

添付資料 11

月例進捗会議出席者リスト、発表資料

目 次

第2年次	1
2009年7月27日	1
【出席者リスト】	1
【発表資料】	5
2009年8月25日	56
【出席者リスト】	56
【発表資料】	60
2009年9月22日	100
【出席者リスト】	100
【発表資料】	105
2009年10月28日	153
【出席者リスト】	153
【発表資料】	159
2009年11月27日	218
【出席者リスト】	218
【発表資料】	223
2009年12月22日	259
【発表資料】	259
2010年2月5日	291
【出席者リスト】	291
【発表資料】	295
第3年次	338
2010年4月30日	338
【出席者リスト】	338
【発表資料】	342
2010年6月25日	374
【出席者リスト】	374
【発表資料】	378
2010年7月23日	433
【出席者リスト】	433
【発表資料】	438
2010年8月2日	467
【出席者リスト】	467
【発表資料】	471
2010年10月22日	497
【出席者リスト】	497
【発表資料】	502

2010年11月25日.....	538
【出席者リスト】.....	538
【発表資料】.....	542
2011年2月2日.....	568
【出席者リスト】.....	568
【発表資料】.....	572
第4年次.....	600
2011年6月30日.....	600
【出席者リスト】.....	600
【発表資料】.....	604

第2年次

2009年7月27日

【出席者リスト】



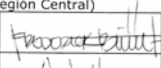






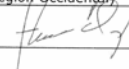
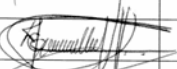

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
PROYECTO DE DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL
 PRIMERA REUNION MENSUAL DE EQUIPOS DE TRABAJO.

LISTA DE ASISTENCIA A PRIMERA REUNIÓN MENSUAL PROYECTO JICA

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, 27 DE JULIO DE 2009




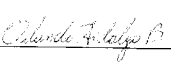
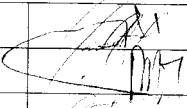

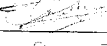
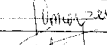




HORA: 8:30 A.M.

Nº	NOMBRE	FIRMA		CORREO ELECTRÓNICO
1 NRW Reduction Management Team				
1	Arq. Yanet Margarita Díaz López		7190-9036	ydiáz@anda.gob.sv
2	Ing. Armando Ramírez			
3	Licda. Aura Marina Equizabal		7190 9031	aequizabal@anda.gob.sv
4	Inga. Gladys Rodríguez		22 47 26 58	grodriuez@anda.gob.sv
5	Inga. Alba Daysi Driotes de Paz		22-47-28-73	adriotes@anda.gob.sv
6	Ing. Mauricio Domínguez		2247-2710	madomínguez@anda.gob.sv
2 NRW Reduction Action Team (Región Metropolitana)				
7	Ing. José Israel Flores (Líder)		tel. 2247.2626	jflores@anda.gob.sv
8	Ing. Julio Rosales		2247-2621	jrosales@Acueda.gob.sv
9	S. Oscar Múnchez		2247-2643	
10	Sr. Oscar Portillo		2247-2870	Oportillo@anda.gob.sv
11	Lic. Ricardo Vásquez		2247-2009	rvásquez@anda.gob.sv
12	Licda. Eugenia Sánchez			
13	Sr. Carlos Marciano			

Nº	NOMBRE	FIRMA		CORREO ELECTRONICO
14	Sr. Manuel Bernal			
3 NRW Reduction Action Team (Región Central)				
15	1. Arq. Frederick A. Benítez (líder)		2247 24 35	Fbenitez@ANDES.GOB.SV.
16	2. Inga. Cecibel de Mayorga		2247 - 2785	ecenergetica@anda.gob.sv
17	3. Sr. José Luis Carpio		2247 - 2465	Jcarpio@anda.gob.sv
18	4. Arq. Luis Díaz		2247 - 2453	fediaz_13@hotmail.com
19	5. Sr. Luis Ernesto Gutiérrez		2247-2440	facturacion.Rc@ANDES
20	6. Sr. Hugo Santamaría		2247 - 2438	hugo_santa@yahoo.es
21	7. Sr. Neftali Batres		7040 12 93	
22	8. Ing. José Luis Hércules			
	9. Sr. Eduardo Alegría			
4 NRW Reduction Action Team (Región Occidental)				
23	1. Ing. Angel Gabriel Valdés (líder)		74 500 501	avaldes@anda.gob.sv
24	2. Ing. Juan Alberto Palma			
25	3. Sr. Edgardo Rodríguez			
26	4. Sr. Douglas Orellana		2456-2651	doorellana@anda.gob.sv
27	5. Lic. Luis Caballero.		7129 - 5096	lcaballero@anda.gob.sv

Nº	NOMBRE	FIRMA	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
28	6. Sr. Edwin Linares		2247-2961	elinares@anda.gob.sv
29	7. Sr. Marlon Santillana		2247-2961	msantillana@anda.gob.sv
30	8. Sr. Adolfo García			
31	9. Ing. José Elmer Umaña		24562641, 77840274	jeuma@anda.gob.sv
5 Energy Efficiency Unit Team				
32	1. Ing. Juan Ceavega (líder)		2247-2961	Jceavega@anda.gob.sv
33	2. Ing. Hernán Cortéz		2247-2965	hcortez@anda.gob.sv
34	3. Ing. Oswaldo Pineda		2247-2961	opineda@anda.gob.sv
35	4. Ing. Mario Sayes		2247-2960	
36	5. Ing. Nelson Escamilla		2247-2623	
37	6. Ing. Miguel González		2247-2985	MIGUEL.GONZALEZ@ARQUITECTURASURVEYING.COM.SV
38	7. Ing. Juan Tobias Ramírez		2247-2935	jturrumson@hotmail.com
39	8. Ing. Marco Durán		2247-2660	mduran@anda.gob.sv
40	9. Sr. René Castillo Fredy Castro		2247-2623	
6 Sewerage Planning Team				
1.	Ing. Armando Ramírez (líder)			

Nº	NOMBRE	FIRMA	TELÉFONO	CORREO ELECTRONICO
41	Ing. Ing. Flavio Meza		2247-2653	fmeza@anda.gob.sv
42	Inga. Marta María Nuila		2247-2653 48345717 2247-2660	mnuila@anda.gob.sv
4.	Inga. Gladys Rodríguez		2247-2653	grodruiguez@anda.gob.sv
OTROS CONVOCADOS				
43	Inga. Celia de Mena		2247-2934/2711	cmena@anda.gob.sv
44	Licda. Laura Henríquez			
45	Licda. Daniela Rodríguez			
46	Lic. William Zúñiga			
47	Lic. Víctor Corpeño		2247-2717	vcorpeno@anda.gob.sv
EQUIPO DE EXPERTOS JAPONESES				
48	Sr. Takemasa Mamiya			
49	Sr. Yasuhiro Aoki			
50	Sr. Junichi Watanabe			
51	Sr. Akihiko Okazaki			
ASISTENTES E INTERPRETES				
52	Srita. Carola Leiva		2247-2903	cleiva@anda.gob.sv
53	Sr. Manuel Rivera		2247-2985	manuel.rivera@anda.gob.sv

