



INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
San José, Costa Rica
Apartado 1097-1200. Teléfono 2242-5869 jaraya@aya.go.cr

MEMORANDO

PARA: Yolanda Salas Hernández
Dirección Gestión Capital Humano

FECHA: 29 de julio del 2020

DE: Javier Araya Chaverri
UEN Optimización de Sistemas Ejecución Proyectos GAM

No. UEN-OSEP-GAM-2020-00066

ASUNTO: INFORME DE FIN DE GESTIÓN

Según se establece en la Ley de Control Interno N°8292 (Artículo 12, Inciso e), desde su promulgación en Julio 2002; los Titulares Subordinados debemos rendir un Informe de Fin Gestión como parte de nuestras obligaciones en materia de Control Interno y como requisito para entregar formalmente el área funcional a mi cargo, conocida como la Dirección Ejecución de Proyectos, adscrita a la UEN Optimización de Sistemas GAM y con ocasión de dejar mi cargo, para acogerme a mi derecho a la pensión. Que conforme se definió en la Directriz N°GG-2012-00855 procedo a presentar el informe siguiendo el formato establecido para el efecto.

A..PRESENTACIÓN

Desde la promulgación de la Ley de Control Interno N° 8292 en Julio 2002 y hasta finales de Julio 2020 han transcurrido 17.75 años, tiempo en que el suscrito ha estado dedicado a las mismas funciones y responsabilidades en la materia de la dirección, diseño, construcción e inspección de Obras de Acueductos urgentes para el Acueducto Metropolitano. Funciones que son coincidentes con mi cargo anterior de Jefe del Departamento Infraestructura Electromecánica, cuyo nombramiento se me hizo a partir del mes de Febrero 2002 y que han continuado con funciones ampliadas, con mi cargo actual como Director General de Ejecución de Proyectos a partir de Enero 2009.

Por lo expuesto me referiré a mi labor desempeñada y a los proyectos realizados desde el año 2002, con mención de algunos proyectos anteriores a esa fecha, por un tema de integralidad de la labor ejecutada. Siendo entonces que el presente Informe de Fin de Gestión abarca un resumen de lo actuado y ejecutado por el suscrito en un período de 25 años de los 39 años, que llevo de laborar para el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Esto debido a que como ya lo mencioné durante ese periodo mis funciones y responsabilidades fueron en esencia las mismas. A continuación presento un Informe Ejecutivo que resume lo actuado y ejecutado.

INFORME EJECUTIVO

Durante el período abarcado el suscrito tuvo a su cargo la dirección, el diseño, la construcción, la inspección y la puesta en operación de **119 Proyectos** de Obras de Acueductos más **38 Mejoras** a Sistemas en Operación. Para un total global de **157 proyectos** ejecutados en **25 años**, con un **Promedio Anual de 6.28 Proyectos/Año**. Se le adjuntan seis cuadros a este informe, donde se enlistan los proyectos realizados. Se incorpora a continuación un Cuadro Resumen con los proyectos ejecutados, según su tipo, a lo largo del período analizado:

| CUADRO RESUMEN N.º 1 | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| PROYECTOS EJECUTADOS SEGÚN SU TIPO | | |
| ITEM | PROYECTOS | CANTIDAD |
| 1 | POZOS | 35 |
| 2 | ESTACIONES DE BOMBEO | 11 |
| 3 | ESTACIONES DE REBOMBEO | 26 |
| 4 | TANQUES DE ALMACENAMIENTO | 3 |
| 5 | LÍNEAS DE IMPULSIÓN | 5 |
| 6 | LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN/CONDUCCIÓN | 4 |
| 7 | AUMENTOS DE CARGA EN SISTEMAS | 12 |
| 8 | OTROS PROYECTOS | 17 |
| 9 | MEJORAS A SISTEMAS | 38 |
| 10 | INFRAESTRUCTURAS (Edificaciones) | 6 |
| TOTAL | | 157 |

OBSERVACIÓN: En Cuadro Resumen N° 1 se excluyeron los siguientes proyectos: Tanques La Mina, Tanques Chiverrales, Tanques Higueros, Tanques Calle El Alto y Mejora Alto Raicero. Esto aunque ya se ha venido trabajando en estos (Diseños y Términos de Referencia) todavía no se han ejecutado o fueron reprogramados para el 2021.

A continuación se agrupan también los conjuntos de proyectos más relevantes, ejecutados por cantón e incluyendo algunas mejoras importantes:

1. **Zona de Belén, Heredia:** Campo de Pozos CNP (Pozos CNP1, CNP2, CNP3, CNP4, CNP5, CNP6, CNP7 (Obras Parciales), CNP8 (Obras Parciales), CNP9, CNP10 y CNP11, Sistema de Tuberías del Campo de Pozos CNP (Impulsiones y Limpiezas), Pozo Belén 1, Pozo Belén 3, Pozo La Ribera, Bombeo Intel, Sistema Redundante Intel Ojo de Agua, Andarivel de Potrerillos, Reubicación de Paneles y Transformadores Bombeo Potrerillos, Rebombeo Matra y Válvulas de Desfogue de Puente Mulas.

2. **Zona de San Pablo, Heredia:** Pozo La Meseta, Bombeo Las Cruces, Bombeo La Joya, Rebombeo San Pablo, Pozo San Pablo 1, Pozo San Pablo 2, Pozo Rincón Ricardo 2 y Pozo Palermo (Obras Parciales).

3. **Zona de Santo Domingo, Heredia:** Pozo W5, Pozo W16 (Obras Parciales), Pozo W17 (Obras Parciales) y Pozo San Miguel.

4. **Zona de Escazú, San José:** Rebombeo Entierrillos (Obras Parciales), Rebombeo Corazón de Jesús, Rebombeo Alto Raicero, Líneas de Impulsión y Distribución Alto Raicero, Tanques Alto Raicero, Rebombeo Naranjal, Rebombeo El Carmen, Aumento de Carga RB El Carmen, Pozo Bebedero, Tanque Elevado Bebedero, Rebombeo Las Mulas, Líneas de Impulsión y Distribución Las Mulas, Restauración Tanque Las Mulas, Rebombeo Pico Blanco, Estación de Medición de Caudal Puente Mulas 2 y Taller Electromecánico Zona 4 de Bombeo.

5. **Zona de Santa Ana, San José:** Rebombeo Cebadilla, Rebombeo B° España, Rebombeo Chirracal, Rebombeo Brasil y Pozo Brasil.

6. **Zona de Desamparados, San José:** Bombeo Miravalles 1, Bombeo Miravalles 2, Rebombeo Linda Vista, Rebombeo Casa Cuba, Pozo Veracruz, Rebombeo Casa Cuba, Línea de Conducción Calle Común, Rebombeo Boquerón, Rebombeo Higuito y Rebombeo Los Ángeles.

7. **Zona de Mora, San José:** Bombeo Quitirrisi, Batería de Tanques Quitirrisi y Tramo Inicial de Línea de Impulsión.

8. **Zona de Alajuelita, San José:** Rebombeo Calle El Alto, Rebombeo Calle Nueva, Rebombeo Filtros Alajuelita y Aumento de Carga Planta Potabilizadora del Llano de Alajuelita.

9. **Zona de Tibás, San José:** Pozo La Florida y Remodelación Casa La Florida (Sede de Hidrantes)

10. **Zona de Coronado/Goicoechea, San José:** Pozo Coronado, Rebombeo Calle La Máquina, Rebombeo Vista de Mar, Reconstrucción Sistema de Tuberías Rebombeo Ipis, Conversión a Tanques Estructuras Antiguas PP San Rafael y Taller Electromecánico Zona 2 Bombeo.

11. **Zona de Moravia, San José:** Rebombeo Los Sitios, Rebombeo Platanares, Bombeo San Jerónimo, Tanque Elevado La Palma, Línea de Impulsión/ Distribución Calle La Palma. Línea de Impulsión/Trasvase de Platanares/San Jerónimo y Conversión a Tanques Estructuras Antiguas PP San Jerónimo.

12. **Zona de San José, San José:** Edificios Sede AyA (Insp. Mecánica), Fuente de la Hispanidad (Iluminación Sumergible), Monumento al Agua (Diseño e Insp. EM) y Fuente Esculturas al Agua (Diseño e Insp. EM).

13. **Zona de El Guarco, Cartago:** Pozo Las Catalinas 4, Pozo Las Catalinas 5, Pozo La Rosita 1, Pozo La Rosita 2, Aumento de Carga Sistema Eléctrico Campo de Pozos Las Catalinas y Aumento de Carga Sistema Eléctrico La Rosita.

14. **Zona de Paraíso, Cartago:** Sistema Eléctrico de Alimentación del Plantel Puente Negro, Sistema Alternativo de Energía y de Protección Plantel Vuelta del Queque y Sistema de Iluminación Túnel Orosí.

15. **Zona de La Unión, Cartago:** Aumento de Carga Sistema Eléctrico de Alimentación y Planta de Emergencia Autónoma de la PP Tres Ríos, Pozo Chiguite y Taller Electromecánico Zona 3 Bombeo.

