



INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
San José, Costa Rica
Apartado 1097-1200. Teléfono 2242-5317. kcamposv@aya.go.cr

MEMORANDO

PARA: Oscar Izquierdo Sandí **FECHA:** 8 de noviembre del 2018
Cooperación y Asuntos Internacionales

KERWIN ALONSO CAMPOS VARGAS (FIRMA)
Firmado digitalmente por KERWIN ALONSO CAMPOS VARGAS (FIRMA)
Fecha: 2018.11.08 08:28:43 -06'00'

DE: Kerwin Campos Vargas
UEN Programación y Control

No. UEN-PC-2018-02210

ASUNTO: Informe de viaje al exterior

Se adjunta informe de viaje al exterior correspondiente al curso " Diseño de Plantas de Filtración Rapida (PFR) de Tecnología Apropiada" efectuado en Lima, Perú, los días 14 al 24 de Octubre del 2018.

C: Marco Alvarado Cordero, UEN Programación y Control
Gerardo Rivas Rivas, UEN Programación y Control
Archivo





**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y
ALCANTARILLADOS**

UNIDAD DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL

**INFORME DE VIAJE AL EXTERIOR
DEL 14 AL 24 DE OCTUBRE DEL 2018**

**CURSO:
DISEÑO DE PLANTAS DE FILTRACIÓN RÁPIDA (PFR) DE
TECNOLOGÍA APROPIADA, LIMA, PERÚ.**

Octubre del 2017

Tabla de Contenido.

1. Ficha informativa	3
2. Introducción.....	3
3. Objetivos.....	4
4. Desarrollo del Informe	4
5. Conclusiones /acuerdos/Recomendaciones	9

1. Ficha informativa

País y ciudad visitado: Perú, Lima.

Fecha de la visita: del 14 al 24 de Octubre de 2018.

Funcionarios de misión AyA:

- Kerwin Campos Vargas, UEN Programación y Control.
- Marco Alvarado Cordero, UEN Programación y Control.

Motivo del viaje: Capacitación en el diseño de plantas de filtración rápida (PFR) de tecnología apropiada.

Contacto en el lugar de misión:

Consejo Departamental del Lima del Colegio de Ingenieros del Perú. CDL – CIP. Capítulo de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Dirección: Calle Guillermo Marconi 210 - San Isidro. Lima.

Contactos:

- Ing. Víctor Maldonado Yactayo

Teléfono: (51) 999-659-569

E-mail: vmaldonado@ingenieriasanitaria.com.pe ; vmaldonado@uni.edu.pe

- Ing. Lidia Cánepa de Vargas

E-mail: lidiadevargas@yahoo.com

Internet: <http://www.ingenieriasanitaria.com.pe>

2. Introducción

Consejo Departamental del Lima del Colegio de Ingenieros del Perú, es una entidad de carácter privado, con fines en la enseñanza relacionados con los sectores del agua, saneamiento y medio ambiente. Dicho ente tiene dentro de sus objetivos principales, estar constantemente capacitando a funcionarios, que están directamente involucrados en el tema del agua y la potabilización de la misma.

Por consiguiente, se mostró el interés de participar en el curso: diseño de plantas de filtración rápida (PFR) de tecnología apropiada., con el fin conocer los diferentes parámetros, criterios y recomendaciones para la metodología de diseño.

3. Objetivos

- General:
 - Capacitar a los funcionarios en el tema de diseño de plantas de filtración rápida (PFR) de tecnología apropiada.

- Específicos:
 - Adquirir el conocimiento teórico y práctico para el diseño de plantas de filtración rápida.
 - Implementar el conocimiento adquirido en nuevos proyectos de abastecimiento de agua potable.

4. Desarrollo del Informe

- Antecedentes

Hoy día, la UEN de Programación y Control tiene a cargo el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable en gran parte del territorio nacional, y debido a que, en algunas áreas del país, las fuentes de agua son escasas (nacientes – pozos), se da la necesidad de implementar nuevos métodos o tecnologías que solucionen el déficit de agua en el sistema. Por lo cual, una de las soluciones que se ha estudiado en ciudades importantes, con una cantidad importante de habitantes, es el uso de plantas potabilizadoras (es nuestro caso, plantas de filtración rápida).

Por lo tanto, la importancia de aplicar esta tecnología en los diferentes sistemas, garantizando el suministro de agua potable a toda la población.

