



JVP Consultores S.A.
Av. Belgrano 1370 – 6° Piso
C1093AAO –Capital Federal, Argentina
Tel./fax : (5411) 4384-6042/6035
E-mail: jvp1@jvpconsultores.com.ar

INFORME DE AUDITORIA

N° IAG/IA/A5/005 a

PRODUCCIÓN, OBRAS Y MANTENIMIENTO EN ESTABLECIMIENTO

“LA TOMA”

UBICACIÓN: Sub-Gerencia de Producción, Complejo La Toma, Guayaquil.

FECHA: 13 al 15 de Diciembre de 2005.

CONTENIDO

1. OBJETIVO DE LA AUDITORIA
2. PERSONAL PRESENTE
3. DESARROLLO DE LA AUDITORIA
 - 3.1 Organización y personal
 - 3.2 Instalaciones y trabajos realizados
 - 3.3 Procedimientos e informes
 - 3.4 Análisis de una muestra de información
4. CONCLUSIONES
5. DOCUMENTACIÓN EN ARCHIVO DEL AUDITOR
6. FOTOGRAFÍAS TOMADAS POR EL AUDITOR TÉCNICO


Ing. OSCAR RICARDO VELEZ



INFORME DE AUDITORIA

N° IAG/IA/A5/005 a

PRODUCCIÓN, OBRAS Y MANTENIMIENTO EN ESTABLECIMIENTO

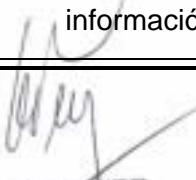
“LA TOMA”

1. OBJETIVO DE LA AUDITORIA

- Verificar el cumplimiento del Plan de Mantenimiento Anual.
- Verificar el estado de ejecución de las obras de mantenimiento programadas por el Concesionario para el Año Quinto de Concesión, abarcando las obras incluidas en el Plan Operativo
- Verificar los procedimientos y registros que emplea el Concesionario para la información de los datos de operación y producción en Tomas de agua cruda, Estaciones de Bombeo de Captación y en los Establecimientos de Potabilización La Toma.

Objetivos particulares:

- Verificar Planillas de Informes a ECAPAG
- Verificar el estado de avance de las Obras y Trabajos que tienen lugar en Tomas de Agua Cruda, Estaciones de Bombeo de Captación, y en los Establecimientos Potabilizadores “La Toma“
- Verificar los procedimientos para el registro de información de las acciones de mejoramiento vinculados a los trabajos de renovación y rehabilitación que realiza el Concesionario.
- Verificar el estado de funcionamiento de tomas de agua cruda. Estaciones de bombeo de captación y establecimientos potabilizadores del complejo “La Toma”
- Verificar los procedimientos operativos empleados por el Concesionario para el funcionamiento y mantenimiento de las Tomas de aguas crudas. Estaciones de bombeo de captación y Establecimientos Potabilizadores del complejo “La Toma”
- Verificar los procedimientos para el registro de información de las acciones de mejoramiento de las plantas, vinculados a los trabajos de renovación y rehabilitación que realiza el Concesionario
- Verificar los procedimientos que emplea el Concesionario para el registro de la información incluida en las planillas de volúmenes de agua captada, tratada y salida de los establecimientos potabilizadores.
- Verificar los procedimientos y registros que emplea el Concesionario para la toma de información de las Planillas de Volúmenes de agua utilizada en los procesos



ING. OSCAR RICARDO VELAZ

internos de potabilización.

- Verificar las condiciones de operación y funcionamiento de los procesos de potabilización
- Verificar los registros y valores correspondientes al funcionamiento y Rendimiento de los equipos y de las Plantas.