Se presenta a continuación un Cuadro por Zonas (Cantones), donde se resume el 66.2% de los proyectos ejecutados, la potencia instalada, el caudal extraído, la inversión estimada y los ingresos mensuales aproximados que generan.

| CUADRO RESUMEN N° 2 | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------|------------|--------------|----------------|---------------|----------------|
| PROYECTOS EJECUTADOS POR ZONAS | | | | | | |
| ITEM | ZONA | OBRAS | POTENCIA | CAUDAL | INVERSIÓN | INGRESOS |
| | | | HP | LPS | (Mill \$) | (Mill ¢) / Mes |
| 1 | Belén | 21 | 4450 | 700.0 | 6.260 | 1713.00 |
| 2 | San Pablo | 8 | 1855 | 349.0 | 0.702 | 674.60 |
| 3 | Sant. Domingo | 4 | 1050 | 205.0 | 0.862 | 540.22 |
| 4 | Escazú | 18 | 735 | 81.5 | 1.135 | 118.58 |
| 5 | Santa Ana | 5 | 290 | 42.0 | 0.361 | 110.58 |
| 6 | Desamparados | 10 | 800 | 129.0 | 0.697 | 340.00 |
| 7 | Mora | 3 | 80 | 3.0 | 0.135 | 0.53 |
| 8 | Alajuelita | 4 | 380 | 60.0 | 0.204 | 158.11 |
| 9 | Tibás | 2 | 150 | 35.0 | 0.264 | 92.23 |
| 10 | Coronad/Goico | 6 | 470 | 115.0 | 0.555 | 303.05 |
| 11 | Moravia | 8 | 372 | 46.0 | 0.776 | 121.22 |
| 12 | San José | 4 | 1700 | NA | 1.255 | ND |
| 13 | El Guarco | 5 | 30 | 22.0 | 0.078 | 79.00 |
| 14 | Paraíso | 3 | 50 | NA | 0.038 | ND |
| 15 | La Unión | 3 | 602 | 20.0 | 0.400 | 52.70 |
| TOTALES | | 104 | 13014 | 1807.50 | 13.722 | 4303.82 |

OBSERVACIONES: 1. Datos de inversión exactos, excepto algunos aproximados. 2. Tipo de Cambio usado fue de ¢580.08 /\$, según BCCR en Abril 2020. 3. Se uso un promedio de ¢1000/M3 (Véase RE-0005-IA-2019 de ARESEP) y 4. El Sistema de Mora opera con Tarifa Fija Domiciliar.

B..RESULTADOS DE LA GESTIÓN

LABOR SUSTANTIVA DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS

El trabajo sustantivo del Departamento Infraestructura Electromecánica hasta su conversión en la Dirección Ejecución de Proyectos y de esta área funcional hasta la actualidad, ha estado enfocado en una optimización permanente del Sistema del Acueducto Metropolitano, en aquellas zonas y comunidades críticas donde se tenían

problemas de suministro de Agua Potable en términos de Cantidad, Calidad, Continuidad y/o Cobertura.

Dentro del contexto de los proyectos ejecutados tanto con la modalidad de Obras por Contrato como con la Modalidad de Obras por Administración, el suscrito desempeño como sus labores sustantivas las funciones correspondientes a las del Director General de Ejecución de Proyectos, según se definen en el Manual Institucional de Cargos y en el Manual Organizacional Funcional más un recargo como ingeniero de proyectos.

La Dirección Ejecución de Proyectos siempre ha sido un área con poco personal, con la obligación de cumplir con una agenda de proyectos generalmente urgentes o de emergencia. Lo que la induce a dar su mejor esfuerzo para lograr el debido y pronto cumplimiento de sus Programas de Trabajo Anuales. La mayoría de los proyectos de ampliación o de mejora que se hicieron en el Acueducto Metropolitano, siempre han estado justificados por los faltantes de agua y por las necesidades inmediatas que se tenían. Incluso se han tenido que ejecutar muchos proyectos de emergencia, que además tenían una sentencia de la Sala Constitucional, ordenando su construcción en un plazo breve, con base en el Derecho a la Salud, que ahora invocan quienes interponen Recursos de Amparo, con el objetivo de acceder al suministro de agua potable.

Durante el periodo que abarca este informe se diseñaron y construyeron 119 Proyectos y 38 Mejoras a Sistemas en Operación, para un total de 157 Proyectos ejecutados en 25 años, con un Promedio Anual de 6.28 Proyectos/Año. La construcción de todos los proyectos se hizo con recursos propios de AyA y representó una inversión aproximada de \$10.735.420.00. Cabe mencionar también que la mayoría de estos proyectos ya se capitalizaron, recuperaron su inversión inicial y tienen muchos años de estarle generando ingresos a AyA, por medio de la producción de agua y el cobro de tarifas e indirectamente como obras que facilitan la logística de la operación y el mantenimiento del Acueducto Metropolitano, con énfasis en los sistemas de producción de agua; tales como lo son los Pozos y las Estaciones de Bombeo de la GAM.

Nuestro desempeño se ha hecho siempre dentro del contexto de la construcción de proyectos tanto con la modalidad de Obras por Contrato como con la Modalidad de Obras por Administración. Sobre esto es importante acotar que la Dirección Ejecución de Proyectos es una de las pocas áreas de AyA, que construye proyectos utilizando ambas modalidades constructivas, utilizando un Criterio de Urgencia, Complejidad o Dimensión para definir cuales proyectos se deben ejecutar por administración y cuales por contrato. Mis funciones sustantivas fueron las siguientes:

Coordinación, supervisión y ejecución de las actividades relacionadas con la contratación de proyectos y haber servido de contraparte para la ejecución de los mismos.

Elaboración y presentación de propuestas de mejoramiento de la gestión de AyA, en la materia de su competencia.

Coordinación, supervisión y ejecución de las actividades relacionadas con la formulación y evaluación del presupuesto operativo y de inversión a su cargo, durante el período analizado. Así como haberle dado seguimiento al Plan Operativo Anual de Ejecución de Proyectos.

Coordinación, supervisión y ejecución de las acciones relacionadas con el Sistema de Control Interno, que se fueron implementando en AyA, según la Ley General de Control Interno N° 8292.

Elaboración, revisión, aprobación y presentación de todos los reportes, informes, cartas, memorandos y otros documentos emitidos, que se debieron preparar en la materia de la competencia de la ejecución de proyectos, en la GAM, según los requerimientos institucionales que se fueron definiendo.

Dirección de las investigaciones, y estudios técnicos relacionados con la ingeniería hidráulica, electromecánica y estructural y otros relacionados con la optimización de los sistemas de agua potable y de alcantarillado sanitario, que fueron necesarios de hacer. Identificando oportunidades de mejora de los sistemas en operación o la implementación de nuevas tecnologías en los proyectos que se fueron ejecutando.

Dirección de los Estudios Básicos que fueron necesarios para la ejecución de los proyectos o mejoras a sistemas en operación que se fueron realizando para una optimización progresiva del Acueducto Metropolitano, a lo largo del periodo analizado.

Preparación de Fichas Técnicas, Estudios Básicos, Memorias de Calculo, Diseños, Especificaciones Técnicas, Términos de Referencia, Carteles, Escalas de Precios y Cantidades, Estudios de Razonabilidad del Costo, Inspección de Obras, Dirección de Obras y Puestas en Operación. Estas funciones son de Ejecutivo Experto; pero como a la DEP no se le asignó un profesional en Ingeniería Electromecánica durante el periodo que se cubre en este informe; fue necesario e ineludible para el suscrito asumirlas.

Realización de otras actividades que le fueron asignadas en materia de su competencia, de acuerdo con las necesidades que se tuvieron durante el período analizado.

CAMBIOS EN EL ENTORNO DURANTE EL PERÍODO DE MI GESTIÓN

Este informe tiene adjuntos seis cuadros que reflejan y recopilan los proyectos de Obras de Acueductos realizadas por el área a mi cargo, durante mi gestión, que permiten evidenciar los cambios e impactos en el entorno y que se reflejan en una mejora sustantiva en el suministro de agua potable, en muchas comunidades, vecindarios, pueblos, ciudades o sectores del Acueducto Metropolitano. En la sección del Informe Ejecutivo se incluyeron también dos Cuadros Resumen que agrupan la sumatoria de los proyectos ejecutados por tipo y por zona. Con una referencia a la inversión realizadas y los ingresos mensuales aproximados que se obtienen con la operación de los sistemas construidos, que fueron tomados en cuenta.

Con esa información se aporta una idea muy clara de los cambios introducidos en el entorno durante el periodo de mi gestión. Que se puede resumir en que durante el período que se abarca en este informe el suscrito tuvo a su cargo la dirección, el diseño, la construcción, la inspección y la puesta en operación de 119 Proyectos de Obras de Acueductos más 38 Mejoras a Sistemas en Operación, Para un total de 157 proyectos ejecutados en 25 años, con un Promedio Anual de 6.28 Proyectos/Año.

AUTOEVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL INTERNO

Durante mis años en el cargo siempre procure orientarme hacia lo emergente, hacia lo urgente, hacia lo importante y hacia lo sustantivo. En ese orden y dentro de ese contexto, en muchas ocasiones, tuve que orientar el trabajo de mi área a cargo hacia el logro de proyectos de emergencia o urgencia para AyA. Muchos de estos porque había presión social, otros porque la Sala Constitucional lo había ordenado y la mayoría porque las prioridades en el Acueducto Metropolitano la GAM, así lo requerían.

Dicho lo anterior mi autoevaluación sobre el Sistema de Control Interno es que a lo largo del período del presente informe, siempre procure una implementación constante de sus normas, que en resumen buscan la mejor expresión de eficiencia, de eficacia y de cumplimiento de las funciones y tareas de una determinada área de trabajo. Implementación que en nuestro caso se refleja como proyectos ejecutados, como su principal indicador de verificación del cumplimiento de las Normas de Control Interno.

