. Resumen del cumplimiento técnico del equipo seleccionado.	13
Cuadro 2. Plan de trabajo.	16

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Equipo piloto seleccionado.....	12
Figura 2. Lugar de instalación.	14
Figura 3. Diagrama del equipo piloto.....	17

1. INTRODUCCIÓN

En el presente informe técnico se exponen resultados con el fin de realizar la investigación sobre la tecnología «Zeolitas como medio filtrante para la remoción de la turbidez» solicitada por el área funcional de Investigación Aplicada, para aplicación como alternativa tecnológica en sistemas de tratamiento de agua superficiales, para el proceso filtración.

La planta de tratamiento de AyA seleccionada para el desarrollo de la fase experimental es Planta Alta de Tres Ríos; la cual se ubica en el distrito de Tres Ríos, cantón la Unión y provincia de Cartago. Dicha planta de tratamiento, por su ubicación y disponibilidad de espacio, facilita el montaje del piloto, así como la logística del desarrollo y puesta en marcha.

1.1. Antecedentes

Las plantas de tratamiento utilizadas en el AyA para la potabilización de aguas superficiales han sido diseñadas y construidas con medios filtrantes tradicionales, al transcurrir de los años se han desarrollado nuevas tecnologías de materiales filtrantes que superan los valores de eficiencia y la eficacia de los medios tradicionales.

Con la finalidad de estudiar nuevos medios filtrantes en el proceso de potabilización de fuentes superficiales, puntualmente en la eliminación de turbidez, el Área Funcional de Desarrollo Tecnológico de la UEN ID, impulsa un proyecto piloto que permitiría la comparación del desempeño de las zeolitas con el de otros medios filtrantes utilizados tradicionalmente para la potabilización del agua superficial.

1.2. Justificación

A nivel de los procesos de potabilización se han venido desarrollando materiales para filtración de agua para consumo, tanto en sistemas para remoción de color y turbiedad,

como para procesos de remoción de hierro y manganeso. Típicamente, se emplean materiales como arena, antracita, carbón activado, entre otros. No obstante, se han tenido referencias comerciales de fabricantes que ofrecen zeolitas para mejorar los procesos de filtración a un bajo costo y con menor impacto ambiental.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Emitir propuesta para la construcción y puesta en marcha de un sistema piloto, que permita evaluar el desempeño de la zeolita como medio filtrante en la planta potabilizadora de Tres Ríos.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar técnicamente los equipos existentes en la UEN ID, disponibles para pruebas a escala piloto y seleccionar el más apropiado para este estudio técnico especializado (ETE).
2. Verificar el cumplimiento del equipo seleccionado, para satisfacer los requerimientos de esta investigación.
3. Seleccionar y proponer el lugar de instalación del sistema piloto, dentro de la planta de potabilización de Tres Ríos, para ejecutar la fase experimental.
4. Confeccionar una propuesta de implementación, que incluya el plan de trabajo para las especificaciones técnicas y los costos proyectados, en el uso del sistema piloto existente, y del equipamiento necesario para su puesta en marcha y monitoreo, a fin de probar experimentalmente las hipótesis previamente planteadas (ver metodología).

1.4. Alcance

De acuerdo con la solicitud, en este documento se presenta el plan de trabajo para poder construir e implementar un sistema piloto que permita obtener resultados en una

fase experimental de la zeolita como medio filtrante, y poder comparar resultados experimentales de los medios utilizados actualmente con un tipo específico de zeolitas existente en el mercado, mediante la utilización de un equipo que fue seleccionado previamente y con el cual se cuenta en la UEN ID.

1.5. Limitaciones

La especificación técnica de la propuesta para el pilotaje, por limitaciones de tiempo, de especialidad e imprevistos, se dejó a nivel de propuesta. Por esta razón, se tuvo que variar el objetivo específico N°4, donde originalmente en el perfil preliminar se indicaba «*Elaborar las especificaciones técnicas del sistema piloto, y del equipamiento necesario para su puesta en marcha y monitoreo, a fin de probar experimentalmente las hipótesis previamente planteadas (ver en antecedentes o metodología)*», quedando el nuevo objetivo «*Confecionar una propuesta de implementación, que incluya el plan de trabajo para las especificaciones técnicas y costos proyectados, en el uso del sistema piloto existente, y del equipamiento necesario para su puesta en marcha y monitoreo, a fin de probar experimentalmente las hipótesis previamente planteadas (ver metodología)*».