2. PERSONAL PRESENTE

INTERAGUA C. LTDA:

Mario Semiglia	Coordinador Gerencia de Operaciones
Farid Abuhayar	Subgerente de Producción
Juan Carlos Bernal	Subgerente de Aguas No Contabilizadas
Humberto Andriuoli	Jefe Departamento Producción.
Laura Fajardo	Jefe Departamento Mantenimiento
Carlos Gómez	Jefe de Mantenimiento Eléctrico
Mariano Vélez	Jefe Mantenimiento Mecánico
Andrés Moreno	Jefe de Unidad de Bombeo

JVP CONSULTORES S.A.

Oscar Vélez	Auditor Técnico
Jorge Massaccesi	Auditor Técnico

3. DESARROLLO DE LA AUDITORIA

El Auditor Técnico desarrolló las actividades correspondientes a la presente Auditoría en la Sub-Gerencia de Producción, en las instalaciones de Producción de La Toma, inspeccionando luego las cuatro Estaciones Elevadoras, y las Plantas Potabilizadoras Nueva, Lurgi y Convencional. Las tareas se dirigieron a la verificación de los aspectos generales y particulares indicados precedentemente en los objetivos.

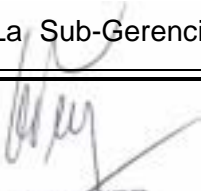
3.1 Organización y personal

3.1.1 Organización de la oficina

Tal como se informara en la anterior Auditoria, el Departamento de Mantenimiento se encuentra a cargo de la Ing. Laura Fajardo conservándose los cuadros de personal informados.

El resto de la organización se mantiene, con las estaciones elevadoras y las plantas potabilizadoras operadas y mantenidas a través de la Gerencia de Producción, la cual depende de la Gerencia de Agua Potable y Alcantarillado y ésta, del Gerente de Operaciones.

La Sub-Gerencia de Producción continua con la misma organización indicada en el



ING. OSCAR VÉLEZ

Informe de Auditoría anterior

Las funciones de la Jefatura de Mantenimiento, que fueran informadas en la anterior Auditoría, se mantienen sin variaciones. Las actividades cubren las instalaciones de captación y bombeo de agua cruda, potabilización de aguas, estaciones de rebombeo de agua potable y de los sistemas de alcantarillado y efluentes cloacales.

3.2 Instalaciones y trabajos realizados

El Auditor Técnico se constituyó en la Sub-Gerencia de Producción para coordinar en general, el desarrollo de la Auditoría. Pasando luego al Departamento Mantenimiento en donde recibió un informe global sobre las actividades desarrolladas. Posteriormente se inició un recorrido por las distintas unidades del Establecimiento potabilizador.

3.2.1 Estaciones Elevadoras

El Auditor Técnico, tomó conocimiento de la evolución experimentada en el desarrollo de las actividades, los procedimientos empleados y los planes de mantenimiento, desarrollados entre Agosto de 2005 y Noviembre de 2005. Se constató que las técnicas utilizadas en los medios de medición, control y los análisis comparativos de los parámetros de producción y de funcionamiento siguen siendo las informadas en informes anteriores.

Se inspeccionaron posteriormente las instalaciones de los sistemas de rejillas en cámaras de aspiración de bombeo de agua cruda, verificando los sistemas de comando y control, las condiciones de operación y los niveles alcanzados en las intervenciones de mantenimiento.

Estación Elevadora N° 1

Se verificó que se ha efectuado el mantenimiento previsto en el Programa Anual correspondiente a inspección, limpieza, lubricación y cambio de empaques y piezas de desgaste en las Cribas.

En el momento de la Auditoría, se encontraban en servicio las cribas N° 1, N° 2 y N° 4. Se informó que se tramitará la adquisición de una criba nueva para reemplazar a la N° 3.

Estación Elevadora N° 2

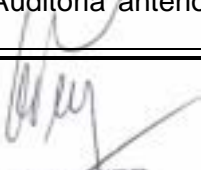
La Sala de Bombas se encuentra en condiciones similares a las indicadas en el Informe de Auditoría anterior con buen nivel de mantenimiento, incluidas las cribas de admisión, que se encuentran trabajando sin novedad.