A continuación detallo las principales Normas de Control Interno que el suscrito ha fomentado, implementado e inculcado en sus subalternos, durante su trayectoria laboral como Director General de Ejecución de Proyectos:

Integridad, Ética, Administración Eficaz, Gestión de Proyectos, Delegación, Coordinación, Atmósfera de Confianza, Valoración de Riesgos, Planificación, Indicadores de Desempeño Mesurables, Gestión Documental, Seguimiento de las actividades, Acciones Correctivas y Evaluación del Desempeño.

ACCIONES EMPRENDIDAS PARA MEJORAR EL CONTROL INTERNO

Durante mi gestión y a partir de la promulgación de la Ley de Control Interno N° 8292 he logrado mantener controlados dos riesgos importantes para la ejecución de proyectos, que fueron identificados con la ayuda de la Herramienta SEVRI y que son los siguientes:

1. GAM-UENOP-EPRO-2020-R001 Riesgo de accidentes o incidentes que pueden ocurrir durante la etapa constructiva de Sistemas de Agua Potable o Residual.
2. GAM-UENOP-EPRO-2020-R002 Riesgo de incidentes generados desde la etapa de diseño y/o de contratación de un Sistema de Agua Potable o Residual.

Estos riesgos se controlan formalmente desde el año 2019, pero en la práctica y en forma tácita e implícita se vienen controlando a lo largo del todo el período que revisa este Informe de Fin de Gestión. Por intermedio de esta revisión constante se ha evitado la materialización de muchos riesgos durante la concepción y ejecución de los proyectos ejecutados; evitándose fallas y errores con el potencial de haberle causado algún perjuicio a AyA. Lo que afortunadamente se logró eliminar o minimizar hasta la fecha del presente informe. Haberlo logrado es uno de los indicadores de gestión exitosa y sin eventos perjudiciales para AyA.

PRINCIPALES LOGROS ALCANZADOS DURANTE MI GESTIÓN

En esta sección se hace una sinopsis, según el cantón geográfico o área donde se hicieron los principales proyectos y su impacto en el sector del Acueducto Metropolitano que beneficio. No se abarcan todos los proyectos con el propósito de no extender más de lo necesario el Informe de Fin de Gestión, pero si reflejar lo relevante de mis logros alcanzados durante mi gestión.

1.. **ZONA DE BELÉN, HEREDIA**, Campo de Pozos CNP (Pozos CNP1, CNP2, CNP3, CNP4, CNP5, CNP6, CNP7 (Obras Parciales), CNP8 (Obras Parciales), CNP9, CNP10 y CNP11, Sistema de Tuberías del Campo de Pozos CNP (Impulsiones y Limpiezas), Pozo Belén 1, Pozo Belén 3, Pozo La Ribera, Estación de Bombeo Intel, Sistema Redundante Intel Ojo de Agua, Andarivel de Potrerillos, Reubicación de Paneles y Transformadores Estación de Bombeo Potrerillos, Rebombeo Matra y Válvulas de Desfogue de Puente Mulas.

ANTECEDENTES

Nuestra área estuvo involucrada desde su gestación, en lo que hoy se conoce como el Campo de Pozos CNP de la Finca San Antonio en Belén Heredia. Esta obra tan relevante se logró hacer con recursos propios y sin haber recurrido a ningún préstamo internacional. En la actualidad es la cuarta fuente de suministro de agua del Acueducto Metropolitano, después del Campo de Pozos de La Valencia, el Sistema de Puente Mulas y del Acueducto Orosi. Desde su gestación participamos en las negociaciones para la compra de la finca al Consejo Nacional de Producción (CNP), que se logró hacer con el apoyo del entonces Subgerente General de AyA Ing. Olman Chacón Garita. La finca donde actualmente se encuentran los once pozos mide casi 50.000 M2 y se adquirió a finales de los años noventa en ¢354 Millones y en la actualidad este inmueble tiene un valor de mercado siete veces superior, según el Mapa de Valores del Ministerio de Hacienda. Esto se debe a que se encuentra en una zona de alta plusvalía, puesto que la propiedad limita con la Radial Belén-Santa Ana y tiene como vecino al Proyecto Gol. Durante las diversas etapas constructivas del Campo de Pozos CNP nuestra área siempre estuvo a cargo de las obras, que se fueron haciendo a lo largo de los años, hasta haber terminado el Pozo CNP 11, que será el último pozo.

Para su construcción se tuvo el apoyo de la Dirección Sistemas de Bombeo, con el suministro y el montaje de los Equipos de Bombeo y el de Aguas Subterráneas con la

perforación y el armado de los pozos. También en ciertas ocasiones se contó con la ayuda de Mantenimiento de Redes, quienes ayudaron con ciertos los trabajos de interconexión del Campo de Pozos CNP con tuberías de diámetros mayores, que viajan hacia el Sistema de Puente Mulas y hacia el Acueducto de Santa Ana.

LOGROS

Se logró en forma paulatina la construcción del Campo de Pozos CNP, cuya producción total rondará los 700 LPS, cuando entre en operación el Pozo CNP 11. Actualmente la producción del Campo de Pozos esta en 650 LPS. Sumando el valor actual de la Finca San Antonio con el valor total aproximado del Campo de Pozos CNP, su costo actual si tuviera que construirse hoy sería de unos ¢3600 Millones, que al tipo de cambio actual significa que su valor en dólares es de \$6.26 Millones. Pero como se trató de un proyecto cuya inversión se fue haciendo en forma gradual, desde año 2000, en un período de poco más de 20 años, se ha ido capitalizando en forma paulatina y en la actualidad es un valioso activo institucional, libre de deudas y en plena producción. Los ingresos por su operación (Sin que hayan entrado en operación el Pozo CNP 11), estimando una tarifa promedio de ¢1000/M3 de agua producida, son de aproximadamente ¢1713 Millones/Mes.

En esta zona el área a mi cargo también hizo otros proyectos importantes como lo son la Estación de Rebombeo Matra, que trasiega parte del agua que se produce con el Campo de Pozos CNP y una mejora importante al Bombeo Potrerillos, cuya producción se envía hacia el acueducto, en la zonas de Santa Ana y de Colón.

La construcción del Campo de Pozos CNP permitió posteriormente la construcción de la Estación de Rebombeo Santa Ana, que es la responsable de bombear agua hacia el Tanque Cerro Minas, para el abastecimiento de todas las zonas de presión de los cantones de Santa Ana y Colón.

Debe mencionarse también la construcción de los Pozos Belén 3, Mejoras al Pozo Belén 1, el Pozo La Ribera y el Sistema Redundante de Ojo de Agua. Estos sistemas tienen en común que también contribuyen junto con una parte de la producción del Campo de Pozos CNP, a fortalecer la producción actual, que se bombea desde el Sistema de Puente Mulas hacia el Tanque Belo-horizonte y el Acueducto Metropolitano. Esto se logra hacer con la operación de otra Estación de Bombeo que se conoce como Puente Mulas 2 y que se ubica en San Rafael de Escazú. Con este sistema se abastecen importantes cantones de San José, como lo son Alajuelita, San Sebastián, Desamparados, etc.

2. ZONA DE SAN PABLO, HEREDIA. Pozo La Meseta, Bombeo Las Cruces, Bombeo La Joya, Rebombeo San Pablo, Pozo San Pablo 1, Pozo San Pablo 2, Pozo Rincón Ricardo 2 y Pozo Palermo (Obras Parciales).

ANTECEDENTES

Los proyectos mencionados representan el conjunto de sistemas que le suministran el agua actualmente al Acueducto San Pablo. En la década de los años noventa el Acueducto San Pablo lo único que tenía en ese entonces era el Pozo Rincón Ricardo 1, el Tanque San Pablo y el Tanque La Meseta.

Con nuestra intervención se fueron construyendo varios sistemas más y con esas obras se fue cubriendo apropiadamente el aumento en la demanda en esa zona. En este Acueducto de San Pablo se ha tenido éxito en mantener cubierta la demanda por el crecimiento demográfico en la zona, a lo largo de los años. Prueba de esto es que hace poco tiempo se hizo el Pozo Palermo que inyectora un caudal de 70 LPS adicionales. Lo que en términos de la producción en la zona fue muy significativo. Y a eso debe agregarse que próximamente se ejecutará una contratación para la perforación de tres pozos adicionales en la zona, que serán los siguientes: Pozo Los Adobes, Pozo La Quintana y Pozo Las Cruces, que de resultar exitosos no solo servirán para seguir garantizando el futuro crecimiento de la demanda en el Acueducto San Pablo, sino que también será posible fortalecer el Acueducto Metropolitano desde el Acueducto San Pablo. Por lo indicado es importante señalar que este acueducto es de los más estables de la Región Metropolitana y que cuenta con un servicio excelente en términos de Cantidad, Calidad, Continuidad y Cobertura. Cabe agregar que los usuarios están acostumbrados a tener un servicio muy estable las 24 horas del día, los siete días de semana y los doce meses del año. Incluso durante los meses del verano, cuando se produce una disminución de los caudales por la época seca, no se les va el agua.