Nº	NOMBRE	FIRMA		CORREO ELECTRÓNICO
54	Srita. Mariana Taylor			
55	Sr. Victor Valverde		2247-2403	
56	Sr. Emilio Sura			
JICA El Salvador				
57	Lic. Orlando Hidalgo Buitrago		2269-0740	orlando.hidalgo@jica.or.cr
ANDA				
58	Licda. Ana de Cardoza			
59	Ing. Francisco Gómez			
60	Lic. Roberto Cárdenas		2247-2117	roberto@anda.or.cr
61	Lic. Victor Corpeño		2247-2117	victor@anda.or.cr
62	Lic. Víctor V. Castro		2247-2509	victor@anda.or.cr
63			2247-2509	
64	Abelardo Ramírez		2247-2540	abelardo@anda.or.cr
65				

【発表資料】

Proyecto de Desarrollo de Capacidades de ANDA
para el Mejoramiento Operacional,
República de El Salvador

The Project for Capacity Development of ANDA for
Operational Improvement in the
Republic of El Salvador

Reunión Mensual de Avance

27 de julio de 2009

Salón de usos múltiples de ANDA

Objetivo de la Reunión Mensual de Avance

- El proyecto se lleva a cabo por los 6 Equipos del Proyecto de ANDA, como a continuación:
 - Equipo de Manejo de Reducción del ANF
 - Equipo de Acción de Reducción del ANF (3 equipos)
 - Equipo de Ahorro Energético
 - Equipo de Planificación de Alcantarillados

Objetivo de la Reunión Mensual de Avance

■ Entre los respectivos equipos,



Objetivo de la Reunión Mensual de Avance

■ Dentro de los respectivos equipos,

**Coordinación,
compartir información,
cooperación con problemas,
se pueden llevar a cabo en las
reuniones semanales de los
respectivos equipos**

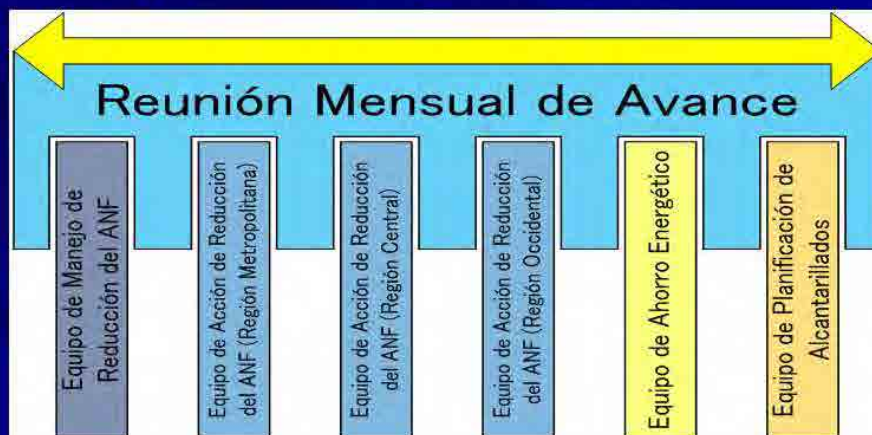
Objetivo de la Reunión Mensual de Avance

- Cómo podemos coordinar entre equipos, como Proyecto?

Reunión Mensual de Avance

Objetivo de la Reunión Mensual de Avance

- La “Reunión Mensual de Avance” tiene características de coordinación horizontal entre los 6 Equipos del Proyecto de ANDA.



Objetivo de la Reunión Mensual de Avance

- Coordinación entre los equipos
- Entendimiento del cronograma y situación del proyecto
- Compartir información, lecciones aprendidas, y buenas prácticas obtenidas a través de las respectivas actividades
- Compartir las contramedidas tomadas contra problemas

Objetivo de la Reunión Mensual de Avance

- En la reunión mensual de avance, cada Equipo del Proyecto de ANDA hará una presentación concerniente a:
 - Lo que hemos hecho este mes
 - Lo que hemos aprendido este mes
 - Qué tipo de problemas enfrentamos y como los sobrellevamos, o como vamos a resolverlos
 - Qué haremos el siguiente mes
 - Los temas e información deben ser compartidos entre todos los Equipos del Proyecto de ANDA

Objetivo de la Reunión Mensual de Avance

■ La Reunión Mensual de Avance es:

- Llevada a cabo por ANDA
- Presentada por ANDA
- Para el Proyecto de ANDA

Gracias

Revisión de la Reunión

Mejorar las reuniones

- Para mejorar nuestras reuniones, quisiéramos intercambiar sugerencias en relación a,
 - ¿Cómo estuvo la programación de la reunión?
 - ¿Cómo estuvo la asignación de tiempos?
 - ¿Cómo estuvieron las presentaciones?
 - ¿Alguna sugerencia en específico?

Programación próxima

Los Expertos de JICA se van

- Sr. Yamamoto, Sr. Wada ya se han ido
- Sr. Okazaki, Sr. Watanabe se irán el 28 de julio
- Sr. Mamiya, Sr. Aoki se irán el 1 de agosto

Pero.....

- Regresaremos!!

Cronograma de asignaciones de los expertos de JICA

Expert Name	2009												2010				
	Fiscal Year 2009												1	2	3		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
Mamiya		6/1	2.13	8/5			2.37										1.5
Aoki		6/1	2.13	8/5			2.37										1.5
Okazaki		6/1	2.0	7/30				1.5									2.0
Obara		6/1	1.2	7/6													2.0
Watanabe			7/1	1.0	7/30												1.5
Yamamoto		6/10	1.5	7/24				1.5									1.5
Wada		6/1	1.8	7/24			1.0										

Durante la ausencia de los expertos de JICA

- El proyecto será implementado continuamente por ANDA
- Por favor continuar con las actividades del Proyecto y reuniones semanales de los respectivos equipos
- El equipo de expertos de JICA le dará seguimiento a las actividades a través de personal de nuestra oficina (Sr. Manuel/Srita. Carola)

Durante la ausencia de los expertos de JICA

- La Srita. Carola se hará cargo de la correspondencia (e-mail) entre ANDA, los Equipos del Proyecto de ANDA, y el Equipo de Expertos de JICA
- Pueden contactar directamente a los Expertos de JICA (en este caso, por favor en inglés), o a través de la Srita. Carola (hablando español) en cualquier momento que lo requieran

Gracias....

PROYECTO DE FORTALECIMIENTO
 INSTITUCIONAL Y MEJORAMIENTO
 OPERACIONAL DE LA ANDA, A TRAVÉS DE
 EQUIPO DE EXPERTOS DE JICA.

MONTHLY PROGRESS
 MEETING

EQUIPO DE MANEJO DE
 REDUCCION DEL ANF



27 DE JULIO DE 2009



Equipo para el manejo de reducción del ANF.