Como tareas de mantenimiento correctivo en el aspecto mecánico, se han efectuado trabajos de reparación de ejes en compuertas de entrada y también se han desmontado totalmente los grupos de bombeo N° 8 y 9 para inspección, evaluación técnica, reparación y cambio de partes fuera de tolerancia.

El Auditor solicitó y obtuvo copias de las órdenes de trabajo de estas tareas y de los correspondientes partes diarios.

Estación Elevadora N° 3

La Estación N° 3 se encontraba fuera de servicio, situación que se mantiene desde la Auditoría anterior. El problema, como se indicó en esa oportunidad, fue causado por el



ING. OSCAR RICARDO VELAZ

colapso de los condensadores de corrección del factor de potencia que produjo a su vez importantes averías en el centro de comando de motores.

Como se informo anteriormente, se estimaba que el origen del problema se encontraba en las anomalías en el suministro de energía eléctrica que recibe la estación.

Se informo que fue confeccionado un proyecto para la adquisición de un nuevo centro de control de motores. Se solicito copia de la documentación del Concurso de Precios confeccionada a tal efecto y se obtuvo la misma.

Se informó que los trabajos de construcción de pasarelas y escalinatas metálicas con personal propio.

Estación Elevadora N° 4:

Tal como ya se destacara en anteriores Informes, ésta Estación es la principal elevadora de agua cruda y dispone de un total de ocho bombas, con una capacidad nominal de 1,70 m³/seg cada una.

Como se indicaba en el informe anterior, en esta estación se disponía de las ocho (8) bombas en condición de prestar servicio, pero solo se contaba con seis (6) motores de propulsión y se encontraba en proceso de compra un motor. Al momento de realizarse esta Auditoria este motor había sido recibido y estaba siendo preparado para su instalación.

Dentro de las tareas de mantenimiento correctivo en la parte mecánica, se han efectuado las de desarme integral de las bombas N° 1 y N° 6 para inspección, evaluación técnica, reparación y cambio de partes fuera de tolerancia. Para suplir la falta de motores ya mencionada, en algunos casos fueron utilizados motores de bombas en reparación, en otros equipos de bombeo. Así el motor de la bomba N° 5 fue utilizado en la N° 8 y el motor de bomba N° 1 en la N° 2.

La disposición general de los conductos de aspiración e impulsión de la Estación, se mantiene en las condiciones descritas en la Auditoria anterior.

El Auditor Técnico verificó que se ha continuado con las tareas de reparación de cribas cuyo inicio se había indicado en el informe anterior.

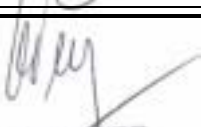
Las cribas 1A y 2B han sido desmontadas y reparadas, habiéndose cambiado todos los elementos de desgaste, eslabones de cadena de mando, media luna de apoyo, rodamientos y cojinetes de fricción y efectuado el mantenimiento general del motor-reductor. El Auditor solicitó y obtuvo copias de las ordenes de trabajo de estas tareas y de los correspondientes partes diarios, como también de los contratos y de las actas de recepción de los trabajos ejecutados por contratación.

Se informó al Auditor Técnico que se continúa con el proceso de medición puntual de caudal de cada equipo, utilizando caudalímetros portátiles pertenecientes al Dpto. de Pitometría de la Sub-Gerencia de Aguas No Contabilizadas.

El Auditor Técnico inspeccionó las cribas de filtrado de bastos en las tomas sobre el Río y el dispositivo de comando que, de acuerdo a lo informado en Auditorias anteriores, ha sido sometido a una intervención de mantenimiento correctivo en Septiembre de 2004

Se inspeccionaron los dispositivos de funcionamiento automático, que operan en función de las diferencias de presiones monitoreadas aguas arriba y aguas abajo de la criba.