2. METODOLOGÍA

2.1 Marco metodológico

En esta primera fase se presenta un plan de trabajo. La propuesta de implementación para las especificaciones técnicas y los costos proyectados asociados se deberá presentar en una segunda fase.

En dicho plan, se programan visitas a la planta con el fin de estudiar las prestaciones y requerimientos del equipo piloto; incluyendo los puntos de alimentación y descarga que cumplan con la carga hidráulica. Analizar las variables técnicas en la parte mecánica, eléctrica y de programación. Finalmente, se calendarizará las reuniones y actividades necesarias para llegar a confeccionar dichas especificaciones.

Para efectos de la evaluación del desempeño de la zeolita como medio filtrante, se tomará como referencia el Reglamento para la Calidad de Agua Potable.

Durante la ejecución experimental, se evaluará el desempeño de la zeolita como medio filtrante alternativo en la etapa de filtración de un proceso para remoción de turbiedad en una planta potabilizadora. Para tal fin, se pondrán a prueba las siguientes hipótesis de investigación, relativas al desempeño de las zeolitas, como alternativa a la arena y antracita utilizadas en los filtros multimedia:

- i. Las zeolitas pueden operarse a mayores tasas hidráulicas sin afectar el desempeño de la planta en cuanto a turbiedad y color del efluente.
- ii. El retrolavado de las zeolitas requiere menores tasas hidráulicas y menores frecuencias.
- iii. La pérdida de material por abrasión es menor en las zeolitas.

2.2 Conformación del equipo

Para la elaboración de este documento, se contó con el aporte de las áreas funcionales de Investigación Aplicada y de Plantas Potabilizadoras GAM, dados la experiencia y

el conocimiento del personal requeridos para este tipo de proyectos de pilotaje en procesos de potabilización.

- Franklin Chavarría Chang (FCC) - Desarrollo Tecnológico.
- Jorge Merizalde Dobles (JMD) - Desarrollo Tecnológico.
- Andrés Lazo Paez (ALP) - Investigación Aplicada.
- Sergio Murillo Sojo (SMS) - Investigación Aplicada.
- Rodolfo Araya Álvarez (RAA) - Investigación Aplicada.
- Natasha Rojas Valladares (NRV) - Investigación Aplicada.
- Mauricio Brenes Jiménez (MBJ) - Planta de Tres Ríos.
- Everardo Gutiérrez Solano (EGS) - Planta de Tres Ríos.

2.3 Actividades realizadas

Una vez recibida la solicitud se realizaron las siguientes actividades:

1. Reunión con la jefatura del área funcional de Desarrollo Tecnológico, con el fin de asignar el coordinador de la ETE.
2. Reunión con la empresa Turbidex™ que extrae las zeolitas en una mina ubicadas en Harlingen, Texas de EUA; así como sus representantes locales con el fin de realizar una presentación de la tecnología.
3. Revisión de información técnica sobre el medio filtrante de interés, iniciando con la ficha técnica de la marca registrada Turbidex™.
4. Investigación en el tema de tratamiento de agua potable.

5. Revisión del inventario de equipos de la UEN ID, con el fin de determinar la posible utilización de alguno existente en la propuesta de pilotaje.
6. Verificación del cumplimiento del equipo seleccionado para satisfacer los requerimientos de esta investigación, a través del desarrollo de una memoria de cálculo.
7. Diversas comunicaciones (correos y reuniones virtuales) con el área de Investigación Aplicada de la UEN ID, con el fin de aclarar y solicitar información técnica del tema de potabilización.
8. Reuniones con el representante local de la zeolita de Turbidex™ para aclaración de información técnica.
9. Visita a la planta de tratamiento de Tres Ríos, con el fin de inspeccionar el equipo a utilizar en el sistema de pilotaje, verificar el punto de instalación y coordinar acciones y logística con el encargado de la planta.

3. RESULTADOS

A continuación, se detallan los resultados para la propuesta de construcción y puesta en marcha de un sistema piloto, con los que se evaluarán las hipótesis antes mencionadas.