LOGROS

Durante mi gestión nuestra área intervino para la construcción de cinco Pozos, dos Estaciones de Bombeo y una Estación de Rebombeo. Dos de estos (Los más recientes) se perforaron a mayor profundidad; que forma tal que se logró captar el acuífero conocido como Colima Superior, cuya recarga hidrogeológica se produce en el Parque Nacional Braulio Carrillo. Los pozos que se construyeron en su momento dieron una producción de 256 LPS y la producción total incluyendo los Bombeos y el Rebombeo fue de 349 LPS. Toda la inversión realizada a lo largo de los años rondo los \$0.702 Millones, que al tipo de cambio actual representaría una inversión total de \$407.22 Millones. En la actualidad los ingresos por la operación de este sistema, estimando una tarifa promedio de \$1000/M3 de agua producida, rondan en una facturación de \$674.6 Millones/Mes. Otro proyecto que fue realizado por AyA y que también se integró con los años a los sistemas construidos por nuestra área y que vino a mejorar sustancialmente el almacenamiento en esa zona, fue el Tanque de Concreto Asentado Las Cruces de 5000 M3 de capacidad.

3.. **ZONA DE SANTO DOMINGO, HEREDIA.** Pozo W5, Pozo W16 (Obras Parciales), Pozo W17 (Obras Parciales) y Pozo San Miguel.

ANTECEDENTES

Nuestra área ha participado en varios proyectos importantes dentro de lo que se conoce como el Campo de Pozos La Valencia, ubicado en la zona de Heredia y que es la tercera fuente de suministro de agua para el Acueducto Metropolitano, después del Sistema de Puente Mulas y del Acueducto Orosi. En Campo de Pozos La Valencia bombea hacia el Tanque de Concreto Asentado La Uruca y desde ese punto se bombea hasta Tanques del Sur con otra Estación de Bombeo que se conoce como Rebombeo La Uruca. Históricamente este campo de pozos siempre estuvo integrado por 15 pozos, que fueron perforados por los ingleses en los años sesentas. Sin embargo AyA decidió recientemente ampliar la perforación de pozos existentes en la zona y actualmente se proyectan perforar cinco más, que se conocerán como los Pozos W16, W17, W18, W19 y W20. La producción actual ronda los 700 LPS y se proyecta ampliarla con los nuevos pozos en unos 370 LPS adicionales.

LOGROS

Dentro de este contexto la Dirección Ejecución de Proyectos a tenido una participación muy activa en el proceso constructivo de los Pozos W16 y W17. La intervención de la DEP se enfocó en la construcción del armado de los pozos, incluyendo las obras civiles y mecánicas de los Accesorios de la Descarga y de las canalizaciones eléctricas. También se aportó una Caseta Desmontable, para que se instalara temporalmente el Panel Eléctrico del Pozo W16.

Actualmente el Pozo W16 esta finalizado y operación y el Pozo W17 se encuentra en construcción y en vías de finalización en las próximas semanas. Respecto al Pozo W5 por ciertos problemas operativos se tuvo que perforar nuevamente y reconstruirlo, para su Puesta en Operación nuevamente. Estos trabajos fueron realizados de emergencia por la DEP, durante los meses del Verano 2020.

La producción de los Pozos W5, W16 y San Miguel fue de 205 LPS en total y la inversión de aproximadamente ¢50 Millones, ¢150 Millones y ¢150 Millones respectivamente. Este costo no incluye el costo del terreno de los Pozos W16 y W17 ni el del Pozo San Miguel; solamente el costo de los equipos y las instalaciones realizadas. Lo que al tipo de cambio actual equivale a unos \$0.862 Millones. Los ingresos esperables por la operación de este sistema, estimando una tarifa promedio de ¢1000/M3 de agua producida, son de unos ¢540.22 Millones/Mes.

4..ZONA DE ESCAZÚ, SAN JOSÉ. Rebombeo Entierrillos (Obras Parciales), Rebombeo Corazón de Jesús, Rebombeo Alto Raicero, Líneas de Impulsión y Distribución Alto Raicero, Tanques Alto Raicero, Rebombeo Naranjal, Rebombeo El Carmen, Aumento de Carga RB El Carmen, Pozo Bebedero, Tanque Elevado Bebedero, Rebombeo Las Mulas, Líneas de Impulsión y Distribución Las Mulas, Restauración Tanque Las Mulas, Rebombeo Pico Blanco, Estación de Medición de Caudal Puente Mulas 2 y Taller Electromecánico Zona 4 de Bombeo.

ANTECEDENTES

A principios de la década de los noventa AyA le recibió el Acueducto Municipal a la Municipalidad de Escazú, porque estaba operando muy mal, no tenían capacidad de seguir atendiendo una demanda que iba en aumento y en un ambiente de mucha presión social, incluso con disturbios en las calles, que en esa época clamaban por una mejora en el servicio. Consecuencia de esa presión social la Municipalidad de Escazú tuvo que traspasarle el Acueducto de Escazú a AyA. Que lo recibió en ese entonces con una Planta Potabilizadora operando en forma deficitaria, algunas Fuentes Superficiales aportando caudales que ya eran bajos e insuficientes y dos o tres tanques de almacenamiento de agua. Una vez recibido el acueducto la Región Metropolitana y en buena parte nuestra área funcional, iniciamos con la titánica meta de ir introduciendo poco a poco las mejoras necesarias para lograr que el colapsado Acueducto de Escazú, alcanzara un nivel a la altura de la demanda, tarea en la que estuvimos inmersos, durante los últimos 20 años y en la actualidad ya se han terminado de construir las últimas obras importantes. Quedando dos o tres mejoras pequeñas por hacer, para que el Acueducto de Escazú alcance un 100% de calidad, cantidad, continuidad y cobertura de agua potable, para todos sus habitantes.

LOGROS

En esta zona se construyeron seis Estaciones de Rebombeo, una Estación de Bombeo, un Pozo, cinco Tanques de Almacenamiento de Agua, una Estación de Medición de Caudal para Puente Mulas N° 2 y el Taller Electromecánico de la Zona 4 de la Dirección Sistemas de Bombeo.

Los sistemas que se construyeron en su momento se abastecen principalmente con agua del Sistema de Puente Mulas y se refuerzan con la producción de unas cinco Fuentes Superficiales que se captan en la montaña. La principal fuente de suministro que abastece a las otras Estaciones de Rebombeo es la Estación de Rebombeo Entierrillos que trasiega un caudal de 40 LPS y la producción total que se trasiega incluyendo todos los rebombeos en serie y en paralelo que existen en la zona, ronda ese mismo caudal más el que se produce con la Planta Potabilizadora de San Antonio de Escazú, con el Pozo Bebedero y con las fuentes Superficiales que todavía se utilizan. Estos sistemas aportan respectivamente 40 LPS, 53 LPS, 5 LPS y 8 LPS y en total el Acueducto de Escazú se abastece en la actualidad con aproximadamente 106 LPS. Toda la inversión realizada a lo largo de los años fue de unos \$1.135 Millones, que al tipo de cambio actual representaría una inversión total de ¢658.39 Millones.

Los ingresos por la operación de este sistema, estimando una tarifa promedio de ¢1000/M3 de agua producida, es de unos ¢118.58 Millones/Mes.

5.. ZONA DE SANTA ANA, SAN JOSÉ. Rebombeo Cebadilla, Rebombeo B° España, Rebombeo Chirracal, Rebombeo Brasil y Pozo Brasil.

ANTECEDENTES

Estos cuatro rebombes y el Pozo Brasil fueron construidos en la década de los noventas como una solución para llevarle agua a comunidades cercanas pero en cotas más altas que la de la zona de Santa Ana. Estos sistemas trabajan con una parte del caudal que se deriva hacia Ciudad Colón y en la actualidad continúan en operación. Los primeros tres rebombes cuentan con un tanque de distribución. Lo que hace que se pueda suministrar en esas comunidades un abastecimiento más estable y eficiente, al contarse con reservorios de almacenamiento de agua.

LOGROS

Los cuatro rebombes trasiegan un caudal de 30 LPS que reciben del Sistema de Potrerillos y del Pozo Brasil que tuvo una producción de inicio de 12 LPS. La inversión en dólares para construir estos sistemas, realizada en la época fue de \$0.361 Millones, que al tipo de cambio actual representaría una inversión total de ¢209.41 Millones. Los ingresos por la operación de este sistema, estimando una tarifa promedio de ¢1000/M3 de agua producida, son de unos ¢110.68 Millones/Mes.

6.. **ZONA DE DESAMPARADOS, SAN JOSÉ.** Bombeo Miravalles 1, Bombeo Miravalles 2, Rebombeo Linda Vista, Rebombeo Casa Cuba, Pozo Veracruz, Remodelación Eléctrica PP San Juan de Dios, Aumento de Carga Bombeo San Juan de Dios, Línea de Conducción Calle Común, Rebombeo Boquerón, Rebombeo Higuito y Rebombeo Los Ángeles.

ANTECEDENTES

Estos sistemas fueron construidos en diferentes sectores de la zona de Desamparados, para resolver demandas específicas en sectores ubicados en cotas altas o con problemas de abastecimiento, que eran propios de la zona. Entre los sectores donde se encuentran operando estos sistemas se pueden mencionar San Miguel (Los Guido), Higuito, Patarrá, San Juan de Dios y Tirrases. La mayoría de estos sistemas se construyeron en la década de los noventas.