El Auditor Técnico verificó que el sistema se continúa operando de modo manual, no



ING. OSCAR RICARDO VELAZQUEZ

automático, de acuerdo a como se observen las condiciones de colmatación de las rejillas por los sólidos y material flotante arrastrados por el Río Daule, procedimiento que, según los operadores, resulta más conveniente.

El resto de los dispositivos detectores de nivel, tanto de cámaras de aspiración como de niveles relativos del Río, se conserva en iguales condiciones que las informadas en la Auditoría Técnica anterior.

3.2.2. Sistema Control del Golpe de Ariete Hidráulico

El Auditor Técnico inspeccionó los dispositivos del sistema existente de Control de Golpe de Ariete de origen hidráulico, el que fuera descrito en los anteriores Informes de Auditoría Técnica, determinando que se encuentra en disposición de actuar, frente a la eventualidad prevista.

3.2.3. Plantas Potabilizadoras

El Auditor Técnico mantuvo reuniones específicas con los profesionales responsables del Dpto. Mantenimiento: Ing. Laura Fajardo, Ing. Mariano Vélez e Ing. Carlos Gómez y realizó luego inspecciones a las instalaciones de los principales equipos vinculados a la producción, para determinar el estado de conservación y mantenimiento que presentaban los mismos y verificar el estado de avance de los trabajos de mejoramiento realizados en las tres Plantas Potabilizadoras.

Específicamente procedió a:

- Verificar los procedimientos para el registro e información de las acciones de mejoramiento vinculados a los trabajos de renovación y rehabilitación que realiza el Concesionario.
- Verificar los procedimientos para el registro e información de las acciones de mejoramiento de las plantas, vinculados a los trabajos de renovación y rehabilitación que realiza el Concesionario.
- Verificar los procedimientos que emplea el Concesionario para el registro de la información incluida en las planillas de volúmenes de agua captada, tratada y salida de los establecimientos de potabilización.
- Verificar los procedimientos y registros que emplea el Concesionario para la toma de información de las Planillas de Volúmenes de agua utilizada en los procesos internos de potabilización.
- Verificar las condiciones de operación y funcionamiento de los procesos de potabilización, especialmente el proceso de filtración.
- Verificar los registros y valores correspondientes al funcionamiento y Rendimiento de los equipos y de las Plantas.

En las inspecciones de campo, el Auditor focalizó en particular las siguientes instalaciones:



ING. OSCAR RICARDO VELEZ

- Trabajos de mantenimiento correctivo ejecutados o en ejecución en equipos de las Plantas.
- Trabajos de mejoramiento de los Sistemas de Cloración de las Plantas potabilizadoras del complejo "La Toma".
- Funcionamiento y estado de conservación de los Sistemas Dosificadores de Productos Químicos.
- Estado de avance los trabajos de reparación de revestimientos impermeables en los filtros.

El Auditor verificó los trabajos más importantes ejecutados en cada unidad, trabajos que en algunos casos fueron ejecutados por contrato y en otros por personal de producción o de mantenimiento o conjuntamente por ambos.

Planta Potabilizadora Convencional

En esta Planta se verificó la ejecución de los trabajos de:

- Cambio de escaleras en los floculadores de la pileta N° 1.
- Cambio de motor, reductor, piñón y variador de velocidad de frecuencia en floculador hidráulico de la pileta N° 1.
- Cambio de pantallas de madera en las cuatro piletas de los cuatro floculadores.
- Cambio de paletas en floculadores de la pileta N° 4.
- Cambio de válvulas en cañerías de dosificación de productos químicos.
- Reparación de fondo de filtros N° 10, 11 y 12.
- Cambio de una válvula mariposa de 16" por una de 20" en cañería de lavado de filtros.
- En el tanque elevado N° 1, colocación de un medidor totalizador en el conducto de agua potable para alimentación de los circuitos de refrigeración de motores de la estación de bombeo y cambio de válvula de desagüe del tanque.