Leader		Name: Mrs. Yasset Díaz Position: Technical Director Mófile: e-Mail: ydiáz@anda.gub.ar
Member		Name: Alfonso Armando Ramirez Position: Infrastructure Manager Mófile: e-Mail: aramirez@anda.gub.ar
Member		Name: Anna Reginald Position: Technical Assistant Mófile: e-Mail: areginald@anda.gub.ar
Member		Name: Gladys Rodríguez Position: Technician Mófile: e-Mail: grodríguez@anda.gub.ar
Member		Name: Alba Daisy Driksen de Paz Position: Technician Mófile: e-Mail: adriksen@anda.gub.ar
Member		Name: Mariana Antonia Dominguez Flores Position: Technical Advisor Mófile: e-Mail: madominguez@anda.gub.ar

**EQUIPO FORMULADOR DEL PLAN EL
MANEJO DE REDUCCION DEL AGUA NO
FACTURADA (ANF)**

ANTECEDENTES: Dentro del marco del Proyecto de Desarrollo de capacidades de ANDA para El Mejoramiento Operacional, a través de un equipo de expertos de JICA, cuyos alcances están:

- Mejorar la Capacidad técnica de ANDA en la reducción del ANF (Plan de reducción del anf)
- Fortalecimiento de la capacidad de ANDA en el ahorro de energía
- Fortalecimiento en la capacidad para la preparación del plan de desarrollo de alcantarillado.

En una empresa de servicios públicos encargada del suministro de agua potable a una población, "el índice de agua no facturada", señala el porcentaje del volumen total de a.p. producido que no es facturado a los usuarios, es decir pérdidas, físicas o comerciales en las que incurre el prestador del servicio.

**EQUIPO FORMULADOR DEL PLAN EL
MANEJO DE REDUCCION DEL AGUA NO
FACTURADA (ANF)**

OBJETIVO FINAL: CONTAR CON UN PLAN Estrictamente bien formulado que se ajuste a las capacidades, de tecnología, personal técnico, económicas, organización dedicada y políticas institucionales, para el excelente manejo de reducción del ANF.

OBJETIVO 2° AÑO: DETERMINAR LOS PROBLEMAS ACTUALES DE LA REDUCCION DEL AGUA NO FACTURADA ANF.

**EQUIPO FORMULADOR DEL PLAN EL
MANEJO DE REDUCCION DEL AGUA NO
FACTURADA (ANF)**

ACTIVIDADES DEL PRESENTE MES: Únicamente se han desarrollado dos reuniones, donde se nos ha explicado por partes de los expertos de jica, los objetivos y necesidades para iniciar en la formulación del plan para el manejo de reducción del anf. Así como también aclaraciones de la metodología de trabajo y coordinación con los demás equipos (de acción, eficiencia energética y planes de desarrollo de alcantarillados), entre otros detalles.

Se espera para la próxima sesión desarrollar el cronograma de actividades

**EQUIPO FORMULADOR DEL PLAN EL
MANEJO DE REDUCCION DEL AGUA NO
FACTURADA (ANF)**

IMPORTANCIA DE CONTAR CON UN PLAN PARA EL MANEJO EN LA REDUCCION DEL ANF:
nuestros sistemas es un valor no confiable, no se cuenta con equipos y herramientas tales como micro y macro medición, sectores de abastecimiento delimitados, catastro técnico y de usuarios depurado, falta de una unidad encargada del seguimiento, monitoreo y control, etc. Por lo que el dato es estimado, y el valor del índice del ANF, se estima en promedio global en el orden del 45% a nivel nacional.

se pueden alcanzar reducciones importante de dicho índice con el simple hecho de lanzar una campaña masiva de detección de fugas visibles y no visibles, mejorando con esto notablemente el desempeño de la entidad operadora, pero este hecho podría ocultar otras ineficiencias latentes, en el área administrativa, específicamente el área comercial de los sistema.

Lamentablemente hoy por hoy no contamos con medios físicos y administrativos que nos permitan un estricto control permanente del índice de ANF. Lo que daría paso a una serie de beneficios tales como:

EQUIPO FORMULADOR DEL PLAN EL
MANEJO DE REDUCCION DEL AGUA NO
FACTURADA (ANF)

aprovechamiento del agua que se desperdicia para incrementar la cobertura del servicio, ampliación del horario del servicio, incremento en la facturación e ingresos, mantenimientos preventivos y correctivos de los sistemas en forma oportuna, reducción considerable en el consumo y facturación de energía eléctrica, mejorando significativamente los indicadores de desempeño de la entidad operadora de los sistemas.

En esta línea el grupo para el manejo de reducción del anf, sabedor de la ardua tarea encomendada la cual encierra tantas actividades para determinarlo que requiere de todo un plan estratégico, que inicia con un diagnostico de las capacidades instaladas, el cual dará paso a obtener resultados para el segundo año tales como: DETERMINAR LOS PROBLEMAS ACTUALES DE LA REDUCCION DEL AGUA NO FACTURADA ANF.

EQUIPO FORMULADOR DEL PLAN EL
MANEJO DE REDUCCION DEL AGUA NO
FACTURADA (ANF)

MUCHAS GRACIAS POR SU
Atención....

AVANCES DE INVESTIGACION AGUA NO FACTURADA

1ª SEMANA

Ruta 01-050-250

- ◆ **Total** Medidores funcionando-----227
- ◆ Medidores parados-----8
- ◆ Servicio Directo (sin medidor)-----8
- ◆ Servicio Ilegal-----0
- ◆ Medidor Quebrado-----18
- ◆ Medidor Aterrado-----4
- ◆ Servicio Suspendido-----5
- ◆ Caja de Medidor Obstruïda (Carro)-----1

Total 271

PROBLEMAS ENCONTRADOS

La cooperación de JICA ha solicitado información sobre el número de habitantes por vivienda, sin embargo no se ha logrado obtener respuesta debido a la inseguridad existente y no dan información solicitada

SITUACIONES ENCONTRADAS



REVISION DE LA RED HIDRAULICA

1ª SEMANA

- ◆ **Total Válvulas existentes**-----105
- ◆ Válvulas en pozo de visita-----7
- ◆ Válvulas en cubreválvula-----98
- ◆ Válvulas que requieren limpieza-----84
- ◆ Válvulas recarpeteadas-----10
- ◆ Válvulas sin cubreválvula ni tubo guía----5
- ◆ Cubreválvulas sin tapadera-----5
- ◆ Total de hidrantes-----21

PROBLEMAS ENCONTRADOS

Se han encontrado hidrantes sin libre acceso, ya que se encuentran dentro de zonas verdes protegidas con verjas.

Algunas válvulas de la red de distribución se encuentran con pavimento sobre el cubreválvula

En algunos puntos no se puede confirmar la existencia de la válvula, ya que no es visible el cubreválvula ni el tubo guía.