3.1 Equipo seleccionado

Una vez revisado el inventario en la UEN ID, se selecciona el equipo que se utilizó en el pilotaje para la contratación 2015LN-000019-PRI (ver Figura 1), justificado a que era el único equipo disponible que cumplía satisfactoriamente con todos los requerimientos necesarios para lograr la instalación y puesta en marcha de la fase experimental del proyecto piloto, como queda evidenciado en el apartado 3.2.

Figura 1. Equipo piloto seleccionado.



Fuente: Área funcional Investigación Aplicada.

3.2 Verificación del equipo

Se realiza verificación del cumplimiento del equipo seleccionado por medio de una memoria de cálculo que demuestra la satisfacción de los requerimientos de la investigación (ver *Cuadro 1*). Dichos valores fueron extraídos de la memoria de cálculo realizada para el equipo seleccionado (ver APÉNDICE).

Se debe indicar que en la confección de las especificaciones técnicas se definirán los puntos de alimentación y descarga que cumplan con la carga hidráulica requerida. Asimismo, como parte de las especificaciones técnicas se definirán: las conexiones mecánicas y eléctricas del equipo piloto para la entrada y salida del agua filtrada, lo referente al retrolavado, conexiones eléctricas, programa de apertura y cierre de válvulas que pueda llevar a la confección del protocolo para su automatización.

Cuadro 1. Resumen del cumplimiento técnico del equipo seleccionado.

Parámetro	Requerimiento Turbidex™	Valor equipo	Cumple
Altura cilíndrica	$\geq 1,5$ m	2,0 m	Sí
Potencia máxima bombeo retrolavado	150 W	746 W	Sí
Volumen retrolavado	1050	2000	Sí

Fuente: Propia y especificaciones técnicas de la contratación 2015LN-000019-PRI.

3.3 Lugar de instalación

Una vez analizado los espacios disponibles en la planta potabilizadora de Tres Ríos para la instalación del sistema piloto, se seleccionó el espacio ubicado al suroeste de dicha planta. Este espacio es seleccionado por aspectos de logística, traslado e instalación del equipo para ejecución de la fase experimental, así como la cercanía a los sedimentadores, de donde se tomará y depositará el agua tratada en el equipo.

Cabe destacar, que en el lugar disponible para la instalación existe: un planché de concreto con el área necesaria, una prevista para conexión eléctrica a 110 V y de 220 V, una prevista para la conexión de entrada de agua sedimentada al equipo, un acceso vehicular para el traslado del equipo dentro de la misma planta mediante montacargas. (ver Figura 2).

Figura 2. Lugar de instalación.



Fuente: Google Earth y propia.

3.4 Plan de trabajo para elaboración de especificaciones técnicas

Para la elaboración de las especificaciones técnicas se toma como punto de partida el diagrama de funcionamiento del equipo (ver Figura 3). En este diagrama se indican los componentes del equipo piloto que no se utilizarán durante la fase experimental (ver rectángulo verde); esto por cuanto los objetivos están orientados a la eliminación de turbidez, utilizando zeolita como medio filtrante, para lo cual no se requiere pre-acondicionar el agua.