Planta Potabilizadora Lurgi

En esta Planta se verificó la ejecución de los trabajos de:

- Cambio de válvulas de purga en sedimentador N° 3.
- Cambio de cañerías y válvulas en el sistema de dosificación de cloro.
- Colocación de una válvula reguladora de presión en la cañería de alimentación de agua potable al sistema de dosificación de cloro.
- Instalación de un equipo de bombeo para servicios generales.

Planta Potabilizadora N° 3

En esta Planta se verificó la ejecución de los trabajos de:

- Instalación de sistema de monitoreo de Ph, turbiedad y temperatura del agua cruda.
- Reparación de filtros, cambio de toberas.



ING. OSCAR RICARDO VELAZ

- Reparación de filtros, revoques impermeables deteriorados (trabajos en dos unidades para prueba de contratistas).
- Colocación de báscula para control del peso de los cilindros de gas cloro llenos.
- Cambio de válvulas en tanques de depósito de sulfato de aluminio líquido.

Se informo que fue confeccionado un proyecto para la adquisición de sistema de automatización de la dosificación de sulfato de aluminio líquido. Se solicito copia de la documentación del Concurso de Precios confeccionada a tal efecto y se obtuvo la misma. El Auditor solicitó y obtuvo copias de ordenes de trabajo de estas tareas (seleccionadas por muestreo) y de los correspondientes partes diarios, como también de los contratos y de las actas de recepción de los trabajos ejecutados por contratación.

Además se han instalado indicadores de nivel en los reservorios de las tres plantas con indicación a distancia en la sala de control ubicada en la casa química de la Planta N° 3.

3.3 Procedimientos e informes

3.3.1. Procedimientos de Mantenimiento en Estaciones de Captación Agua Cruda y Plantas de Tratamiento

Los procedimientos están ajustados a la puesta en servicio del Sistema Electrónico para la gestión de Mantenimiento por ordenador de esta forma se realiza el ingreso de datos y características de las intervenciones de mantenimiento para cada máquina y equipo eléctrico, electrónico y mecánico.

El sistema, que se va poniendo en servicio en la medida que ingresan los datos de cada equipo y se encuentra en etapa inicial de evaluación operativa por parte del personal del Departamento.

La organización del personal de Mantenimiento fue indicada en el Informe de Auditoria anterior

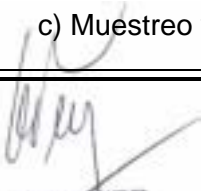
Los Procedimientos de mantenimiento se continúan realizando y se prevé mantener esta política hasta cuando se ponga en pleno servicio el sistema de Mantenimiento por Ordenador, según el clásico ordenamiento de títulos:

- I. Mantenimiento Predictivo.
- II. Mantenimiento Preventivo
- III. Mantenimiento Correctivo

I) Mantenimiento Predictivo:

Las técnicas de Mantenimiento Predictivo utilizadas, son las mismas ya informadas en las Auditorías Técnicas anteriores y se apoyan en las siguientes tipos de determinaciones:

- a) Medición, registro y análisis de vibraciones mecánicas
- b) Medición y registro de temperaturas en puntos especiales de los equipos
- c) Muestreo y análisis de aceite lubricante



ING. OSCAR RICARDO VELAZ

Las máquinas Bomba 1-A Vertical y Bomba Grupo 6 Horizontal, sobre las cuales en el anterior informe de Auditoría, se mencionaba que el diagnóstico había establecido la necesidad de programar una intervención de mantenimiento correctivo fueron incluidas en el programa de mantenimiento y reparadas de acuerdo al mismo, con lo que se confirma la conveniencia de continuar con las tareas de mantenimiento predictivo.