REGION CENTRAL

Proyecto fortalecimiento institucional y mejoramiento operacional de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados

EQUIPO DE TRABAJO DE LA REGIÓN CENTRAL DE AGUA NO FACTURADA:

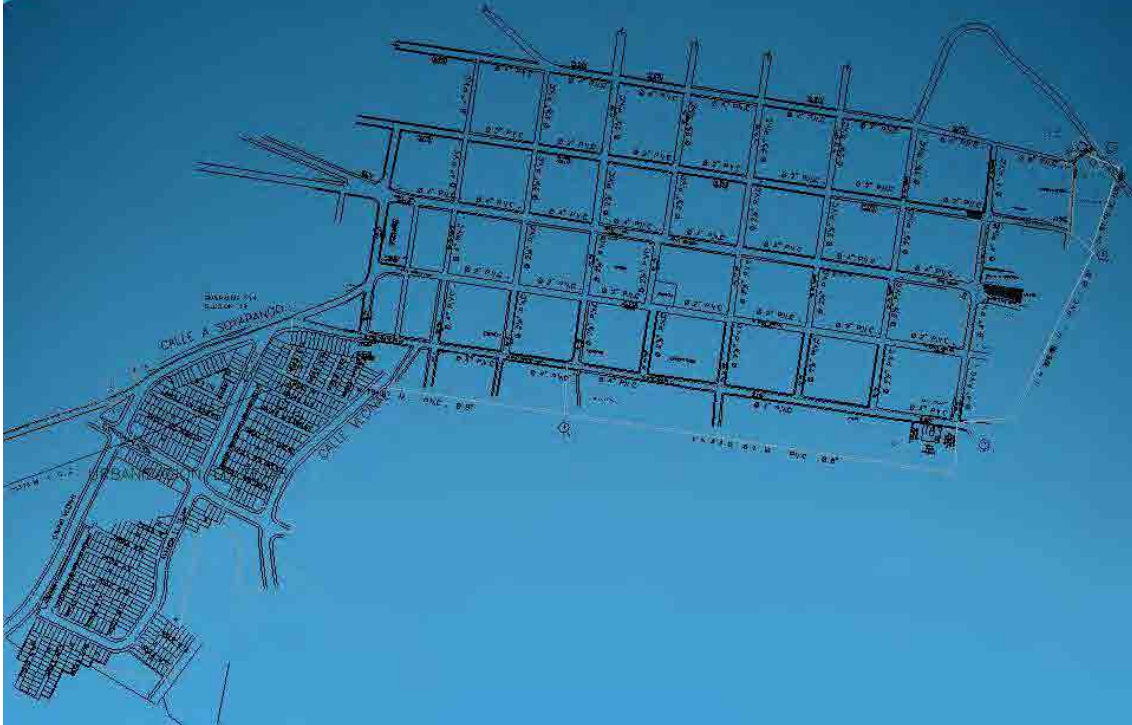
Arq. Frederick Benítez
Ing. José Luis Hércules
Ing. Hugo Luis Santamaría
Ing. Ana Cecibel Gracia de Mayorga
Arq. Luis Federico Díaz
Tec. José Luis Carpio
Tec. Luis Ernesto Gutiérrez
Tec. Neftalí Barres

SAN SALVADOR 27 DE JULIO DEL 2009

ACCIONES REALIZADAS

- Se realizó la evaluación de 5 sistemas que la Región Central administra, los cuales fueron: Municipio de Cojutepeque, San Juan Talpa, El Paraíso, Tejutepeque y Tonacatepeque.
- Se efectuaron visitas de campo con expertos de JICA y técnicos de ANDA, para hacer un recorrido de los municipios y delimitar, el área requerida y la cantidad de usuarios.
- Después de realizar todas las visitas de campo en los municipios, los expertos de JICA optaron por el Municipio de Tonacatepeque, como bloque modelo.
- Como ya contamos con el bloque modelo, se ha comenzado con el programa de trabajo que el grupo ha establecido.
- La información que se está recopilando es la siguiente:
 - ✓ El levantamiento topográfico formal del plano (tipo de tubería, diámetro de tubería, ubicación de válvulas, longitudes de tuberías, estado de tuberías, etc.).
 - ✓ Cantidad de usuarios del municipio
 - ✓ Estado del medidor si funciona o se encuentra averiado.

BLOQUE MODELO, MUNICIPIO DE TONACATEPEQUE



EXPERIENCIAS

- Conocimiento teórico proporcionado por los expertos de JICA, de la técnica de reducción de Agua no facturada.
- Las diferentes visitas de campo a los municipios evaluados, ayudaron a ver como el sistema está operando actualmente y analizar las técnicas sugeridas por los expertos de JICA para mejorar la operatividad del sistema.
- La información obtenida en campo es un buen aporte para mejorar las debilidades que actualmente presente la Institución, tanto en el área de facturación como en el área operativa.
- Las capacitaciones que se han brindado a la fecha, al personal de ANDA por parte del grupo JICA, han dado un excelente aporte y ver desde otro punto de vista la operatividad de los sistemas administrados por la ANDA, tales como: detención de fugas, conexiones ilegales, cruce de información de los macromedidores y los micromedidores, etc.

PROBLEMAS QUE HAN SURGIDO

- La selección del bloque modelo fue uno de los mayores problemas, ya que se requería que no fuera muy complicado y que cumpliera con los requisitos de los expertos de JICA.
- La falta de información que carecen los planos de los sistemas evaluados.
- El establecimiento del área requerida, por que se tendría que cubrir aproximadamente 10 Kms. de tubería instalada.
- Que el sistema no presentara mayores cambios de su forma original como por ejemplo tuberías, válvulas, etc.
- Que tuviera una sola fuente de abastecimiento.
- Falta de equipo informático y de licencias.
- Falta del personal idóneo, para realizar las exploraciones de las válvulas, tuberías, etc.

FORMA DE RESOLVER LOS PROBLEMAS

- Levantamiento adecuado y formal del sistema hidráulico del Municipio de Tonacatepeque.
- Recorrido minucioso, para verificar el estado actual de los medidores.
- Ubicación y colocación de las válvulas, para sectorizar las áreas de estudio.
- Conocer el lugar más adecuado, para colocar los macromedidores.
- Fortalecimiento del personal idóneo, para el sondeo y recopilación de información; y así poder cumplir con los objetivos del programa de trabajo.

