



INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
San José, Costa Rica

Apartado 1097-1200 ~ Teléfono 2242-5636

MEMORANDO

PARA: Oscar Izquierdo Sandí
Cooperación y Asuntos Internacional

FECHA: 25 de abril de 2018

DE: Luis Paulino Picado Blanco
Unidad Ejecutora del Proyecto RANC-EE

N° GG-UE-RANC-EE-2018-00135

ASUNTO: Remisión de documento GG-UE-RANC-EE-2018-00134. Informe de viaje al exterior "Evento Internacional de Ingeniería de Control Hidráulico 2018" y "Visita Fabrica de Equipos Sewerin"

Acorde a lo estipulado en el artículo 12 del Reglamento de Actividades Oficiales en el Exterior del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, remito para su respectivo trámite documento GG-UE-RANC-EE-2018-00134 informe de viaje al exterior "Evento Internacional de Ingeniería de Control Hidráulico 2018" y "Visita Fabrica de Equipos Sewerin".



C: Yamileth Astorga Espeleta – Presidencia Ejecutiva
Rodhe Baez Espinoza - Cooperación y Asuntos Internacional
Christian Jiménez Cordero – Unidad Ejecutora del Proyecto RANC-EE
Henry Ulate Torres – Unidad Ejecutora del Proyecto RANC-EE
Archivo.

**Instituto Costarricense de
Acueductos y Alcantarillados**



**Versión No. 1
Fecha: 25.Abr.2018**

GG-UE-RANC-EE-2018-00134

**Proyecto de Reducción del Agua No
Contabilizada y Optimización
de la Eficiencia Energética
(Proyecto RANC-EE)**

**Informe de viaje al exterior “Evento
Internacional de Ingeniería de Control
Hidráulico 2018” y “Visita Fabrica de
Equipos Sewerin”**

**Proyecto financiado por:
Banco de Desarrollo de Alemania (KfW)
Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)**

CUADRO DE CONTROL

Versión		Nombre	Fecha
0	Elaboró:	Henry Ulate Torres / Luis Paulino Picado / Christian Jiménez Cordero	Abr-18
	Revisó:	Luis Paulino Picado / Christian Jiménez Cordero	Abr-18
	Aprobó:		

Versión	Descripción de modificación
0	Entrega inicial.
1	
2	

Abreviaturas

AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.
EE	Eficiencia Energética
RANC	Reducción Agua No Contabilizada
UEP	Unidad Ejecutora Proyecto



Elaborado por:
Ing. Henry Ulate T.



Elaborado por:
Ing. Christian Jiménez C.



Elaborado por:
Ing. Luis Paulino Picado Blanco

Contenido

1	Introducción.....	4
2	Antecedentes.....	4
3	Información General.....	4
3.1	Países y ciudades donde se realizaron las actividades	5
3.2	Fechas de las actividades	5
3.3	Funcionarios participantes de las actividades	5
4	Objetivos de las actividades	5
4.1	Objetivo General.....	5
4.2	Objetivos Específicos	5
5	Resultados Esperados	6
6	Descripción de las actividades.....	6
6.1	Evento Internacional de Ingeniería de Control Hidráulico 2018	6
6.2	Visita Fábrica de Equipos Sewerin.....	9
7	Anexos.....	11

Cuadros

Cuadro 1:	Actividades Evento Internacional de Ingeniería de Control Hidráulico 2018	8
Cuadro 2:	Actividades Visita Fabrica de Equipos Sewerin	10

Figuras

Figura 1:	Armado de dispositivos en estación de bombeo Tel Avid	11
Figura 2:	Explicación sobre funcionamiento de dispositivos estación de bombeo Tel Avid	12
Figura 3:	Demostración de aplicaciones en edificios de gran altura Tel Avid	13
Figura 4:	Pruebas de laboratorio a que se someten las válvulas de control hidráulico	14
Figura 5:	Sesión de trabajo instalaciones fabrica Sewerin.....	15
Figura 6:	Personalización de vehículos para detección de fugas	16

**PROYECTO DE REDUCCIÓN DE AGUA NO CONTABILIZADA
Y OPTIMIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
(Proyecto RANC-EE)**

Informe de viaje al exterior

“Evento Internacional de Ingeniería de Control Hidráulico 2018” y “Visita Fabrica de Equipos Sewerin”

1 Introducción

(1). El presente documento busca servir de instrumento de divulgación y socialización de las actividades de capacitación sobre válvulas de control hidráulico y equipos para la detección de fugas en sistemas de agua potable en las que participaron los funcionarios de la Unidad Ejecutora del Proyecto de Reducción del Agua No Contabilizada y Optimización de la Eficiencia Energética (UEP RANC-EE) en el marco de la temática de la reducción de agua no contabilizada.