Los registros de aceleración, se continúan transmitiendo a una pantalla de control instalada en los paneles de instrumentación de las máquinas bajo gestión. Estas lecturas son leídas ó consultadas cada ocho (8) horas por el personal de producción.

a. Medición y registro de temperaturas en puntos especiales de los equipos

El Auditor Técnico verificó que esta técnica se mantiene, siguiendo los lineamientos descritos en Auditorías anteriores y se continúa empleando en los equipos eléctricos, tales como Tableros de Mando y Protección, Unidades de Mando, Arrancadores y Sistemas Electrónicos y se apoya en la medición y el análisis termográfico comparativo, con medición de la radiación infrarroja. Permite determinar el malfuncionamiento precoz, fallas de contacto y de aislación y pérdidas de energía eléctrica.

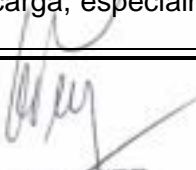
Cabe recordar que las máquinas de la Estación Elevadora N° 4, poseen sensores de temperatura instalados en los cabezales de los bobinados estáticos de los motores y en el cojinete axial de alto compromiso mecánico ya que soporta la carga estática y dinámica del eje de mando y del rodete más la carga por reacción hidráulica generada por la impulsión del flujo de agua ascendente a través de la tubería de impulsión, en dirección a la linterna de apoyo del motor. Las lecturas se transmiten en tiempo real a una pantalla de control instalada en los paneles de instrumentación de las máquinas bajo gestión. Estas lecturas aparecen de modo permanente en la pantalla y cuando registran valores anormales son tomadas por el personal de producción, que da el aviso de la novedad al Dpto. de Mantenimiento.

b. Muestreo y análisis de aceite lubricante

El Auditor Técnico verificó que estas intervenciones se continúan realizando en concordancia con los cambios de aceite lubricante de los cojinetes del lado “no acoplado” de las electrobombas. Los cambios de lubricante se cumplen de acuerdo con el Programa de Mantenimiento Preventivo utilizado. Los análisis continúan siendo realizados por la Filial de la Firma SHELL Guayaquil SA y siguiendo las recomendaciones de esta empresa, se han estandarizado las intervenciones cada 500 horas, determinado que los signos de oxidación se mantienen en niveles tolerables.

Los análisis practicados comprenden Viscosidad según el método ASTM, presencia de agua y presencia de K (OH) como indicador de acidez, en mg/g. También se determina la presencia de Cobre, Hierro, Plomo, Cromo, Aluminio y Silicio, como indicadores de desgaste por fricción ó rodadura.

Tal como ya se informara en Auditorías anteriores, en los aceites aislantes se determina la pérdida de la capacidad de ruptura dieléctrica, aislación, por contaminación y/o presencia de humedad excesiva en los equipos eléctricos. El Auditor Técnico fue informado que se recurre a estas técnicas, eventualmente y sólo cuando se realizan las intervenciones anuales en las estaciones transformadoras y en los seccionadores e interruptores bajo carga, especialmente si se detectan síntomas indicadores, durante las operaciones de los



ING. OSCAR RICARDO VELAZ

sistemas.

Los procedimientos de control de cumplimiento determinan que los registros y datos obtenidos de las intervenciones de Mantenimiento Predictivo, según su procedencia, son recopilados por el Coordinador de Electricidad, ó por el de Mecánica., en función de cada especialidad. Estos datos, analizados y procesados se remiten para conocimiento y consideración del Jefe del Dpto. de Mantenimiento, quien dispone la necesidad de realizar los trabajos de Mantenimiento Correctivo, ya sean programados ó imtempetivo, según el criterio que surja de los valores obtenidos.

II) Mantenimiento Preventivo:

Sobre esta forma de mantenimiento, el Auditor técnico fue informado que se introducirán importantes cambios de procedimiento, cuando se termine la instalación y la carga de datos en el sistema asistido por computadora, en proceso de instalación.