PLAN DE TRABAJO

No.	DESCRIPCIÓN	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Revisar el funcionamiento de las válvulas			1 Fontanero, 3 Auxiliares																		
2	Elaboración de los planos del mapa			1 Dibujante, 1 Ingeniero, 1 Supervisor																		
3	Soldado de medidores averiados			1 Encargado de facturación, 1 Ingeniero, 1 Supervisor, 1 Fontanero, 3																		
4	Soldado de conexiones ilegales			1 Encargado de apertura de cuentas, 1 Ingeniero, 1 Supervisor, 1 Fontanero, 3																		
5	Soldado de errores en los medidores			1 Encargado de nuevo servicios, 1 Supervisor, 1 Laboralista, 1 Fontanero, 3																		

ACTIVIDADES DEL PLAN DE TRABAJO

No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	JULIO				PERSONAL
		1	2	3	4	
1.0	REVISAR EL FUNCIONAMIENTO DE LAS VÁLVULAS					
1.1	Identificación en el campo					Un fontanero, tres auxiliares, un dibujante y un motorista
1.2	Ubicación de válvulas en el plano de trabajo					

ACTIVIDADES DEL PLAN DE TRABAJO

No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				PERSONAL
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
2.0	ELABORACION DE LOS PLANOS DEL MAPA																					
2.1	Identificación en el campo el tipo de tubería																				Un dibujante, un ingeniero, un supervisor y un motorista	
2.2	Levantamiento físico de la tubería existente																					
2.3	Ubicación de la tubería en el plano de trabajo																					

ACTIVIDADES DEL PLAN DE TRABAJO

No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				PERSONAL
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
3.0	SONDEO DE MEDIDORES AMERADOS																					
3.1	Identificación de los medidores en el control de cuentas y en campo																				Un encargado de control de facturación, un ingeniero, un supervisor, un fontanero, tres auxiliares y un motorista	
3.2	Levantamiento físico de los medidores																					
3.3	Ubicación de los medidores en el plano de trabajo																					

ACTIVIDADES DEL PLAN DE TRABAJO

No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				PERSONAL	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
4.0	SONDEO DE CONEXIONES ILEGALES																						
4.1	Identificación de las conexiones en el control de cuentas y en campo																					Un encargado de apertura de facturación, un ingeniero, un supervisor, un fontanero, tres auxiliares y un motobista	
4.2	Levantamiento físico de las conexiones																						
4.3	Ubicación de las conexiones en el plano de trabajo																						

ACTIVIDADES DEL PLAN DE TRABAJO

No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				PERSONAL	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
5.0	SONDEO DE ERRORES EN LOS MEDIDORES																						
5.1	Identificación de los medidores en campo																					Un encargado de nuevo servicio, un laboratorista, un supervisor, un fontanero, tres auxiliares y un motobista	
5.2	Levantamiento físico de los medidores																						
5.3	Ubicación de los medidores en el plano de trabajo																						

EXPERIENCIAS PARA COMPARTIR CON LAS DEMAS REGIONALES.

- Impacto que genera la implementación de esta técnica para ANDA y para las Regiones.
- Como mejorar la identificación de conexiones ilegales y fugas.
- De acuerdo a las diferentes capacitaciones recibidas, cual ha sido el aporte que estas han generado en las diferentes Regiones.
- Cual fue el mayor inconveniente que se tuvo en la selección del Bloque Modelo
- Cual será el mayor aporte que generara a los técnicos de ANDA la ejecución de este proyecto.

**DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA
PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL EN LA
REPUBLICA DE EL SALVADOR**



Administración Nacional De Acueductos y Alcantarillados

REGIÓN OCCIDENTAL

JULIO/2009

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

EQUIPO DE ACCIONES

LÍDER

ING. ÁNGEL GABRIEL VALDÉS JOVEL

ING. JOSÉ ELMER UMAÑA

ING. JUAN ALBERTO PALMA

SR. MARLON SANTILLANA

SR. EDGARDO RODRÍGUEZ

LIC. LUIS CABALLERO

SR. EDWIN LINARES

SR. ADOLFO GARCÍA

ARQ. DOUGLAS AGUSTÍN ORELLANA

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

ACCIONES REALIZADAS

- **EVALUACIÓN DE ZONAS POTENCIALES COMO DISTRITO MODELO**
- **ANÁLISIS DE ESTADO DE SISTEMAS DE A.P.**
- **PRESELECCIÓN DE ZONAS POTENCIALES**
 - DIGITALIZACIÓN DE REDES DE A.P.
 - CALCULO DE LONGITUD DE REDES DE A.P.
- **VISITA INICIAL DE EVALUACIÓN**
- **VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES JICA**
- **CUMPLIMIENTO DE PROYECCIONES DE LA REGION**

ANDA ROCC
JULIO/2009

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

ACCIONES REALIZADAS

- **ZONAS EVALUADAS COMO DISTRITO MODELO**
- **Sonsonate:**
 - Centro de Sonzacate
 - Acajutla



ANDA ROCC
JULIO/2009

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

ACCIONES REALIZADAS

■ ZONAS EVALUADAS COMO DISTRITO MODELO

■ Ahuachapán:

- Centro de Atiquizaya
- Centro de Ahuachapán
- Las Chinamas



ANDA ROCC
JULIO 2009

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

ACCIONES REALIZADAS

■ ZONAS EVALUADAS COMO DISTRITO MODELO

■ Santa Ana:

- El Congo
- Centro de Texistepeque
- Colonia Lamatepec
- Colonias Unidas
- Colonia El Palmar
- Centro de Santa Ana



ANDA ROCC
JULIO 2009

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

ACCIONES REALIZADAS

■ DISTRITO MODELO SELECCIONADO

■ Santa Ana:

- Centro de Santa Ana
- Desde 1ª hasta 9ª Calle.
- Desde 4ª hasta 11ª Avenida.



ANDA ROCC
JULIO/2009

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

EXPERIENCIAS

■ CONOCERNOS

- ANTIGÜEDAD DE LA RED GENERA DUDAS EN ESPECIFICACIONES.
- DIFICULTAD EN EL PROPONER ZONAS POR ESTRUCTURA DE LA RED.
- PLANOS CON UNA DEFICIENTE ACTUALIZACIÓN DE REDES.
- SISTEMAS COMPLEJOS.

■ VALORAR

- IMPORTANCIA DE UN CATASTRO DE REDES ACTUALIZADO.
- TRABAJO Y CONOCIMIENTO DE BRIGADAS DE MANTENIMIENTO.
- CONOCIMIENTO TÉCNICO DE LOS SISTEMAS EN SU ESTADO ACTUAL.

ANDA ROCC
JULIO/2009

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

EXPERIENCIAS

■ RECONOCER

- DIMENSIÓN DE LOS SISTEMAS ACTUALES.
- USO LIMITADO DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA.
- IMPORTANCIA DE UNA REESTRUCTURACIÓN DE LOS SISTEMAS.
- LO IMPORTANTE SOBRE LO URGENTE.

■ EXPECTATIVAS

- METODOS DE UTILIDAD PRÁCTICA.
- TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA CON MAYOR DINAMISMO.
- RESULTADOS ESPERADOS CON MAYOR EFECTIVIDAD.

ANDA ROCC
JULIO 2009

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

RETOS

■ CATASTRO DE REDES.

- DIGITALIZACIÓN
- ACTUALIZACIÓN
- MANTENIMIENTO

COMO:

- ESTABLECER UN PLAN DE TRABAJO SISTÉMICO.

■ ESTADO DE MEDIDORES.

- UNIVERSO DE 600 CUENTAS
- ÁREA COMERCIAL

COMO:

- INVENTARIO CASA POR CASA.

ANDA ROCC
JULIO 2009

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

RETOS

■ ESTADO DE LA RED.