2 Antecedentes

(2). Mediante notas remitidas por los representantes de las empresas *Dorot Management Control Valves LTD* a saber el señor Gabriel Mizrabi y Javier Rey Catoira de *Sewerin*, se efectúa las invitaciones respectivas para la participación de funcionarios del AyA en el *Evento Internacional de Ingeniería de Control Hidráulico 2018*, a realizarse en Kibbutz Dorot Israel y la correspondiente a la *Visita a la Fábrica de Equipos Sewerin*, en Gütersloh Alemania a efectuarse en el mes de febrero del presente año.

(3). Mediante la resolución *PRE-R-2018-002* de la Presidencia Ejecutiva del Instituto Costarricense de Acueductos se autoriza a los funcionarios de la UEP RANC-EE Ing. Luis Paulino Picado Blanco, Ing. Christian Jiménez Cordero e Ing. Henry Ulate Torres a participar en las actividades arriba indicadas.

3 Información General

(4). Como parte de la mejora de la gestión institucional, en general, y de los procesos de planificación, diseño, construcción, operación, mantenimiento y comercialización de los sistemas de acueducto administrados por el AyA, se requiere contar con personal con conocimiento especializado en la reducción del agua no contabilizada y en la gestión de perdidas físicas, componente fundamental del Programa de Reducción de Agua No Contabilizada. Para lo anterior, es indispensable poder acceder a actividades de capacitación y talleres de formación a nivel internacional, siendo esto una de las estrategias más efectivas, ya que permite el intercambio de conocimiento con profesionales y personal técnico altamente calificado y con amplia experiencia en este campo de trabajo.

(5). De forma similar, el conocimiento detallado de los procesos de fabricación, diseño, instalación, operación y mantenimiento de equipos especializados para la reducción del agua no contabilizada y la gestión de perdidas físicas, permite que los funcionarios del AyA cuenten con un mejor criterio para desempeñar sus funciones con un alto nivel profesional y con el mejor nivel

de actualización en cuanto al estado del arte de la tecnología relacionada con la reducción del agua no contabilizada.

(6). A continuación, se presente de manera resumida la información general de las actividades de capacitación, donde se indican los datos más relevantes del mismo y con ello se visibiliza la importancia de este tipo de actividades para la formación profesional de los participantes.

3.1 Países y ciudades donde se realizaron las actividades

(7). Las actividades desarrolladas en el “*Evento Internacional de Ingeniería de Control Hidráulico 2018*”, se realizaron en el Kibbutz Dorot en Israel y las correspondientes a la “*Visita Fábrica de Equipos Sewerin*”, se realizaron en Gütersloh en Alemania.

3.2 Fechas de las actividades

(8). La actividad denominada “*Evento Internacional de Ingeniería de Control Hidráulico 2018*”, se realizó del 16 al 24 de febrero y la correspondiente a la “*Visita Fábrica de Equipos Sewerin*”, se realizó el día 26 de febrero.

3.3 Funcionarios participantes de las actividades

(9). En las actividades denominadas “*Evento Internacional de Ingeniería de Control Hidráulico 2018*” y en la “*Visita Fábrica de Equipos Sewerin*”, participaron los funcionarios:

- a) Ing. Luis Paulino Picado Blanco, UEP RANC-EE.
- b) Ing. Christian Jiménez Cordero, UEP RANC-EE.
- c) Ing. Henry Ulate Torres, UEP RANC-EE.

4 Objetivos de las actividades

4.1 Objetivo General

(10). Conocer el proceso de fabricación y funcionamiento de las válvulas de control hidráulico fabricadas por la empresa DOROT; así como el proceso de fabricación, control de calidad y operación de los equipos SEWERIN.

4.2 Objetivos Específicos

(11). Realizar la visita a la fábrica Dorot de válvulas de control hidráulico ubicada en Israel y a la fábrica Sewerin de equipos para la detección y localización de fugas y tuberías para la gestión de pérdidas y reducción de agua no contabilizada ubicada en Alemania.

(12). Profundizar en el conocimiento del proceso de diseño, fabricación, instalación y funcionamiento de las válvulas de control hidráulico y de los equipos para la detección de fugas, localización de tuberías, gestión de pérdidas y reducción de pérdidas físicas.

(13). Recibir capacitación sobre las múltiples aplicaciones de las válvulas de control hidráulico y de los equipos para la reducción de pérdidas físicas por implementar en el Proyecto de Reducción del Agua No Contabilizada.

(14). Recibir retroalimentación sobre casos prácticos y de éxito en Latinoamérica en la temática de localización y detección de conexiones fraudulentas para reducción de pérdidas físicas mediante equipo especializado.