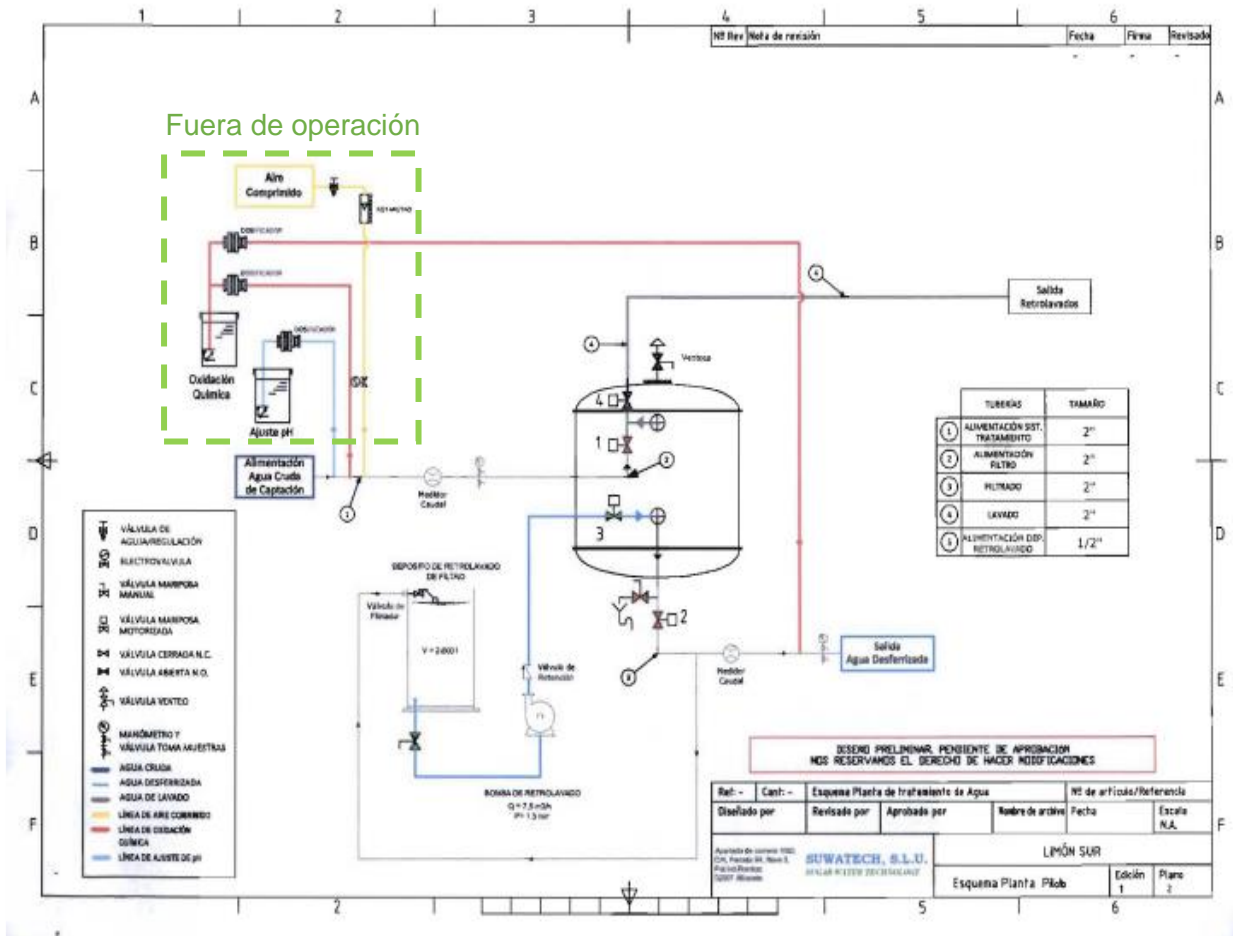
A continuación, se detalla el plan de trabajo (ver Cuadro 2), para preparar las especificaciones técnicas del proyecto piloto.

Cuadro 2. Plan de trabajo.

n	Actividad	Recursos	Duración	Inicio	Final
1	Solicitud vehículo.		5	22-feb-2021	26-feb-2021
2	Visita planta de Tres Ríos.	SMS, NRV y vehículo.	2	4-mar-2021	5-mar-2021
3	Análisis de logística para instalación del equipo y sus costos asociados.	SMS, NRV y vehículo.	10	8-mar-2021	19-mar-2021
4	Precomisionamiento equipo piloto.	SMS.	10	8-mar-2021	19-mar-2021
5	Revisión análisis de logística para instalación del equipo y sus costos asociados.	NRV, SMS.	5	22-mar-2021	26-mar-2021
6	Definición de materiales asociados y sus costos.		5	5-abr-2021	9-abr-2021
7	Revisión definición de materiales asociados y sus costos (FCC, NRV, SNS).	NRV, SMS.	5	12-abr-2021	16-abr-2021
8	Redacción especificaciones técnicas.		10	19-abr-2021	30-abr-2021
9	Revisión redacción especificaciones técnicas.	NRV, SMS.	5	4-may-2021	10-may-2021
10	Revisión y aprobación jefaturas: especificaciones técnicas.	ALP, JMD, GMR.	5	11-may-2021	17-may-2021

Fuente: propia.

Figura 3. Diagrama del equipo piloto.