LOGROS

En conjunto los ocho rebombes trasiegan un caudal de 129 LPS. La inversión en dólares para construirlos, realizada en la época fue de \$0.697 Millones, que al tipo de cambio actual representaría una inversión total de ¢404.3 Millones. Los ingresos por la operación de este sistema, estimando una tarifa promedio de ¢1000/M3 de agua producida, son de unos ¢340.0 Millones/Mes.

7.. **ZONA DE MORA, SAN JOSÉ.** Bombeo Quitirrisí, Batería de Tanques Quitirrisi y Tramo Inicial de Línea de Impulsión.

ANTECEDENTES

Antes de la construcción de su nuevo sistema, la comunidad de la Reserva Indígena de Quitirrisi, estaba afectada por un abastecimiento de agua potable que le era insuficiente e intermitente; lo que le causaba una insatisfacción con el servicio y molestia a esa comunidad; puesto que dependían de una Fuente Superficial con un caudal reducido, aún en las épocas lluviosas y ni que decir de los veranos, donde la situación era crítica e inaceptable. También estaba el problema de que la Tubería de Aducción, tenía una longitud de unos tres kilómetros siguiendo una trayectoria por fincas privadas y las fugas y rompimientos de la tubería eran constantes.

Esta problemática termino por inducir a que los vecinos acudieran a la Sala Constitucional, lo que dio como resultado una Sentencia Constitucional dándoles la razón por su "Derecho a la Salud" y ordenándole a AyA su intervención para solventar la problemática. La Dirección Ejecución de Proyectos a mi cargo fue la designada para ingresar a diseñar y construir un nuevo acueducto para esa comunidad.

Durante la etapa de los Estudios Básicos se descubrió que en la Planta Potabilizadora Quitirrisí había un rebalse de 3 LPS que no se estaba aprovechando por limitaciones hidráulicas para la conducción del agua; desde esa PP hasta la ciudad de Puriscal. Esa coyuntura terminó por orientar el tipo de proyecto que había que ejecutar.

LOGROS

Se diseñó y construyó una Estación de Bombeo contigua a la PP Quitirrisí, se instaló una Línea de Impulsión y se construyó una Batería de cuatro Tanques de Polietileno de 22 M3 cada uno, para un total de 88 M3 de almacenamiento. Este sistema quedo capacitado para bombear en un futuro hasta 7 LPS, pero en la actualidad la demanda se abastece con máximo 3 LPS, bombeados en un horario parcial, equivalente a llenar los tanques tres veces al día. , que es justamente el rebalse que existía en la PP Quitirrisí. Lo que no perjudicó la producción que se envía hacia el Acueducto de Puriscal. La inversión en dólares para construir este sistema, fue de \$0.1345 Millones, que al tipo de cambio actual representaría una inversión total de ¢79.1 Millones. Los ingresos por la operación de este sistema, estimando una tarifa fija de ¢2000 por servicio, son de unos ¢0.528 Millones/Mes.

8.. ZONA DE ALAJUELITA, SAN JOSÉ. Rebombeo Calle El Alto, Rebombeo Calle Nueva, Rebombeo Filtros Alajuelita y Aumento de Carga Planta Potabilizadora del Llano de Alajuelita.

ANTECEDENTES

En la zona de Alajuelita durante los últimos años de la década de los noventas fue necesaria la construcción de tres Estaciones de Rebombeo; una principal y dos rebombes secundarios que sirvieron para elevar el agua hacia cotas donde no le estaba llegando el agua a los usuarios de AyA.

De las tres Estaciones de Bombeo construidas la principal es la de Calle Nueva, donde AyA también construyó un tanque 3000 M3. El Rebombear Calle Nueva que le aporta agua a la red en cotas superiores donde también se localiza el Rebombear Calle El Alto que bombea hacia el sector del Codo del Diablo y la Estación de Bombeo Los Filtros Alajuelita que bombea a sectores sobre la Planta Potabilizadora de Alajuelita.

LOGROS

En conjunto los tres rebombear trasiegan un caudal de 60 LPS. La inversión en dólares para construirlos, realizada en la época fue de \$0.204 Millones, que al tipo de cambio actual representaría una inversión total de ¢118.34 Millones.

Los ingresos por la operación de estos sistemas, estimando una tarifa promedio de ¢1000/M3 de agua producida, son de unos ¢158.11 Millones/Mes.

9.. ZONA DE TIBÁS, SAN JOSE. Pozo La Florida y Remodelación Casa La Florida (Sede de Hidrantes).

ANTECEDENTES

Los Pozos de La Florida (35 LPS), San Miguel (80 LPS) y Doña Lela (80 LPS) (Los últimos dos ubicados en la zona de Santo Domingo) son importantes para la zona de Tibás en términos de que su producción se envía hacia Tibás. Con su entrada en operación paulatina fueron eliminando parcialmente la necesidad de bombear desde la Estación de Rebombear La Uruca hacia el Tanque de Tibás. Con eso se liberó un caudal que fue posible redireccionar hacia Tanques del Sur. Los Pozos San Miguel y Doña Lela se conocen también como parte del futuro Campo de Pozos San José Norte. Entre los dos envían en forma conjunta una producción de 160 LPS. Este hecho es una de las razones por las que actualmente se trabaja en un rediseño que servirá de base para la futura remodelación de la Estación de Bombeo La Uruca, con el objetivo de aumentar aún más su capacidad hacia Tanques del Sur.

LOGROS

El Pozo Florida fue construido por la DEP y extrae un caudal hacia el Tanque de Tibás de 35 LPS. La inversión en dólares para construirlo, realizada en la época fue de \$0.264 Millones, que al tipo de cambio actual representaría una inversión total de ¢153.14 Millones. Los ingresos por la operación de este sistema, estimando una tarifa promedio de ¢1000/M3 de agua producida, son de unos ¢92.23 Millones/Mes.

10.. ZONA DE CORONADO/GOICOCHEA, SAN JOSÉ. Pozo Coronado, Rebombear Calle La Máquina, Rebombear Vista de Mar, Reconstrucción Sistema de Tuberías Rebombear Ipis, Conversión a Tanques Estructuras Antiguas PP San Rafael y Taller Electromecánico Zona 2 Bombeo.

ANTECEDENTES

Estos sistemas fueron construidos en diferentes épocas (90s, 00s y 10s) y sectores de la zona de Coronado y Goicoechea. Su construcción se hizo para resolver demandas, corregir problemas operativos y hacer mejoras específicas en sectores ubicados en cotas altas o con problemas de abastecimiento. Entre los sectores donde se encuentran operando estos sistemas se pueden mencionar Coronado, San Isidro, San Rafael e Ipís. De los proyectos indicados cabe mencionar la conversión de la estructura fuera de operación de la antigua PP Potabilizadora San Rafael en un Tanque de Almacenamiento de 224 M³, que opera con el mismo nivel del Tanque de San Rafael de Coronado y que se adicionó a ese tanque como un aumento en la capacidad de almacenamiento, para beneficio de miles de usuarios, que se abastecen con ese sistema. Otro problema importante que se resolvió fue uno de operación que tenía el Rebombéo Ipís, en el sentido de que esa Estación de Bombeo tenía problemas de cavitación y dejaba de funcionar cada vez que se sacaba de operación el Tanque de Almacenamiento (Cierre de la válvula de entrada). Con el rediseño e instalación del nuevo sistema de tuberías y válvulas, el RB Ipís logró seguir operando en forma independiente, si por alguna razón se tenía que cerrar la entrada al Tanque de Almacenamiento; dependiendo únicamente del volumen de agua disponible.

LOGROS

En conjunto los dos rebombéos y el Pozo Coronado trasiegan un caudal de 115 LPS. La inversión en dólares para construir estos sistemas, fue de \$0.554 Millones, que al tipo de cambio actual representaría una inversión total de ¢321.4 Millones. Los ingresos por la operación de este sistema, estimando una tarifa promedio de ¢1000/M³ de agua producida, son de unos ¢303.05 Millones/Mes.

11.. ZONA DE MORAVIA, SAN JOSE. Rebombéo Los Sitios, Rebombéo Platanares, Bombeo San Jerónimo, Tanque Elevado La Palma, Línea de Impulsión/ Distribución Calle La Palma. Línea de Impulsión/Trasvase de Platanares/San Jerónimo y Conversión a Tanques Estructuras Antiguas PP San Jerónimo.

ANTECEDENTES

Estos sistemas fueron construidos en diferentes épocas (90s, 00s y 10s) y sectores de la zona de Moravía. Su construcción se hizo para resolver demandas, corregir problemas operativos y hacer mejoras específicas en sectores ubicados en cotas altas o con problemas de abastecimiento.

Entre los sectores donde se encuentran operando estos sistemas se pueden mencionar Los Sitios, Platanares y San Jerónimo. De los proyectos indicados cabe mencionar la conversión de la estructura fuera de operación de la antigua PP Potabilizadora San Jerónimo en un Tanque de Almacenamiento de 490 M³, que opera con el mismo nivel del Tanque de San Jerónimo y que se adicionó a ese tanque como un aumento en la capacidad de almacenamiento, para beneficio de cientos de usuarios, que se

abastecen con ese sistema. Otro problema importante que se resolvió fue uno de abastecimiento que se tenía en Calle La Palma. Puesto que los vecinos de esa zona presentaron un Recurso de Amparo ante la Sala Constitucional alegando su Derecho a la Salud. El que se les resolvió en forma favorable, lo que hizo que su vez AyA designara a la DEP para construirles una Estación de Bombeo, un Sistema de Tuberías y un Tanque Metálico Elevado, abastecidos con la PP San Jerónimo. Con los proyectos mencionados, que se diseñaron y construyeron durante los años 2009-2010, 2007 y 2014, se mejoró sustantivamente parte del problema de abastecimiento de una zona que ha sido problemática para AyA. Cuando se aumente la capacidad de procesamiento de la Planta Potabilizadora San Jerónimo y se construya la Estación de Bombeo de Aguas Crudas Rio Agre, se resolverán en forma definitiva los problemas de abastecimiento en esta zona. Pero ya el camino de la solución fue transitado casi hasta el final, con los proyectos que logró ejecutar la Dirección Ejecución de Proyectos.