- CAMBIO DE VÁLVULAS
- MACROMEDIDOR
- ZONA COMERCIAL

COMO:

- DISPOSICIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO.
- PLANIFICACIÓN CORRECTA.
- EJECUCIÓN DINÁMICA.

■ CUMPLIMIENTO DE METAS.

COMO:

- PLAN DE TRABAJO.
- ESFUERZO DEL EQUIPO DE ACCIONES.

ANDA ROCC
JULIO 2009

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

PLAN DE TRABAJO

		TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA PARA EL AÑO 2009												
		PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE PERÍODO No. 1												
Fase	No.	Técnicas para la Reducción de Agua No Facturada	DÍA											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		DÍA												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		<p>1. Revisión de la Red</p> <p>2. Revisión de funcionamiento de las válvulas</p> <p>3. Revisión de Reporte de Fugas</p> <p>4. Revisión de los Medidores</p> <p>5. Revisión de los Medidores</p> <p>6. Revisión de los Medidores</p> <p>7. Revisión de los Medidores</p> <p>8. Revisión de los Medidores</p> <p>9. Revisión de los Medidores</p> <p>10. Revisión de los Medidores</p> <p>11. Revisión de los Medidores</p> <p>12. Revisión de los Medidores</p>												
		<p>1. Revisión de válvulas</p> <p>2. Revisión de medidores</p> <p>3. Revisión de medidores</p> <p>4. Revisión de medidores</p> <p>5. Revisión de medidores</p> <p>6. Revisión de medidores</p> <p>7. Revisión de medidores</p> <p>8. Revisión de medidores</p> <p>9. Revisión de medidores</p> <p>10. Revisión de medidores</p> <p>11. Revisión de medidores</p> <p>12. Revisión de medidores</p>												
		<p>1. Revisión de válvulas</p> <p>2. Revisión de medidores</p> <p>3. Revisión de medidores</p> <p>4. Revisión de medidores</p> <p>5. Revisión de medidores</p> <p>6. Revisión de medidores</p> <p>7. Revisión de medidores</p> <p>8. Revisión de medidores</p> <p>9. Revisión de medidores</p> <p>10. Revisión de medidores</p> <p>11. Revisión de medidores</p> <p>12. Revisión de medidores</p>												

ANDA ROCC
JULIO 2009

**DESARROLLO DE CAPACIDADES DE ANDA
PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL EN LA
REPUBLICA DE EL SALVADOR**



Administración Nacional De Acueductos y Alcantarillados

REGIÓN OCCIDENTAL

JULIO/2009

ANDA ROCC
JULIO/2009



DESARROLLO DE CAPACIDADES DE LA ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS PARA EL MEJORAMIENTO OPERACIONAL

**EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA**



AVANCE DE ACTIVIDADES DEL 2do AÑO DE TRABAJO DEL EQUIPO DE AHORRO DE ENERGIA

JULIO DEL 2009

**EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA**



OBJETIVO

Fortalecer la capacidad de ANDA en la elaboración del plan de ahorro de energía con aspectos de mejoramiento de la eficiencia energética en la Institución.

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA



OBJETIVOS ESPECIFICOS

Implementar medidas y técnicas tendientes a disminuir el consumo de energía eléctrica en la institución

Disminuir los costos elevados de facturación eléctrica que existen en la institución

Elaborar un manual de medidas del ahorro de la energía eléctrica que sirva como material de apoyo a la institución.

Análisis hidráulico y mejoras en las líneas de conducción y distribución

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA



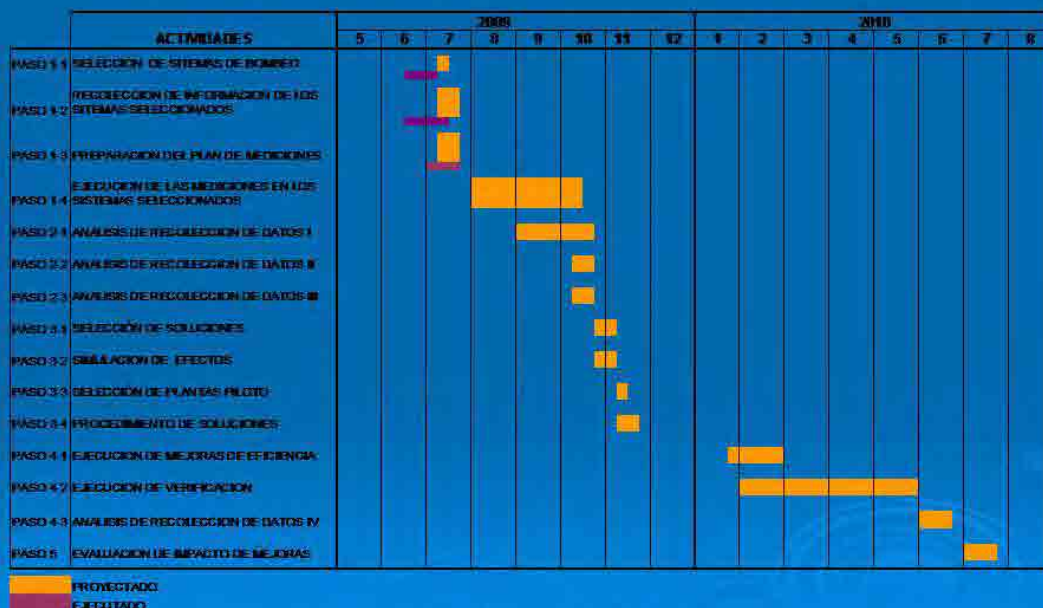
Miembros del Equipo de trabajo por ANDA

Ing. Juan Alfredo Ceavega (Líder del Equipo)
 Ing. Oswaldo Pineda
 Ing. Mario Sayes
 Ing. Marco Duran
 Ing. Juan Tobías
 Ing. Miguel Gonzalez
 Ing. Jose Cortez
 Sr. Fredys Castro

EQUIPO DE AHORRO DE ENERGIA



PLAN DE TRABAJO PARA EL 2do AÑO EQUIPO DE AHORRO DE ENERGIA



EQUIPO DE AHORRO DE ENERGIA



1.1 SELECCIÓN DE SISTEMAS DE BOMBEO

- Dentro de los sistemas existentes en la región metropolitana se seleccionaron 16 sistemas de bombeo que serán sujetos de estudio.

Los parámetros considerados para esta selección fueron:

El consumo de energía eléctrica, la capacidad instalada y que son sistemas tradicionales por lo que estos estudios serían replicables al resto de los sistemas de la ANDA.

- Además en conjunto con los expertos de JICA se ha seleccionado la planta potabilizadora las pavas y zona norte que son los mayor consumidores de energía eléctrica a nivel nacional.