Las modificaciones principales se presentan en la puesta en servicio del Sistema Electrónico para la gestión de Mantenimiento por ordenador. El Auditor Técnico observó y fue informado sobre el particular. La unidad opera con un Programa AXIS y se encuentra a cargo de la Administración de Infraestructura. En el momento de la auditoría se encontraba en proceso el ingreso de datos y características de las intervenciones de mantenimiento para cada máquina y equipo eléctrico, electrónico y mecánico. Esta etapa, insumirá aún un tiempo considerable, dado el nivel de detalles técnicos, especificaciones y formas de intervención que requiere cada equipo bajo gestión y que resultan imprescindibles de ingresar al sistema, para que este funcione correctamente.

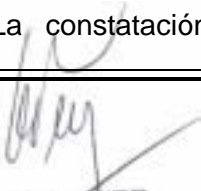
Se informó al Auditor Técnico que las intervenciones se continúan realizando en función de las indicaciones de Planes de Mantenimiento escritos que han sido confeccionados para ser aplicados en las áreas de:

- Mantenimiento Preventivo Mecánico
- Mantenimiento Preventivo Eléctrico
- Mantenimiento Preventivo Electrónico

Para el Año 5 los Planes y Programas han sido reeditados por el Departamento de Mantenimiento, basándose en los lineamientos e instructivos utilizados en el Plan anterior, aplicando los contenidos de los manuales de los fabricantes de los distintos equipos bajo gestión y las experiencias adquiridas por el personal de Mantenimiento y de Producción, a través de los años de operación de las máquinas y equipos principales que participan directamente en el proceso de producción. Las técnicas se encuentran extendidas para algunos de los sistemas periféricos y auxiliares, sin los cuales no podrían operar adecuadamente los equipos de base.

Hasta que se ponga en plenas funciones operativas, el sistema de mantenimiento por ordenador instalado, se continúa con el procedimiento convencional descrito en las anteriores Auditorías donde queda bajo la responsabilidad de los Coordinadores de Áreas la consulta diaria del Plan de Mantenimiento, correspondiente a su sección, y la emisión de las órdenes, de modo verbal, para que se realicen las tareas de mantenimiento que corresponden, sobre determinados equipos.

La constatación y verificación del cumplimiento de las tareas de mantenimiento



ING. OSCAR RICARDO VELAZQUEZ

ordenadas, se continua realizando de modo personal a través de los Coordinadores que deben inspeccionar los sistemas y equipo intervenidos, la calidad de ejecución de los trabajos, tomando nota del personal que ha intervenido, las herramientas utilizadas y los repuestos e insumos utilizados en el trabajo. Los Coordinadores informan de los resultados obtenidos al Jefe del Departamento, de modo verbal. Asentando la información en un Registro de Tareas realizadas.

El Auditor Técnico solicitó y obtuvo las Planillas de registro de los trabajos de Mantenimiento Mecánico, de Mantenimiento Eléctrico y de Mantenimiento Electrónico, realizados en cada una de las máquinas, equipos y sistemas de las Plantas y de las Estaciones de Bombeo del complejo La Toma, computadas desde la semana del 01 de Agosto de 2005 hasta la del 04 de diciembre de 2005, semana por semana, con indicación gráfica y en valores porcentuales de las tareas previstas y ejecutadas. También solicito y obtuvo las planillas de control de tiempos de trabajos mensuales por área de mantenimiento con descripción de actividad, lugar y tiempos empleados. (Documentación en archivo del Auditor). Cabe destacar que el procedimiento utilizado y los registros de información se ajustan a los Planes de Mantenimiento Convencionales ya descritos.

A través del análisis de la indicada documentación, es factible informar que se han alcanzado muy buenos niveles de cumplimiento de las tareas programadas, manteniéndose los niveles informados en anteriores Auditorias.