Desarrollo de la Agenda: Sesiones (Diarias)

Día 1: Lunes 15 de Octubre del 2018.

Horario	Tema	Docente
8:00 – 8:30	Registro de participantes	
8:30 – 8:45	Inauguración	
8:45 – 10:45	Contaminantes fisicoquímicos de las aguas superficiales y normas de calidad.	Ing. Victor Maldonado.
10:45 – 11:00	Refrigerio	
11:00 – 12:00	Contaminantes microbiológicos de las aguas – Bacteriología.	Bióloga Carmen Vargas Garcia
12:00 – 13:00	Contaminantes microbiológicos de las aguas – Parasitología.	Bióloga Margarita Aurazo
13:00 – 14:00	Almuerzo	
14:00 – 18:00	Laboratorio 1: Determinación de parámetros de dosificación.	Ing. Victor Maldonado. Ing. Arturo Zapata.

Día 2: Martes 16 de Octubre del 2018.

Horario	Tema	Docente
8:30 – 10:30	Teoría de la coagulación	Ing. Victor Maldonado.
10:30 – 11:00	Refrigerio	
11:00 – 13:00	Teoría de la mezcla rápida y floculación.	Ing. Lidia Canepa de Vargas
13:00 – 14:00	Almuerzo	
14:00 – 15:30	Teoría de decantación y tipo de unidades.	Ing. Victor Maldonado.
15:30 – 17:30	Laboratorio 2: Determinación de parámetros de floculación – decantación, filtración rápida.	Ing. Victor Maldonado. Ing. Arturo Zapata.

Día 3: Miércoles 17 de Octubre del 2018.

Horario	Tema	Docente
8:30 – 10:30	Teoría de filtración y tipo de unidades	Ing. Victor Maldonado.
10:30 – 11:00	Refrigerio	
11:00 – 13:00	Tipos de plantas y criterios de selección	Ing. Lidia Cánepa de Vargas
13:00 – 14:00	Almuerzo	
14:00 – 15:30	Criterios de diseño para mezcladores hidráulicos.	Ing. Victor Maldonado.
15:30 – 17:30	Laboratorio 3: Ensayo demanda de cloro.	Bióloga Carmen Barzola

Día 4: Jueves 18 de Octubre del 2018.

Horario	Tema	Docente
8:30 – 10:30	Criterios de diseño para floculadores hidráulicos.	Ing. Lidia Cánepa de Vargas
10:30 – 11:00	Refrigerio	
11:00 – 13:00	Criterios de diseño para decantadores laminares.	Ing. Lidia Cánepa de Vargas
13:00 – 14:00	Almuerzo	
14:00 – 16:00	Teoría de la desinfección.	Ing. Victor Maldonado.
16:00 – 16:30	Refrigerio	
16:30 – 18:00	Criterios de diseño para unidades y equipos de dosificación de sustancias químicas	Ing. Victor Maldonado.

Día 5: Viernes 19 de Octubre del 2018.

Horario	Tema	Docente
8:30 – 10:30	Diseño de baterías de filtros de tasa declinante y lavado	Ing. Lidia Cánepa de Vargas
10:30 – 11:00	Refrigerio	

Horario	Tema	Docente
11:00 – 13:00	Criterios para la puesta en marcha y operación normal de la planta	Ing. Lidia Cánepa de Vargas
13:00 – 14:00	Almuerzo	
14:00 – 16:00	Criterios de diseño para casetas de cloración	Ing. Victor Maldonado.
16:00 – 16:30	Refrigerio	
16:30 – 18:00	Manejo de lodos en las PFR.	Ing. Victor Maldonado.

Día 6: Lunes 22 de Octubre del 2018.

Horario	Tema	Docente
8:30 – 13:00	Taller de Diseño. Desarrollo del anteproyecto de una planta de filtración rápida completa, Decantadores laminares y Floculación, plantas de más de 300l/s	Ing. Lidia Cánepa de Vargas
13:00 – 14:00	Almuerzo	
14:00 – 16:30	Taller de Diseño. Desarrollo del anteproyecto de una planta de filtración rápida completa, Filtros con taza declinante.	Ing. Victor Maldonado.

Día 7: Martes 23 de Octubre del 2018.