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA



Instalaciones seleccionadas para estudio

1 Sistema Las Pavas	11 Campestre
2 Sistema Zona Norte	12 Estadio
3 Edificio Central	13 El Puente
4 La Chacra	14 La Sultana
5 Antiguo Cuscatlan	15 Zacamil 2
6 Cumbres de Cuscatlan	16 Militar
7 Cumbres de Cuscatlan 2	17 San Miguel Mejicanos
8 Caites del Diablo	18 El Milagro
9 California	19 El Milagro 2
10 La Cima 2	

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA



1.2 RECOLECCION DE INFORMACION DE LOS SISTEMAS SELECCIONADOS

- Con apoyo de personal de la región metropolitana se obtuvo información técnica, de operación y mantenimiento de los equipos.
- Se realizaron vistas de campo con el propósito de verificar la información proporcionada, actualizar datos y de establecer la logística de trabajo.

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA



1.3 PREPARACION DEL PLAN DE MEDICIONES A EJECUTAR.

- En conjunto con los expertos del JICA y tomando como base toda la información obtenida se elaboro un plan de trabajo que será implementado a partir del mes de agosto del 2009, este plan de trabajo contempla las fechas, horas y metodología que se emplearan para la toma de mediciones.
- Es importante mencionar que se contara con el apoyo del personal operativo de la región metropolitana.

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA



OTRAS ACTIVIDADES DE IMPORTANCIA A REALIZAR DURANTE ESTE PERIODO

➤ ANALISIS HIDRAULICO

- Se ha estado recolectando información de puntos nodales, rutas de tuberías, datos topográficos del sistema río lempa y zona norte con el fin de realizar un análisis y diagnóstico hidráulico que sirva para renovación de planos de las rutas de las tuberías, manejo del programa de análisis, detección de fugas y estudiar medidas de ahorro de consumo de energía como resultado de este análisis hidráulico.

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA



➤ PLAN DE CAPACITACIONES

Algunos temas a considerar en el plan de capacitación son:

- Análisis de problemas y ejecución de medidas sobre el suministro de energía eléctrica.
- análisis de problemas y ejecución de medidas sobre motores y bombas
- Análisis de problemas y ejecución de medidas sobre sistemas de operación de agua
- Estudio y diseños de sistemas de bombeo
- Otros temas que surjan de los resultados que se vayan obteniendo durante la ejecución del proyecto.

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA



PROBLEMAS ENCONTRADOS

- No existen planos eléctricos confiables de las plantas de bombeo
- No hay información exacta de los equipos electromecánicos
- No se tiene sistematizada y clasificada la información hidráulica de los sistemas
- La información que existe, es incompleta o esta dispersa
- No se cuenta con equipos de medición para realizar mediciones eléctricas e hidráulicas.

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA



COMO SE ESTAN RESOLVIENDO ESTOS PROBLEMAS

- Se recolecto la información en campo para elaborar los diagramas eléctricos y obtener las características de los equipos, además se recurrió a los técnicos de campo que poseen la información empíricamente.
- Gracias a la colaboración de JICA se compraron 10 analizadores de redes para efectuar las mediciones eléctricas, además se gestionara el préstamo de un medidor de caudal con la region metropolitana.
- Se visitaran los lugares y se han tomaran las coordenadas geodesicas de las instalaciones hidráulicas
- Se elaboraran planos en archivo digital para ordenar, clasificar y sistematizar la información

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA



EXPERIENCIAS A COMPARTIR

- Reuniones semanales de trabajo todos los lunes por la mañana, para revisar el programa de trabajo y asignar actividades
- Se realizan visitas a las instalaciones objeto de los estudios en compañía de los expertos de JICA
- Reuniones de trabajo con expertos de JICA para elaborar el plan de trabajo y el plan de entrenamiento

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA



EXPERIENCIAS A COMPARTIR

- Reuniones semanales de trabajo todos los lunes por la mañana, para revisar el programa de trabajo y asignar actividades
- Se realizan visitas a las instalaciones objeto de los estudios en compañía de los expertos de JICA
- Reuniones de trabajo con expertos de JICA para elaborar el plan de trabajo y el plan de entrenamiento

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA



- Como parte del entrenamiento se selecciono el edificio central para realizar una auditoria energética utilizando los equipos analizadores de energía recientemente adquiridos, esto tiene como propósito aprender a usar los equipos correctamente y mejorar la calidad de la energía usada en el edificio logrando con esto bajar el consumo de energía eléctrica y corregir el bajo factor de potencia, este proyecto inicio el sábado 18 de julio recién pasado.

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA



Experiencias Obtenidas

- Se esta formulando un proyecto de ahorro de energía con un enfoque integral y completo
- La metodología y los pasos sugeridos permiten ver los problemas de operación y consumo de energía desde un perspectiva mas amplia
- La capacitación sobre el manejo del analizador de redes ha permitido tener una visión sobre el procedimiento a realizar y los inconvenientes que se pueden presentar
- La importancia de considerar dentro de este análisis el agua no facturada en cada uno de los sistemas.

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA

ANDA

GRACIAS

EQUIPO DE AHORRO DE
ENERGIA

EQUIPO DE PLANIFICACION DE ALCANTARILLADOS

INTEGRANTES DEL EQUIPO

1. Ing. TETSUO WADA (Experto JICA)
 2. Ing. ALFONSO ARMANDO RAMIREZ (TEAM LIDER)
 3. Lic. VICTOR CORPEÑO
 4. Lic. CLAUDIA ARRIZA
 5. Ing. MARTHA MARIA NUILA
 6. Ing. GLADYS RODRIGUEZ
 7. Ing. CELIA DE MENA
 8. Ing. ERNESTO CASTELLANOS
 9. Ing. FLAVIO MEZA
-

ACTIVIDADES REALIZADAS

1. ENTRE 9 Y 20 DE JULIO DE 2009, SE DESARROLLO EL TALLER “PLANIFICACION DE ALCANTARILLADO”, EL CUAL CONTÓ CON LA ASISTENCIA DE TODOS LOS MIEMBROS DEL EQUIPO.

LOS TEMAS QUE SE INCLUYERON EN EL TALLER SON:

- PLANIFICACION DE ALCANTARILLADOS
- LEGISLACION
- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
- RECURSOS HUMANOS
- RECURSOS FINANCIEROS

2. SELECCIÓN DE LOS TEMAS QUE SE INCLUIRAN DENTRO DEL MANUAL DE ALCANTARILLADO.
 3. SE COMENZÓ CON LA ELABORACION DEL MANUAL DE ALCANTARILLADO
-

METODOLOGIA DEL TALLER

EL TALLER FUE DESARROLLADO POR EL ING. WADA Y LA DINAMICA DEL MISMO CONSISTIÓ EN LA EXPOSICION DE LOS TEMAS, INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS, APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN EJERCICIOS RELACIONADOS CON EL ALCANTARILLADO.

LUEGO DE CADA EXPOSICION, SE TUVO UN ESPACIO PARA PREGUNTAS Y RESPUESTAS RELACIONADAS CON EL TEMA EXPUESTO.

CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS

1. PLANIFICACION:

Dentro del tema de Planificación, se adquirieron conocimientos sobre:

- Periodo de diseño.
- Identificación del área de planificación.
- Proyección de la población futura, mediante el método de catastro, el cual toma en cuenta la distribución de la población en el área de influencia del sector de estudio y mediante el método de censos, el cual solamente considera los datos de población de la zona de estudio.
- Cálculo de caudales de aguas residuales.
- Caudales pico
- Dimensionamiento de la tubería.
- Diseño de plantas de tratamiento.
- Estándares de calidad de acuerdo a normativa de El Salvador
- Diagrama típico del proceso de tratamiento de agua.

TEMAS ABORDADOS

Procesos unitarios de tratamiento:

- **Pretratamiento,**
- **Tratamiento primario** (sedimentación),
- **Tratamiento secundario**, el cual consiste de procesos biológicos de tratamiento aeróbicos y anaeróbicos, se explico los procesos:
 - Lodos activados convencional (CAS)
 - Lodos activados aireación extendida (EA)
 - Zanja de oxidación (OD)
 - Sistema SBR
 - Sistema de aireación extendida con sedimentación intermitente (IDEA)
 - Filtro percolador
 - Disco rotativo de contacto (RBC)
 - Reactor UASB

Continua



TEMAS ABORDADOS

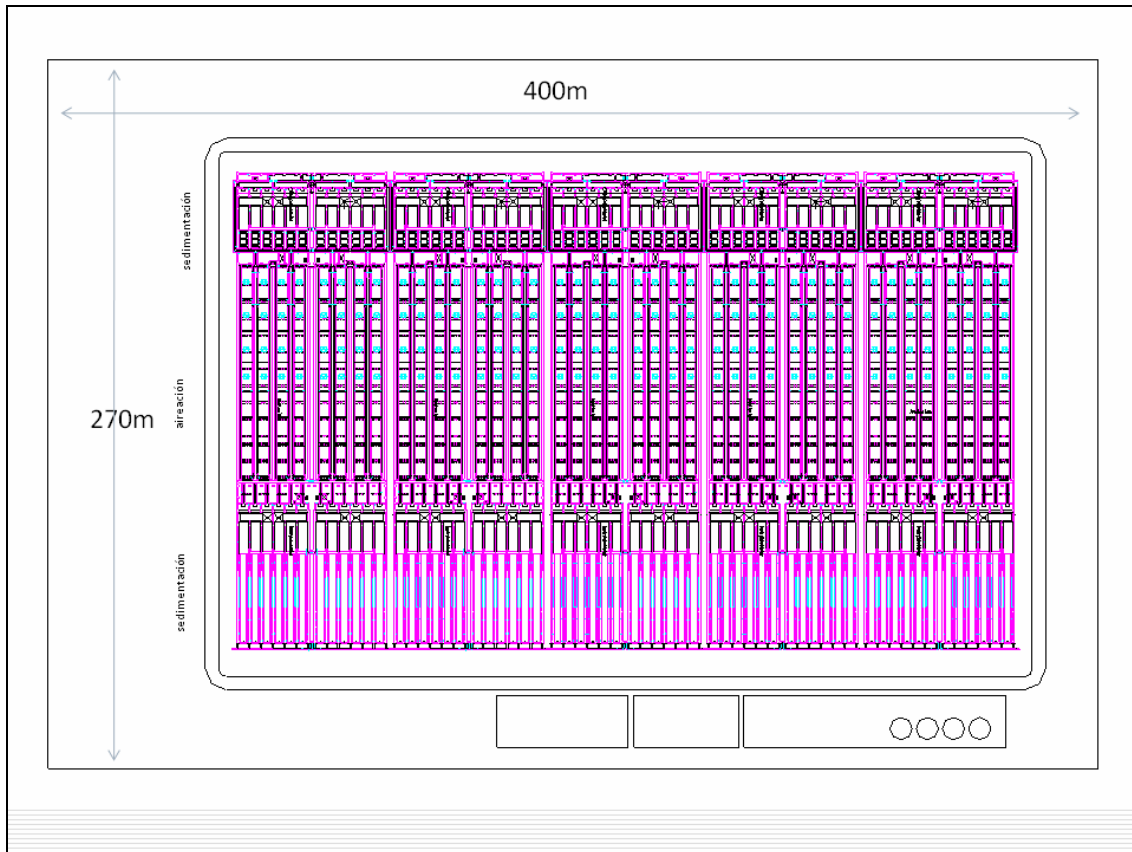
- **Sedimentación secundaria**
 - **Lagunas de estabilización**
 - **Fosas sépticas**
 - **Desinfección**
 - Cloración
 - Desinfección con rayos UV
 - Desinfección con ozono

 - **Tratamiento de lodos**
 - Espesado por gravedad
 - Espesado con centrifugador
 - Espesado por flotación
 - Deshidratación por centrifugación
 - Deshidratación con filtro prensa
 - Lechos de secado
-

CASO DE ESTUDIO

Con los conocimientos adquiridos y tomando como base un caudal diario de 250,000 m³/ día se procedió a dimensionar una PTAN de la modalidad de lodos activados convencional obteniéndose el siguiente resultado:

- Se necesita un terreno de 400 m x 270 m para la construcción de la planta de acuerdo al siguiente esquema.
-



ANALISIS FINANCIERO DEL PROYECTO

- Se estudio la forma de analizar el proyecto en base al criterio del valor actual neto (que consiste en traer los costos futuros a un valor presente).
- Se comparan proyectos con los mismos beneficios técnicos.
- Se elige el de menor VAN.

COMPARACION DE COSTOS

- Se analizaron distintos costos unitarios de construcción de acuerdo a la Región o País (estos no son iguales) dependen de condiciones locales.
- Se estima que para El Salvador el costo unitario es cercano al de la República Dominicana US \$1500 / m³.
- Este costo no incluye la adquisición del terreno.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se trataron los dos tipos de mantenimientos preventivo y correctivo, cada uno de éstos incluye las actividades de Identificación de Principales Puntos de Inspección e identificación de Requerimientos Básicos para la Operación de una PTAN.

RECURSO HUMANO NECESARIO

- Administración
 - Operación
-

PROBLEMAS ENCONTRADOS

- En la primera sesión no pudo iniciarse a la hora convocada
- Hora de convocatoria no permitía la logística adecuada
- Varias sesiones de corta duración y los participantes deben desplazarse de un plantel a otro

SOLUCIONES

- Cambio de hora de inicio
 - Se alargó la jornada diaria y se redujeron días de capacitación
-

ACTIVIDADES A REALIZARSE EN EL PROXIMO MES

1. Calculo del promedio anual de los parámetros de calidad de aguas tratadas: valores máximos y mínimos.
 2. Calculo del caudal anual promedio para diferentes localidades: máximos y mínimos.
 3. Resumen de las legislación relacionada con alcantarillado en coordinación con el área legal de la Institución.
 4. Costos de operación y mantenimiento del área de alcantarillado, en coordinación con el área financiera
 5. Análisis de las necesidades de personal para planeación, operación y mantenimiento.
 6. Completar el manual.
 7. Realización de reuniones para verificar avances.
-

【写真】