5 Resultados Esperados

- a) Realizar proceso de divulgación y socialización mediante charlas sobre los diferentes procesos de fabricación de los equipos por utilizar en la reducción del agua no contabilizada y la gestión de perdidas físicas elementos fundamentales del Programa de Reducción de Agua No Contabilizada.
- b) Realizar proceso de divulgación y socialización mediante charlas sobre criterios de diseño, ámbitos de aplicación, criterios de dimensionamiento, criterios de selección, procedimientos de instalación, de operación y de mantenimiento de equipos para control hidráulico en sistemas de acueducto para la reducción del agua no contabilizada y la gestión de perdidas físicas componentes fundamental del Programa de Reducción de Agua No Contabilizada.
- c) Realizar proceso de divulgación y socialización mediante charlas sobre selección, procedimientos y estrategias para el uso de los equipos especializados para la reducción de pérdidas físicas en sistemas de acueducto componente fundamental del Programa de Reducción de Agua No Contabilizada.
- d) Realizar proceso de divulgación y socialización mediante charlas sobre experiencias, resultados, estrategias implementadas en Latinoamérica en la temática de reducción del agua no contabilizada y la gestión de perdidas físicas mediante equipo especializado.
- e) Fortalecer la capacidad del equipo en la selección de tecnología apropiada para los sistemas de acueducto y en la elaboración de especificaciones técnicas requeridas para la adquisición de los equipos por utilizar en la reducción del agua no contabilizada y la gestión de perdidas físicas componente fundamental del Programa de Reducción de Agua No Contabilizada.
- f) Divulgación y socialización de material entregado por parte de los fabricantes, dichos procedimientos se efectuarán mediante la remisión de la información por los canales oficiales tanto a funcionarios o áreas identificadas de la Institución y Centro de Documentación.
- g) Los procesos de divulgación y socialización se efectuarán con la metodología establecida para este tipo de actividades por parte de la UEP RANC-EE.

6 Descripción de las actividades

(15). En el siguiente apartado, se muestra una síntesis de las actividades efectuadas, así como lo más destaco de cada una de ellas en los dos eventos que participaron los funcionarios de la UEP RANC-EE a saber:

6.1 Evento Internacional de Ingeniería de Control Hidráulico 2018

(16). El desarrollo de la actividad contempla el fortalecimiento de los conocimientos de los participantes en la selección de dispositivos (válvulas de control hidráulico) requeridos para los sistemas de acueducto en la reducción del agua no contabilizada y la gestión de perdidas físicas

componente fundamental del Programa de Reducción de Agua No Contabilizada, esto mediante la exposición por parte de expertos en la temática, demostraciones en laboratorio y visitas en campo para poder conocer de primera mano las aplicaciones de los dispositivos en campo

(17). El resumen de las actividades desarrolladas en esta actividad se encuentra indicadas en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Actividades Evento Internacional de Ingeniería de Control Hidráulico 2018

Día	Actividad	Descripción	Lo destacado
18-02-18	Generalidades sobre válvulas de control hidráulico.	Dentro de las temáticas abordadas y desarrolladas este día se encuentran las siguientes: a) evolución de las válvulas, b) definiciones generales, c) tipos de válvulas, d) principios de operación, e) métodos de control y f) control de calidad sobre materiales y procedimientos.	Métodos de control (3 y 2 vía) para las válvulas de control hidráulico, el número de vías nos indica el número de conexiones que tiene la válvula, el número de posiciones es el número de maniobras distintas que puede realizar una válvula
19-02-18	Control de presiones, nivel de tanques, pruebas en laboratorio y aplicaciones en edificios de gran altura.	La temática del día contempló los parámetros de selección (caudales mínimos, máximos, presión máxima y mínima de operación)	Información de mayor relevancia a la hora de seleccionar un dispositivo, así como los parámetros de importancia a indicar.
20-02-18	Visita técnica		
21-02-18	Reducción de pérdidas en sistemas municipales, controladores remotos y pruebas de laboratorio.	Primeramente, se aborda la importancia del por qué se debe de efectuar una buena gestión de las presiones en la red de tuberías de agua potable basándose en los postulados de crecimiento poblacional, escases del recurso y envejecimiento de la infraestructura, así como las estrategias a seguir respecto a la reducción de pérdidas de agua centrada en la influencia de la gestión de presiones sobre pérdidas, relación presión y caudal en fugas y relación presión y nuevas fugas.	Los cambios de presión en un sistema deben de obedecer estrictamente a la relación con el consumo (caudal) del sector o zona de operación.
22-02-18	Válvulas de aire, software AV PRO, sistemas de bombeo.	Los temas tocados corresponden a los dispositivos hidromecánicos existentes, control de golpe de ariete en sistemas de bombeo y usos del software AV PRO	Aplicación del software y norma de selección empírica aplicable.
23-02-18	Visita técnica		
24-02-18	Visita técnica		

Fuente: UEP RANC-EE, 2018.