Horario	Tema	Docente
8:30 – 13:00	Taller de Diseño. Desarrollo del anteproyecto de una planta de filtración rápida completa, Decantadores laminares y Floculación, plantas de menos de 300l/s	Ing. Lidia Cánepa de Vargas
13:00 – 13:30	Clausura	Ing. Victor Maldonado e Ing. Lidia Cánepa de Vargas.

Día 8: Miércoles 24 de Octubre del 2018.

Horario	Tema	Docente
8:30 – 12:00	Visita Técnica: Planta de tratamiento de Guala del Consorcio Agua Azul. Planta de Tecnología apropiada de 2.5 m ³ /s de capacidad.	Ing. Victor Maldonado.

- Visitas realizadas

El día 24 de octubre se realizó una visita a la planta potabilizadora Consorcio Agua Azul. Esta planta trata el agua del río Chillón de la cual opera únicamente en la época de verano. Los distritos que abastece son Carabaylo, Comas, Ventanilla, Ancón, Puente Piedra y Santa Rosa que corresponde a aproximadamente 800 000 habitantes. en las otras épocas de año son abastecidos mediante 28 pozos profundos.

La planta de tratamiento de agua potable tiene una capacidad de producción de 2,5 m³/s y se encuentra Calle Amador Merino Reyna N° 307 - Oficina 803, San Isidro, Lima, Perú.

La obra de boca toma del río Chillón es de una longitud de 75m con una altura de 2.5m, cuenta con un desarenador de con dos cámaras separadas. Tienen una capacidad de captar de 5m³/s. además cuenta con dos presedimentadores de compensación de 100 000 m³ cada uno, revestidos en polietileno de alta densidad de 1.5mm de espesor, con un tiempo de retención de 24horas.

Durante la visita se observaron los distintos procesos unitarios que conforman el tren de tratamiento. Iniciando en el edificio de operaciones donde nos enseñaron el sistema SCADA que cuenta para la operación, en la que controlan caudales, turbiedades, color, Ph y entre otros, tanto de ingreso y de salida de la planta potabilizadora. Adicional los niveles de los tanques de almacenamiento y su desinfección, y los niveles de operación y caudales de los 28 pozos.

En resumen, la visita a la planta potabilizadora, dejó como enseñanza todos los procesos que conlleva la potabilización del agua cruda, las recomendaciones para el diseño de los componentes y los distintos problemas o fallas que se pueden presentar en la puesta en marcha de la planta.

5. Conclusiones /acuerdos/Recomendaciones

Desde el punto de vista de diseño, es muy importante controlar e identificar el punto de aplicación del coagulante y polímeros (mezcla rápida), con el fin de que el proceso de coagulación tenga la máxima eficiencia y evitar colocar estructuras adicionales en este proceso.

En el proceso de floculación, es importante controlar las velocidades (gradiente) del agua, con el fin de obtener el mayor tamaño de floculos, para tener la mayor eficiencia en el siguiente proceso de sedimentación. Este proceso debe de durar 18 a 20 minutos como recomendación.

En el proceso de sedimentación se debe de tener presente, que el canal de distribución de agua floculada debe de tener un flujo uniforme de ingreso en todo de área de las placas, con el fin de no tener espacios o áreas muerta sin el proceso de sedimentación.

En el proceso de la filtración, se debe de tener un mínimo de 4 módulos, para permitir el retro lavado entre ellos mismo.

Es importante tener en consideración la disposición final de los lodos producidos en los procesos anteriores, ya que existente diferentes alternativas para su tratamiento, como por ejemplo la utilización de lagunas de secado que conllevan una gran área mayor a toda la planta potabilizadora (en casos donde se deban adquirir nuevos terrenos).

Como una alternativa con un mayor costo de operación, los lodos se pueden tratar mediante otra planta de menor tamaño, o bien aplicando sistemas mecánicos, en lugares donde no se cuenta con grandes extensiones de terreno para el tratamiento de los lodos.

KERWIN
ALONSO
CAMPOS
VARGAS
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
KERWIN ALONSO
CAMPOS VARGAS
(FIRMA)
Fecha: 2018.11.08
08:17:20 -06'00'

Ing. Kerwin Campos Vargas
UEN Programación y Control

MARCO
VINICIO
ALVARADO
CORDERO
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
MARCO VINICIO
ALVARADO
CORDERO (FIRMA)
Fecha: 2018.11.08
08:18:41 -06'00'

Ing. Marco Alvarado Cordero.
UEN Programación y Control