Fuente: Cartel contratación 2015LN-000019-PRI

4. CONCLUSIONES

1. Existe un único equipo disponible en la UEN ID apto para la realización de las pruebas a escala piloto planteadas.
2. El equipo seleccionado cumple satisfactoriamente con los requerimientos técnicos para la realización de pruebas a escala piloto.
3. El lugar seleccionado en la Planta Alta de Tres Ríos presenta las condiciones necesarias para la instalación y puesta en marcha del proyecto piloto. Este lugar fue seleccionado en conjunto con el operador (ver Figura 2).
4. Las especificaciones técnicas para el armado, puesta en marcha y monitoreo del equipo piloto, se elaborarán siguiendo el plan de trabajo propuesto para tal fin (ver

6. Cuadro 2).

5. RECOMENDACIONES

1. Capitalizar la experiencia del equipo interdisciplinario participante de esta primera fase del estudio. De esta forma, se facilitará la ejecución de la segunda fase, la cual consta de: construcción, implementación, puesta en marcha y monitoreo del equipo piloto.
2. Para la ejecución del piloto, se recomienda utilizar el equipo seleccionado según lo indicado en el apartado 3.1 y seguir la especificación técnica que se definirá durante la segunda fase.
3. Elaborar las especificaciones técnicas indicadas, como un entregable requerido para iniciar la segunda fase; para lo cual, en este informe se presenta el respectivo plan de trabajo.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIESSA, 2017. Memoria técnica de planta piloto: Construcción del sistema integrado de abastecimiento de agua potable para Limón Sur (Diseño, construcción, puesta en marcha, operación y transferencia tecnológica de la planta de remoción de hierro y manganeso). Contratación 2015LN-000019-PRI, AyA.

MINSA, 2020. Reglamento para la calidad del agua potable. Ministerio Salud Pública de Costa Rica. Decreto Ejecutivo N° 38924-S.

Turbidex, 2007. Turbidex™ Hyper-filtration media for industrial & potable water treatment systems. Ficha técnica del fabricante.



7. CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

N° Versión	Apartado del Cambio	Cambio Realizado	Fecha aprobación de cambio
1	-	-	-



8. APÉNDICE

Memoria de cálculo

1. Datos conocidos

1.1. Parámetros de operación (Catálogo Fabricante)

Profundidad de la lecho: 30 - 48 pulg			
Cantidad	Unid. (S.Inglés)	Cantidad	Unid. (S.I.)
30 pulg		76 cm	
48 pulg		122 cm	

Espacio libre: **50% altura de el lecho**

Tasa de flujo: 12 - 20 gpm/pie²					
Cantidad	Unid. (S.Inglés)	Cantidad	Unid. (S.Inglés)	Cantidad	Unid. (S.I.)
12 gpm/pie ²		1.604 pie ³ /min /pie ²		29	m/h
20 gpm/pie ²		2.673 pie ³ /min /pie ²		49	m/h

Tasa de retrolavado: 14 - 18 gpm/pie²			
Cantidad	Unid. (S.Inglés)	Cantidad	Unid. (S.I.)
14 gpm/pie ²		34	m/h
18 gpm/pie ²		44	m/h

Proporción de reemplazo del medio: **1:1**

1.1. Dimensiones del equipo (tanque presurizado existente)

Descripción	Cantidad	Unid. (S.I.)	Cantidad	Unid. (S.Inglés)	
∅=	0.60 m		23.62 pulg		Diámetro.
h=	2.00 m		78.74 pulg		Altura cilíndrica .
Va=	0.57 m ³		34508 pulg ³		Volumen de almacenamiento.

2. Cálculo del volumen

Descripción	Cantidad	Unid. (S.I.)	Cantidad	Unid. (S.Inglés)	
∅=	0.60 m		1.97 pie		
h=	1.00 m		3.28 pie		Selección rango recomendación fabricante.
A=	0.28 m ²		3.04 pie ²		
V=	0.28 m ³		9.98 pie³		Se necesitarían 10 pies ³ de zeolitas.

1.3. Retrolavado

q_mín =	34 m/h
q_máx =	44 m/h
A =	0.28 m ²
Q_mín =	2.7 L/s
Q_máx =	3.5 L/s
t_retro =	5 min
Vol_mín =	806 L
Vol_máx =	1037 L
dh =	3.5 m
γ =	9.79E+03 N/m ³
μ =	85%

Supuesto declarado, se debe corroborar experimentalmente.

Agua filtrada planta.

Agua filtrada planta.