6.2 Visita Fábrica de Equipos Sewerin

(18). El desarrollo de la actividad contempla el fortalecimiento de los conocimientos de los participantes en relación con el estado del arte de los equipos para detección electroacústica de fugas de agua, correlación, trazadores de gas y localización de objetos requeridos por operadores de los sistemas de acueducto en la reducción del agua no contabilizada y la gestión de pérdidas físicas componente fundamental del Programa de Reducción de Agua No Contabilizada.

(19). Además, la actividad permitió conocer acerca de la personalización de vehículos especializados en la temática, esto mediante la exposición por parte de expertos en la temática, visitas a la planta de producción y talleres de ensamblaje para poder conocer de primera mano las aplicaciones de los equipos en campo

(20). El resumen de las actividades desarrolladas en esta actividad se encuentra indicadas en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Actividades Visita Fabrica de Equipos Sewerin

Día	Actividad	Descripción	Lo destacado
26-02-18	Equipos de detección de fugas. Lecciones aprendidas sobre experiencias en América Latina caso Perú.	<p>El desarrollo de esta actividad se plantea mediante un conversatorio, en la cual, primeramente, se aborda la necesidad de capacitación para el personal que podría utilizar los diferentes equipos para la detección de fugas y que a pesar de que estos son de fácil uso independientemente de la marca, es importante que se brinde una capacitación al momento de adquirir los equipos y otra a mediano plazo como medida de refrescamiento. Se brinda una serie de características básicas deseables que basadas en sus experiencias debe de tener cualquier operador de equipos como lo son a) hábil para interpretar situaciones, b) abierto a nuevas tecnologías y c) mente abierta. Seguidamente se toca la temática sobre los modos de comunicación de los equipos de la marca Sewerin con sistemas de información geográficos y de control y operación como lo son los SCADAS. La actividad finaliza con la exposición de los nuevos productos para la pre localización, localización y correlación de fugas.</p> <p>La alta pérdida de agua potable en Perú tiene su causa sobre todo en las fugas de las tuberías y en la existencia de acometidas domésticas ilegales. El abastecimiento de agua está enormemente limitado en numerosas partes del país y, con frecuencia, solo se dispone de agua durante 6 a 12 horas al día. Dada la baja presión del agua de las tuberías que, en su mayoría están defectuosas, se absorber agua sucia, lo que agrava los problemas de salud. Las fugas de las tuberías y los crecientes robos de agua sobrecargan aún más la ya precaria situación financiera de las empresas de abastecimiento. Uno de los objetivos empresariales de Sewerin consiste en desarrollar soluciones a largo plazo que cubran una gran superficie y puedan desarrollarse de forma sostenible junto con la población. Sewerin ofreció tanto las últimas tecnologías como la formación, trabajadores de la empresa ofrecen formación para saber manejar geófonos con sus micrófonos de suelo, correladores o un magnetómetro para la localización de objetos ocultos, como son las cajas de válvulas. Estos proyectos son posibles gracias a la llamada "PPP" (Public Private Partnership, sociedad de cooperación pública y privada) en cooperación con la "Sociedad. La duración del proyecto fue de 3 años. El éxito de esta iniciativa está dando en razón de que las empresas adheridas al proyecto han logrado reducir las pérdidas de agua en un 10% en muy poco tiempo.</p>	<p>El perfil del operario, así como el accionar una vez detectada y localizada la fuga.</p> <p>Factores de influencia en la implementación de programas para la reducción del agua no contabilizada y la gestión de pérdidas físicas componente fundamental del Programa de Reducción de Agua No Contabilizada.</p>

Fuente: UEP RANC-EE, 2018.

7 Anexos

(21). A continuación, se adjuntan algunas fotografías de las actividades efectuadas, así como una serie de documentos entregados:



Figura 1: Armado de dispositivos en estación de bombeo Tel Avid
Fuente: UEP RANC-EE, 2018.



**Figura 2: Explicación sobre funcionamiento de dispositivos estación de bombeo Tel Avid
Fuente: UEP RANC-EE, 2018.**



Figura 3: Demostración de aplicaciones en edificios de gran altura Tel Avid
Fuente: UEP RANC-EE, 2018.



Figura 4: Pruebas de laboratorio a que se someten las válvulas de control hidráulico
Fuente: UEP RANC-EE, 2018.



Figura 5: Sesión de trabajo instalaciones fabrica Sewerin
Fuente: UEP RANC-EE, 2018.



Figura 6: Personalización de vehículos para detección de fugas
Fuente: UEP RANC-EE, 2018.