LOGROS

En conjunto los dos rebombes, el Bombeo San Jerónimo y el volumen adicional que se puede almacenar ahora en el Tanque Anexo San Jerónimo equivalen a un caudal de 46 LPS. La inversión en dólares para construir los sistemas independientes e integrados, fue de \$0.776 Millones, que al tipo de cambio actual representaría una inversión total de ¢450.14 Millones. Los ingresos por la operación de este sistema, estimando una tarifa promedio de ¢1000/M3 de agua producida, son de unos ¢121.22 Millones/Mes.

12.. ZONA DE SAN JOSÉ, SAN JOSÉ. Edificios Sede AyA (Inspección Mecánica), Fuente de la Hispanidad (Iluminación Sumergible), Monumento al Agua (Sistemas Electromecánicos) y Fuente Esculturas al Agua (Sistemas Electromecánicos).

ANTECEDENTES

Dos de estos sistemas fueron construidos para el embellecimiento de la Ciudad de San José. En el caso de la Fuente de la Hispanidad los diseñadores y constructores originales incurrieron en un error técnico al construir su Sistema de Iluminación Sumergible, porque utilizaron un circuito alimentador de 120 V, cuando debió haberse utilizado un circuito alimentador a 12 V. Este riesgo para la vida humana se detectó en la década de los dos miles y de inmediato se procedió a realizar las modificaciones necesarias, mismas que le fueron asignadas al suscrito.

La DEP intervino para corregir el problema con la instalación de un Sistema de Transformación del voltaje de 120 V a 12 V y con la sustitución de todas las luminarias sumergibles, que se cambiaron para que funcionaran con ese voltaje, eliminándose ese riesgo. En el caso del Monumento al Agua nuestra área tuvo a su cargo el diseño y la construcción del Sistema Electromecánico, incluyendo las Bombas de Recirculación de la pileta y las boquillas de los chorros de agua. Este proyecto lo diseñó el Arq. Luis Coto, quien en ese entonces era funcionario de la UEN Programación y Control.

Respecto a la Fuente Esculturas al Agua fue diseñado por el Arq. Jorge Muñoz, funcionario actual de la UEN Programación y Control e incluyo el diseño y la inspección del Sistema de Bombeo.

Respecto al Edificio de la Sede en Rorhmoser se me designó como uno de los tres responsables de AyA, para asumir la dirección de esa obra trascendental de \$6 Millones que es la casa oficial y actual de AyA. Este proyecto lo diseño arquitectónicamente el Arq. Jorge Muñoz, quien a la fecha todavía es funcionario de la UEN Programación y Control. A mi persona se le dio la responsabilidad de ser el Inspector de todos los Sistemas Mecánicos, incluyendo el Sistema de Bombeo de Presión Constante, el Sistema contra Incendios con Bomba Jockey, el Sistema de Aire Acondicionado con Planta de Agua Helada y todos los sistemas de tuberías de Agua Potable, de Agua Residual y de Pluviales. Nos acompañó también como Inspector Eléctrico el Ing. David Fernandez; quien fuera funcionario de la UEN Programación y Control.

LOGROS

Respecto a las Fuentes de Agua, AyA las construyó con el apoyo de las Presidencias Ejecutivas de sus respectivas épocas, para aportar un grano de arena para el embellecimiento y un aporte para la identidad cultural del país ante el mundo. La Fuente de la Hispanidad se había construido inicialmente para conmemorar la construcción del Acueducto Orosi, pero luego se amplió para rendirle un homenaje a nuestra madre patria España, de ahí se derivó su nombre. Incluso en esa época para su inauguración se contó con la visita del Rey Juan Carlos de Borbón y la Reina Sofia.

En relación con el Monumento al Agua fue un aporte de nuestra insigne Presidenta Ejecutiva Dra Anna Gabriela Ross (QDDG) para rendirle un homenaje a nuestro fundador el Expresidente Mario Echandi. Aunque en la actualidad su escultura, por una futura remodelación que se proyecta hacer en la intersección de la Circunvalación con la General Cañas, descansa actualmente en la Sede de AyA en Rorhmoser. El costo de ambos Sistemas Electromecánicos fue de \$ 0.21 Mill.

Respecto a la Sede su logro es invaluable en términos económicos no solo porque es una infraestructura que ya es propia, sino también porque alberga las estructuras administrativas esenciales de la institución. En la sede es donde se toman las decisiones políticas, gerenciales y técnicas que ayudan para el desarrollo del país. Como uno de los tres responsables de la buena marcha del proyecto, se me designó para asumir la inspección de los sistemas mecánicos, lo que representó el 25% de \$4.18 Millones; es decir \$1.04 Millones. Los que equivaldrían a ¢606 Millones al tipo de cambio del día de hoy.

13.. ZONA DEL GUARCO, CARTAGO. Pozo Las Catalinas 4, Pozo Las Catalinas 5, Pozo La Rosita 1, Pozo La Rosita 2, Aumento de Carga Sistema Eléctrico Campo de Pozos Las Catalinas y Aumento de Carga Sistema Eléctrico Pozos La Rosita.

ANTECEDENTES

Estos sistemas fueron construidos en dos sitios de la zona del Guarco, a saber: Campo de Pozos Las Catalinas y Pozos La Rosita. Con estos se mejoró en forma significativa el caudal disponible para el Acueducto del Guarco. Cabe comentar que donde se asienta la zona del Guarco, es muy plana, por lo que resulta necesario que todos estos pozos impulsen el agua contra dos Baterías de Tanques Metálicos Elevados, que funcionan como tanques de almacenamiento y distribución. Estos sistemas son recientes porque se construyeron en el año 2017, excepto el Pozo La Rosita 1 que se había construido desde el año 2009.

LOGROS

En conjunto los cuatro pozos extraen un caudal de 30 LPS. La inversión en dólares para construirlos, realizada en la época fue de \$0.0776 Millones, que al tipo de cambio actual representaría una inversión total de ¢45.0 Millones. Los ingresos por la operación de este sistema, estimando una tarifa promedio de ¢1000/M3 de agua producida, son de unos ¢79.0 Millones/Mes.

14.. ZONA DE PARAISO, CARTAGO. Aumento de Carga Sistema Eléctrico del Plantel Puente Negro, Sistema Alterno de Energía y de Protección Plantel Vuelta del Queque y Sistema de Iluminación Túnel Orosi.

ANTECEDENTES

Estos sistemas fueron diseñados y construidos para la mejora de la infraestructura del Acueducto Orosi que es el más importante del país. Se hicieron para mejorar las instalaciones donde labora el personal que le da mantenimiento al Acueducto Orosi y especialmente para la protección del Acueducto Orosi mismo.

El Sistema Alterno de Energía y de Protección del Plantel Vuelta del Queque es un proyecto muy especial porque permitirá el emplazamiento, con un Sistema Eléctrico que ahora es muy estable y que ahora ya no sale de operación por fluctuaciones del voltaje e interrupciones del suministro eléctrico, de un Sistema Geo-Referenciado por Satélite, que permitirá el monitoreo en tiempo real de las fallas geológicas conocidas y de las zonas propensas a derrumbes por donde pasa la Tubería de Acero de 1000 MM de diámetro, que conduce el agua hacia el Acueducto Metropolitano y que constituye lo que se conoce como el Acueducto Orosi.

LOGROS

En conjunto los tres sistemas quedaron con una capacidad instalada de 37.3 KVA. La inversión en dólares para construirlos, realizada en la época fue de \$0.0383 Millones, que al tipo de cambio actual representaría una inversión total de ¢22.23 Millones. Los ingresos por la operación del Acueducto Orosi son la fuente principal de los ingresos de AyA y esas mejoras que aportó nuestra área contribuyen con un grano de arena para

su protección y apoyaron a la Dirección Mantenimiento de Líneas de Conducción; quienes desde hace años vienen haciendo todos los esfuerzos posibles para evitar que alguna vez suceda lo impensable para AyA, en el sentido de evitar a toda costa que le llegue a ocurrir una falla catastrófica a ese sistema esencial y estratégico.

15.. ZONA DE LA UNIÓN, CARTAGO. Aumento de Carga Sistema Eléctrico de Alimentación y Planta de Emergencia Autónoma de la PP Tres Ríos, Pozo Chiguite y Taller Electromecánico Zona 3 Bombeo.

ANTECEDENTES

La mejora eléctrica que se le hizo a la Planta Potabilizadora de Tres Ríos fue, sin lugar a dudas, el proyecto más delicado de los diseñados y ejecutados por el suscrito a lo largo del periodo del presente Informe de Fin de Gestión. Esto porque sin que se interrumpiera en ningún momento la operación de la PP Tres Ríos hubo que desmantelar y desconectar el Banco de Transformadores que la energizaba, que por su condición antigua, obsoleta, propensa a la falla y con una relación de voltajes desactualizada y fuera de la norma de AyA, requería con urgencia sustituirse por otro Banco de Transformadores nuevo de 750 KVA a 480 V, en bóveda, robusto y con una relación de voltajes actualizada según la norma de AyA y de forma tal que permitiera posteriormente la migración paulatina de todas las cargas eléctricas de la PP Tres Ríos a ese nuevo Sistema de Potencia Eléctrica. Tan delicado fue este proyecto que hubo que ejecutarlo en dos etapas.