Diferencia topográfica + perdidas de carga: supuesto declarado, por definir antes puesta de marcha (punto de descarga).

Peso específico del agua a 20 °C.

Eficiencia de la bomba.

P_mín = 108 W Potencia hidráulica mínima.

P_máx = 139 W Potencia hidráulica máxima.



POTENCIA HIDRÁULICA

$$P_b = \gamma \cdot Q \cdot h_b$$

Donde:

P_b: Potencia teórica de la Bomba. (1 Hp= 745,7 Vatios)

γ: Peso Especifico del fluido (Kg/m³)

Q: Caudal (m³/s)

h_b: Altura dinámica de la bomba (m)

Potencia real de una Bomba

μ: Eficiencia de la Bomba

$$P_{real} = \frac{P_b}{\mu}$$

1.4. Caudal de servicio

q_mín =	29 m/h
q_máx =	49 m/h
A =	0.28 m ²
Q_mín =	2.3 L/s
Q_máx =	3.8 L/s
t_serv =	3 h
Vol_mín =	25 m ³
Vol_máx =	41 m ³

Supuesto declarado, valor inicial de iteración por tiempo de lavado o de servicio.

Eficiencia hidr. 97%

Este valor experimentalmente será verificado.



9. ANEXO



Turbidex™

HYPER-FILTRATION MEDIA



FOR INDUSTRIAL & POTABLE WATER TREATMENT SYSTEMS

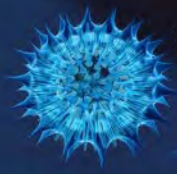


Certified Standard 61



The Public Health & Safety Company™

When you need Excellent Water

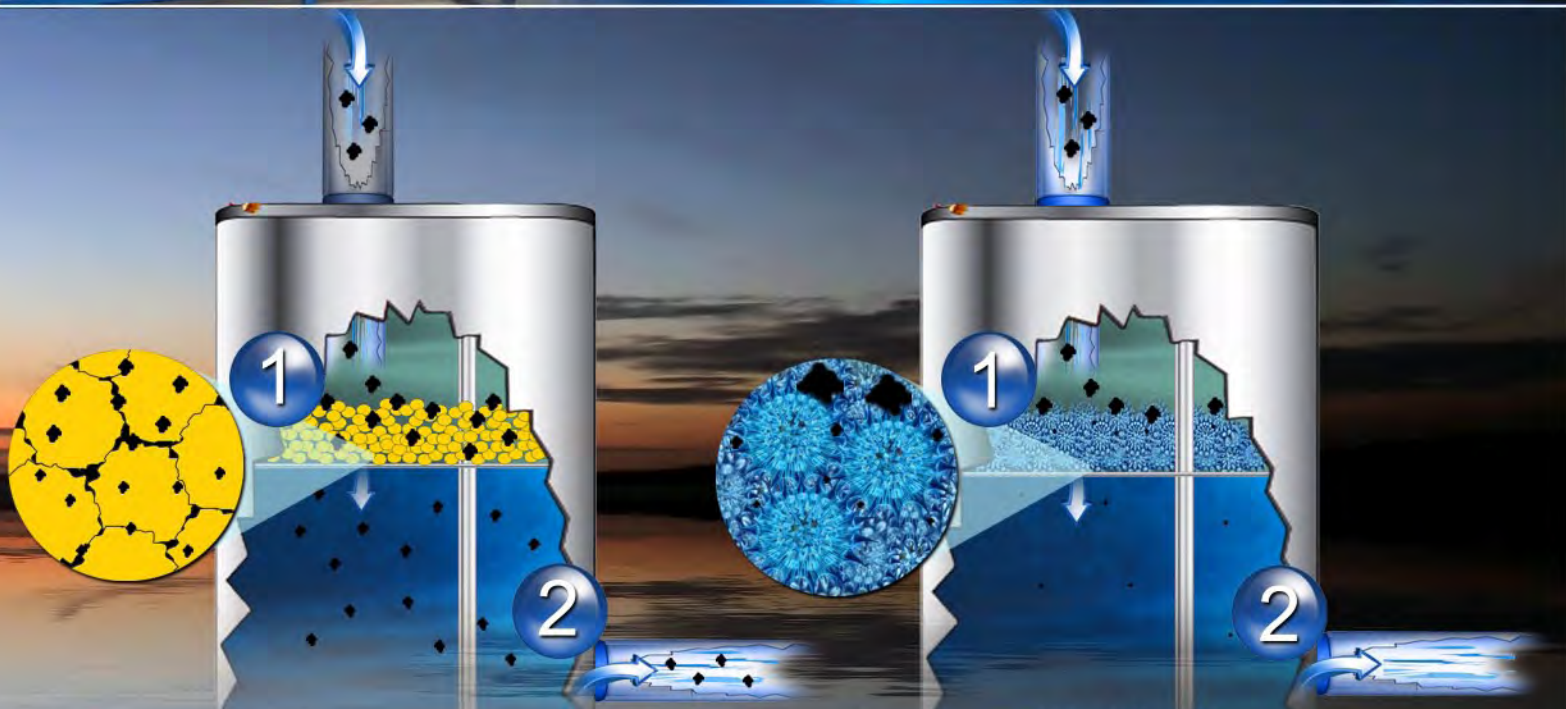


Turbidex™

HYPER-FILTRATION MEDIA

"When you need excellent water"

for **INDUSTRIAL & POTABLE**
Water Treatment *systems*



SAND/MULTIMEDIA

1st & 2nd Generation Filtration

- 1 Suspended solids are mechanically strained with sedimentation and flocculation to 12-30 microns.
- 2 Filtrate often requires additional stages of filtration before it is suitable for use.

Turbidex™

3rd Generation Filtration

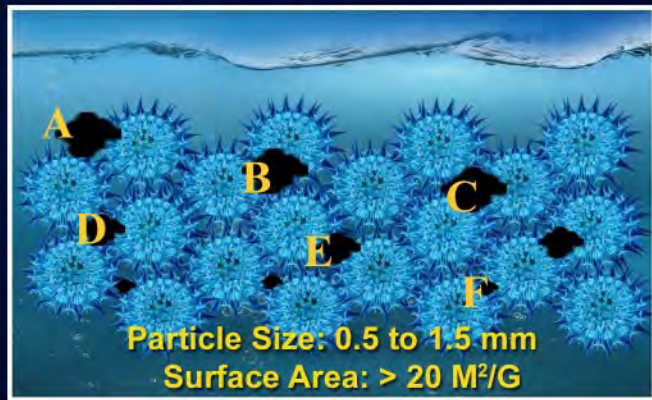
- 1 Suspended solids are mechanically strained with Sedimentation, Flocculation, Physical Absorption, Electrostatic Absorption and ion-exchange down to 3-5 microns.
- 2 Quality of filtrate often reduces the need for additional down stream filtration.

The Science



Turbidex™

Vs. The Competition



PROCESS	TURBIDEX™	COMPETITION
A. Mechanical Straining	✓	✓
B. Sedimentation	✓	✓
C. Flocculation	✓	✓
D. Physical Absorption	✓	
E. Electrostatic Absorption	✓	
F. Ion-Exchange	✓	

	TURBIDEX™	MULTIMEDIA	SAND
Pressure Filters *	15-20	12-15	8-12
Gravity Filters *	4-5	4	2-3
Micron Efficiency	3-5μ	12-15μ	25-30μ
Loading Factor	2.8X	1.5X	X

* FLOW RATE gpm/ft²

OPERATING PARAMETERS

Bed depth: 30 – 48 inches
Freeboard: 50% of bed depth
Flow rate: 12 – 20 gpm/ ft²
Backwash rate: 14 – 18 gpm/ ft²
Replacement media ratio : 1:1

PHYSICAL CHARACTERISTICS

Color: off-White
Bulk Density: 50 lbs./ft³
Surface area: 14 to 25 m²/g
Mesh Size: 14 x 30
Uniformity Coefficient: 1.64

Turbidex™ is Certified with



The Public Health & Safety Company™

Standard 61

The Benefits

Hyper Filtration Efficiency

With filtration efficiency in the 3 to 5 micron range, Turbidex's enhanced performance results in down stream cost savings for chemicals, filter cartridges, membrane cleaning, membrane life, etc.

Higher Flow Rates

With nominal service flow rates up to 15 gpm/ft² in pressure filters, Turbidex™ allows significant savings in initial equipment costs when compared to traditional medias. Turbidex™ allows for peak flow rates up to 20 gpm/FT² Turbidex

Superior Water Clarity

Traditional sediment filtration media rely on mechanical straining to remove suspended solids for turbidity reduction. Turbidex™ filtration media incorporates straining as well as ion exchange, sedimentation and flocculation to produce crystal clear water down to <0.1 NTU of turbidity.