Se aprovechó para instalar de una vez una Planta Eléctrica de 750 KVA, que tuviera la capacidad de llevar todas las Cargas Eléctricas de la PP Tres Ríos, de forma tal que por interrupciones eléctricas de la red de la CNFL, no se volvieran a paralizar los procesos. Años después nuestra área regresó a construir el Pozo Chiguite en la zona, que con sus 20 LPS le hizo un pequeño aporte a la producción de la PP Tres Ríos.

LOGROS

La PP Tres Ríos en conjunto con el Pozo Chiguite quedó aportando 3520 LPS. La inversión en dólares para construcción de estas mejoras eléctrica, el Pozo Chiguite y el Taller Mecánico de la Zona 3 de la Dirección Sistemas de Bombeo fue de \$0.393 Millones, que al tipo de cambio actual representaría una inversión total de ¢227.8 Millones. Los ingresos por la operación del Pozo Chiguite, estimando una tarifa promedio de ¢1000/M3 de agua producida, son de unos ¢52.7 Millones/Mes.

ESTADO DE LOS PROYECTOS MAS RELEVANTES

Respecto a nuestros proyectos en ejecución se informa que recientemente nuestra área concluyó con éxito los de emergencia para el Verano 2020 y subsiguientes. Estos fueron la Reconstrucción Pozo W5 (52 LPS), el Pozo W16 (75 LPS), el Pozo CNP 9 (43 LPS), el Pozo CNP 10 (56 LPS), el Pozo CNP 11 (50 LPS) y el Suministro e Instalación del Transformador de Pedestal de 750 KVA para energizar los Pozos CNP 10 y CNP 11.

Todos estos proyectos tienen un 100% de ejecución y fueron realizados con un gran esfuerzo de nuestra parte en un tiempo récord debido a que la reducción de los caudales en el Acueducto Metropolitano por los embates del Verano 2020 así lo requirieron de emergencia.

Todo eso fue posible debido a que nuestra área tenía en su stock muchos de los accesorios que se utilizaron en esas obras, más el aporte e instalación de los equipos de bombeo que también tenía disponibles la Dirección Sistemas de Bombeo. Para ejecutar de emergencia los Pozos W5 y W16 en lo más duro de la crisis de agua, se contó también con la colaboración de la Unidad de Hidrantes.

En la actualidad se continúa trabajando en la construcción del Pozo W17, cuyas obras se habían dejado adelantadas para regresar a finalizarlas. Las obras del Pozo W17 quedaron adelantadas a nivel de la chorrea de la losa y la instalación de la canalización de la Acometida Eléctrica.

Se encuentran pendientes la adquisición del Cable Eléctrico de la acometida, los accesorios mecánicos para la construcción de los Accesorios de la Descarga y la construcción de la Caseta de Paneles que albergará los Paneles Eléctricos de los Pozos W16, W17 y en un futuro cercano el Pozo W18.

Cabe aclarar que el Pozo W16 fue posible ponerlo en operación debido a que se recurrió a la instalación de una Caseta Portátil y Desmontable, que tenemos para ese tipo de aplicaciones de emergencia.

También estamos próximos a subir al SICOP una contratación pequeña a saber: Mejora a la Estación de Bombeo Alto Raicero (Dos Equipos de Bombeo de 7,5 HP). Ya se tienen listos los diseños, las especificaciones técnicas y todos los documentos necesarios para realizar la contratación respectiva por 10 Millones de colones.

AMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS FINANCIEROS ASIGNADOS

Como se muestra en el siguiente cuadro nuestra área bajo mi guía siempre ha tenido éxito ejecutando los presupuestos que se le han asignado excepto en algunas ocasiones en que por causas de fuerza mayor, plenamente justificadas se han tenido que reprogramar proyectos para su ejecución al año siguiente del ejercicio presupuestario.

Pero esas situaciones fueron esporádicas durante el período en reporte del presente Informe de Fin de Gestión. La regla general siempre fue la de ejecutar apropiada, eficiente y eficazmente los presupuestos que nos fueron asignados en cada ejercicio presupuestario.

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| CUADRO RESUMEN N° 3 | | | | | | |
| ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS FINANCIEROS | | | | | | |

| ITEM | GRUPOS | OBRAS | INVERSIÓN (Mill \$) | INVERSIÓN (Mill ₡) | EJECUCIÓN (%) | INGRESOS (Mill ₡) / Mes |
|----------------|---------------|------------|------------------------|-----------------------|------------------|----------------------------|
| 1 | Belén | 21 | 6.260 | 700.0 | 100 | 1713.00 |
| 2 | San Pablo | 8 | 0.702 | 349.0 | 100 | 674.60 |
| 3 | Sant. Domingo | 4 | 0.862 | 205.0 | 100 | 540.22 |
| 4 | Escazú | 18 | 1.135 | 81.5 | 100 | 118.58 |
| 5 | Santa Ana | 5 | 0.361 | 42.0 | 100 | 110.58 |
| 6 | Desamparados | 10 | 0.697 | 129.0 | 100 | 340.00 |
| 7 | Mora | 3 | 0.135 | 3.0 | 100 | 0.53 |
| 8 | Alajuelita | 4 | 0.204 | 60.0 | 100 | 158.11 |
| 9 | Tibás | 2 | 0.264 | 35.0 | 100 | 92.23 |
| 10 | Coronad/Goico | 6 | 0.555 | 115.0 | 100 | 303.05 |
| 11 | Moravia | 8 | 0.776 | 46.0 | 100 | 121.22 |
| 12 | San José | 4 | 1.255 | NA | 100 | ND |
| 13 | El Guarco | 5 | 0.078 | 22.0 | 100 | 79.00 |
| 14 | Paraíso | 3 | 0.038 | NA | 100 | ND |
| 15 | La Unión | 3 | 0.400 | 20.0 | 100 | 52.70 |
| 16 | Mejoras | | | | 100 | ND |
| 17 | Otros | | | | 100 | ND |
| 18 | Pendientes | | | | 50 | ND |
| TOTALES | | 104 | 13.722 | | 100 | 4303.82 |

OBSERVACIONES: 1. Datos de inversión exactos, excepto algunos aproximados. 2. Tipo de Cambio usado fue de ₡580.08 /\$, según BCCR en Abril 2020. 3. Se uso un promedio de ₡1000/M3 (Véase Resolución RE-0005-IA-2019 de ARESEP), 4. El Sistema de Mora opera con Tarifa Fija Domiciliar, 5. Las siglas NA y ND significan “No Aplica” y “No determinado” respectivamente y 6. En este cuadro se cubre el 100% de los proyectos ejecutados y los cuatro proyectos pendientes de ejecutar durante el período que se abarca en este Informe de Fin de Gestión.

SUGERENCIAS PARA LA BUENA MARCHA DE AYA

Por mi trabajo durante años en la institución considero que tengo un conocimiento razonable sobre la forma como operan sus estructuras administrativas y técnicas sustantivas. Por lo que constructivamente puedo hacer el planteamiento de algunas sugerencias, sobre temas donde considero que existen oportunidades de mejora y específicamente sobre ciertos aspectos que considero le restan eficiencia y eficacia a AyA en su accionar. Mismas que de implementarse vendrían a contribuir, según mi parecer, en un mejor cumplimiento de sus objetivos, funciones y tareas institucionales. Sin omitir que mis observaciones estarán más enfocadas en el tema de los proyectos de inversión, que es donde nos hemos desempeñado la mayor cantidad del tiempo de mi carrera institucional.

Espero que mis sugerencias puedan servir para lograr un escalón más en la productividad institucional. Mis sugerencias son las siguientes:

1..PLANIFICACIÓN.

Proyectos por Administración. La función principal de la Dirección de Planificación siempre ha sido la de administrar los recursos presupuestarios de AyA y durante un período más reciente su ámbito de acción se amplió, debido a que también comenzó a ejercer una administración activa en el control de los Proyectos de Inversión, que se

ejecutan en AyA. Esta ampliación en sus funciones significó que ahora se registra la agenda de proyectos, mediante la Herramienta FOPRI; lo que a su vez sirve para que MIDEPLAN los apruebe y lleve un control de todos los proyectos que se ejecutan en el país. Esto devino desde hace unos años en que ahora se tiene que seguir un procedimiento más riguroso de aprobación de los proyectos ante el Ministerio de Planificación y es de reconocer que estos controles han contribuido a que las unidades ejecutoras hayan tenido que ordenarse para la ejecución de sus proyectos agendados. Sin embargo por tratarse la Dirección Ejecución de Proyectos (DEP) de un Área Técnico-Operativa pequeña, que ejecuta muchos de sus proyectos con carácter de emergencia, esto ha significado una camisa de fuerza adicional que la limita y la atrasa; sobre todo con aquellos proyectos que se hacen con Trabajos por Administración; es decir con personal propio de AyA.