Water Savings

The loading capacity of Turbidex™ media is up to 1.5 times greater than multi-media and up to 2.8 times greater than sand filters. This results in longer run times with less frequent backwashing, resulting in significant water savings.

Lightweight Media

Weighing 50-70% less than traditional medias, using Turbidex™ will result in substantial freight savings.

Easier to Inventory and Install

A single media versus multiple medias simplifies ordering, shipping and warehousing. Loading one media allows for a quick and easy installation.

Industries Using Turbidex™

Industrial
Municipal
Commercial
Food & Beverage
Water Recycle

Aquaculture
Agriculture
Pharmaceutical
Manufacturing
Car wash

Issue Date: March 1994 Revised: 08/020/04 Revision No. 1

Section I. Product Identification

Product Name:	TURBIDEX™ Filter Granules
Chemical Name:	Clinoptilolite Zeolite / Potassium, Calcium, Sodium Aluminosilicate, Hydrated
Formula:	$(K_2, Ca_2, Na_2) O-Al_2O_3-10SiO_2-8H_2O$
CAS Registry:	12173-10-3

Section II. Product Ingredients

NAME	PERCENT	OSHA PEL and/or ACGIH TLV
Natural zeolite mineral GRANULES	100	0.5 mg/m ³

Section III. Physical and Chemical Properties

BOILING RANGE	Not applicable
specific gravity	2.2 - 2.4
Evaporation Rate	Not applicable
Vapor Density (Air=1)	Not applicable
% Volatile weight	Not Applicable
physical Appearance	Off-white/green granules

Section IV. Fire and Explosion Data

flammability classification	Not Applicable
Flash Point	Not Applicable
Extinguishing Media	Not Applicable
Unusual fire and Explosion Hazards	None

Section V. Health Hazard Data

Summary: This product contains crystalline silica. Long-term inhalation of crystalline silica dusts may cause lung disease (silicosis). IARC, a unit of the World Health Organization, has stated, "there is limited evidence for the carcinogenicity of crystalline silica to humans." NTP and/or OSHA have not classified this product as a carcinogen. Crystalline silica is present in quantities of less than 0.01%.

Medical conditions that may be aggravated	Pre-existing upper respiratory irritation and lung disease
Target organs	Lungs
Primary entry route	Inhalation
Acute health effects	Transitory upper respiratory irritant.
Chronic health Effects	Long-term inhalation of dust levels in excess of the PEL may cause lung disease (silicosis).
Eye Contact	Temporary irritation and/or inflammation
Skin contact/absorption	Not applicable
Inhalation	Coughing and/or irritation of nose and throat.
Ingestion	Not hazardous

Section VI. Reactivity Data

Stability	Stable
Incompatibility	None known
Hazardous Decomposition or By-products	None known
Conditions to Avoid	None known

Section VII. Spill or Leak Procedures

STEPS TO BE TAKEN IN CASE MATERIAL IS RELEASED OR SPILLED	Sweep up; avoid making dust, place in suitable waste container.
Waste Disposal	Disposal of material in accordance with local, state and federal regulations
Environmental Hazards	None known
Handling/Storage	Store in a dry place, maintain good housekeeping practices.

Section VIII. Safe Handling and Use Information

RESPIRATORY PROTECTION	Use NIOSH approved respirators for protection from silicosis producing dusts.
PROTECTIVE GLOVES	Not required
EYE PROTECTION	Avoid eye contact, safety glasses may be necessary.
VENTILATION	Use adequate ventilation and/or dust collection to keep dust levels below PEL.
OTHER PROTECTIVE CLOTHING AND EQUIPMENT	Not required.

Section IX. Emergency First Aid Procedures

INHALATION	Remove from dusty area, drink water to clear
INGESTION	Not applicable
SKIN CONTACT/ABSORPTION	Not applicable
EYES	Flush with water.

"When you need Excellent Water"

www.turbidex.com
956.425.1110



Turbidex™

Marketed Exclusively by
HYDRO SOURCE, LLC.

1501 N 28th St. Harlingen, Tx 78550