Ejemplos recientes de esto son los Pozos W5, W16, W17, CNP 9, CNP 10 y CNP 11; que siendo de mucha urgencia para AyA se tuvieron que hacer en dos casos siguiendo ese procedimiento del FOPRI y en los otros cuatro omitiéndolo, porque la emergencia así lo hizo necesario. Es por lo expuesto que considero que AyA debería revisar si es realmente necesario registrar ante MIDEPLAN este tipo de proyectos de Obra Menor, que se construyen de emergencia con personal propio. Lo que de poder eliminarse redundaría es mas eficiencia ejecutando su cartera de proyectos.

¿El control de MIDEPLAN esta o no solamente enfocado en los proyectos que se ejecutan mediante la modalidad de la contratación, con procesos de licitación y con recursos de inversión previamente asignados? Se plantea esta pregunta retórica porque si no fuera del caso registrarlos ante MIDEPLAN; eso le permitiría a la DEP recuperar el nivel de ejecución que tuvo en su pasado, cuando le fue posible ejecutar con mucha agilidad e inmediatez este tipo de proyectos, cuya naturaleza es “casera” e interna de AyA. Donde tampoco media la intervención de terceros contratistas y si se tiene que contratar algo, generalmente se trata de obras menores y parciales; como por ejemplo la contratación de los tendidos eléctricos, con los que se energizan las Estaciones de Bombeo. Los que casi nunca superan el límite de una Contratación Directa.

Por lo expuesto considero que este tipo de proyectos idealmente solo deberían quedar capitalizados al finalizarse su construcción, mediante el registro de sus costos de construcción, en Ordenes de Costos y de Inventario creadas previamente para ese efecto. Aclaro que en esta sección me estoy refiriendo únicamente a los proyectos que se ejecutan con Trabajos por Administración; no así a los que se ejecutan con Obras por Contrato, que si tienen que seguir el procedimiento establecido por MIDEPLAN.

Planificación Técnica. Le sugiero a la institución en aras de llevar un mejor control del crecimiento de la demanda de agua potable en todas las zonas del país, que debería establecerse una coordinación más estrecha con las áreas operativas de Producción y de Distribución de agua potable y de Recolección y Tratamiento de Agua Residual.

De forma tal que se puedan identificar y priorizar con más agilidad aquellos proyectos urgentes y necesarios para mantener cubierta la demanda y su crecimiento. Con esto AyA no tendría que estar viendo como corregir de emergencia desabastecimientos en sectores críticos, en los diferentes acueductos del país; especialmente en el Acueducto Metropolitano. Si no que todo lo contrario estaría al tanto en forma centralizada de que hacer, donde hacerlo, cuando hacerlo y con quien hacerlo; me parece que esto es importante para lograr el objetivo de que la oferta disponible de agua siempre supere a la demanda y que desaparezcan los racionamientos en los veranos.

Una estrategia como esta aunada al programa permanente de revertir las pérdidas no controladas de agua, llevarían a la Institución a una situación más eficiente, en términos de brindar un servicio en excelentes condiciones de cantidad, calidad, cobertura y continuidad. Lo que le traería mucha estabilidad a la institución en su tarea primordial de abastecer de agua potable y de disponer de las aguas residuales de los usuarios de sus acueductos, en todas las zonas del país.

Asignación de Funciones. ¿Como lograr una ejecución fluida, ágil y oportuna en tiempo y en cobertura de aquellos proyectos que se deban ir construyendo? Me parece que una forma de hacerlo sería con la conformación de estructuras técnicas fortalecidas e integradas con profesionales expertos y de probada capacidad para ejecutar proyectos; que a la vez estén apoyados por una estructura de soporte administrativo, que les permita concentrarse solo en lo técnico.

Esto es muy importante revisarlo porque al menos en la DEP los ingenieros que hacen proyectos tienen que hacer y preparar todo lo que se necesita; incluyendo por ejemplo la elaboración de los carteles y la tramitación de requisitos. Las que son tareas que pueden ser ejecutadas por otro tipo de profesionales y que si se les pudiera relevar de hacerlas les permitiría concentrarse en lo que es verdaderamente sustantivo de su campo de acción y que en este caso son las áreas de la ingeniería que tienen que ver con la ejecución de los proyectos y que se conocen como Diseño, Construcción, Inspección y Dirección.

En resumen sería un acierto que se revisara esto porque se trata de un recargo y de funciones distractoras para los ingenieros de proyectos, que son parte del problema de porque a veces se tienen problemas de ejecución.

2..MODALIDAD DE TELETRABAJO

Funciones en Teletrabajo. Aunque no conozco como ha sido la experiencia en otras áreas si puedo referirme a la de la DEP, con respecto a este tema del teletrabajo. Experiencia que tal vez pueda servir para extrapolarse a toda la institución. Comienzo con referirme a que la falta de espacio físico, siempre ha sido uno de los problemas a resolverse en AyA. Prueba de esto es que aún en la actualidad, después de haberse construido la Sede, siempre faltan áreas de trabajo, para albergar a muchas estructuras de AyA, que funcionan en edificaciones por lo general rentadas. ¿Cómo se relaciona esto con el teletrabajo?

Pues entendiendo que un teletrabajo bien estructurado y exitoso le evitaría a AyA seguir erogando sumas millonarias para construir nuevos edificios e infraestructuras. Cito como ejemplo el edificio que se tiene proyectado para albergar a todo el personal de la Región Metropolitana y cuya sede se ubicará en los terrenos conocidos como Tanques del Sur. ¿Con un teletrabajo bien estructurado haría falta seguir construyendo edificios? En mi opinión creo que no y lo demuestro con la experiencia específica de la DEP.

La DEP es una Dirección Técnico-Administrativa-Operativa que cuenta con un personal reducido, pero a la vez muy representativo del tejido institucional.

¿Porqué? Porque en pequeña escala tiene personal operativo, personal administrativo, personal técnico y ejecutivos ingenieros; es decir tiene un poco de todo lo que representa a la Región Metropolitana. ¿Y como se organiza con el teletrabajo? Con la parte operativa se tomaron todas las medidas de protección posibles contra la pandemia, porque obviamente tuvieron que seguir con sus tareas habituales en el campo. Con la parte administrativa, técnica y ejecutiva si fue posible instaurar el teletrabajo, continuándose con una supervisión directa del trabajo administrativo y técnico y asignándole objetivos claros a la parte ejecutiva.

Lo que dio como resultado que el avance en las funciones, tareas y proyectos de la DEP ha seguido en una forma equiparable a cuando se laboraba presencialmente. ¿Cuál es la importancia de esto? Que el teletrabajo como una opción de trabajo permanente en AyA, a mi juicio es viable y funcional. Lo que haría innecesario seguir construyendo nuevas edificaciones. Si con números gruesos el 50% de las funciones de AyA son teletrabajables, esto ahorraría necesidades de espacio, energía eléctrica y gasto de agua; en una forma sustancial y significativa; lo que redundaría en un ahorro económico significativo para AyA.

OBSERVACIONES SOBRE OTROS ASUNTOS DE ACTUALIDAD

Considero que AyA debe tomar conciencia de que el país se enrumba hacia tener que gerenciar el desarrollo y la ampliación de acueductos cada vez más complejos para ciudades cada vez más populosas. Es por esta razón que debe prepararse con mejores planificaciones que tomen en cuenta su crecimiento en un futuro no muy lejano. Esto se observa con mayor dramatismo en el área metropolitana, que ya no se observa como la ciudad de San José sino como la futura megaciudad que integraran las ciudades cabeceras de las provincias de Alajuela, Heredia, San José, Cartago con todos sus cantones y distritos cercanos. A mi juicio esto impone desde ya iniciar una enérgica coordinación interinstitucional, para planificar con la anticipación debida, las futuras obras que servirán para proveerle agua a esa futura megaciudad. Cabe observar que en el caso de Heredia y San José, estas ciudades ya están prácticamente unidas y es fácil imaginarse que en unos 50 años o menos, ya no serán distinguibles sus fronteras y que lo que existirá será esa megaciudad, con todos los retos que una orbe de ese tamaño le impone a la sociedad.

Después del Acueducto Orosi 2, a mi criterio debería seguirse planificando una obra de igual dimensión y costo. Es preciso estar preparado y a la altura del reto que se enfrentará en ese futuro ya no tan lejano.

ESTADO ACTUAL CUMPLIMIENTO DE DISPOSICIONES GIRADAS POR LA CGR

Actualmente la Dirección Ejecución de Proyectos no tiene disposiciones que le haya girado la CGR, que tenga que cumplir, observar o remediar.

ESTADO ACTUAL CUMPLIMIENTO DE DISPOSICIONES ORGANOS DE CONTROL EXTERNO

Actualmente la Dirección Ejecución de Proyectos no tiene disposiciones que le haya girado un Órgano de Control Externo, que tenga que cumplir, observar o remediar.

ESTADO ACTUAL CUMPLIMIENTO DE DISPOSICIONES AUDITORIA EXTERNA

Actualmente la Dirección Ejecución de Proyectos no tiene disposiciones que le haya girado una Auditoria Externa, que tenga que cumplir, observar o remediar.

No teniendo más que agregar y considerando haber cubierto en forma razonable y suficiente todos los puntos que se deben exponer, conforme con la estructura establecida para un Informe de Fin de Gestión, concluyo con el mismo. Muchas gracias.

Cc: Alejandro Calderón Acuña, Subgerencia Gestión de Sistemas GAM
Mario Solis Castro, UEN Optimización de Sistemas GAM
Archivo