Los Coordinadores continúan utilizando los procedimientos convencionales ya descritos en las anteriores Auditorias, confeccionando reportes que son transmitidos vía correo electrónico a los responsables de la ejecución. En estos Reportes se indica el tipo de Requerimiento (intervención de mantenimiento), la descripción, la indicación de Categoría (mecánica, eléctrica, hidráulica etc.), el nombre del técnico encargado, la Sede de la intervención (ubicación), la Prioridad recomendada y la fecha y hora de inicio. Durante el desarrollo de la tarea, el responsable informa cronológicamente de la actividad que realiza y los pasos intermedios que cumple. La información se reporta mediante un Formulario de Detalle de Tarea, que se envía al Coordinador, por correo electrónico.

Análogamente, en los trabajos de mantenimiento realizadas con personal propio, los Coordinadores, con los Supervisores que correspondan al tipo de intervención, cumplimentan diariamente, las Planillas de "Informe Diario de Trabajo", en las que se informa detalladamente: el emplazamiento del equipo, el tipo de mantenimiento realizado, la descripción de la tarea, los repuestos utilizados, el personal que intervino, los tiempos asumidos. Se ejecuta una planilla por cada trabajo realizado en el día.

La concesionaria Interagua Cia Ltda. continúa manteniendo los procedimientos descritos en Auditorias anteriores para la ejecución de los trabajos de Mantenimiento que se realizan a través de empresas contratistas, el sistema consistente en la materialización de los correspondientes llamados a concurso de precios, a los que se invita a cotizar los trabajos especificados a las empresas especialistas en el tema, no obstante en la actualidad, cuando se trata de prestaciones complejas ó de alto costo, se piden informes de las empresas oferentes, al banco de Datos de una Firma privada calificadora de la calidad, idoneidad, capacidad técnica y capacidad económico-financiera de los contratistas inscriptos. La invitación se acompaña de un Pliego de Condiciones y Especificaciones, que cubre los aspectos legales y técnicos exigidos para la presentación. Realizada la contratación, el Jefe de Dpto. Mantenimiento designa al Coordinador responsable del seguimiento y certificación de las obras. Terminadas las mismas, se



elabora un Acta de Recepción Provisoria, firmada por el Representante Técnico de la Contratista, el Jefe del Dpto. Mantenimiento del Concesionario, y el Coordinador actuante. Esta acta tiene vigencia hasta que se cumplan los plazos de garantía contratados.

Las Planillas del Programa de Mantenimiento Mecánico, se encuentran realizadas para cada Planta Potabilizadora, discriminando cada equipo, con indicación del tipo de intervención prevista: Inspección - engrase- lubricación y el entorno de tiempo (en días) asignado para esa tarea, a lo largo de los doce meses del año.

El Programa de Mantenimiento Mecánico Anual para las Plantas de Tratamiento, presenta por separados las intervenciones correspondientes a Planta Convencional, Planta Lurgi y Planta Nueva.

Las Órdenes de Trabajo son transmitidas de modo verbal por los Coordinadores a los Supervisores quienes, de acuerdo con sus especialidades y las características del trabajo previsto, controlan e intervienen directamente en la ejecución de los mismos con los equipos de personal correspondientes (Mecánico y Electricistas).

Un Programa similar ha sido estructurado para las cuatro Plantas de Bombeo de Agua Cruda, en el que se incluyen cada uno de los equipos de bombas en los que se identifican con un número y una letra. Separadamente se cuenta con un Programa para mantenimiento de las Cribas

Otro programa se ha desarrollado, de modo similar, con Planillas específicas para Mantenimiento Eléctrico y Electrónico. Estas Planillas individualizan los equipos previstos para ser sometidos a las intervenciones y fijan las fechas correspondientes, previstas para realizar las intervenciones (a nivel de semanas). Un código de colores separa los trabajos que deben repetirse cada dos meses, cada tres meses, cada seis meses y anualmente.

Se dispone de una Planilla para los Equipos Eléctricos de cada emplazamiento, comprendiendo las cuatro Estaciones de Bombeo y las tres Plantas de Tratamiento. Cabe acotar que se ha incorporado formalmente la Estación de Bombeo N° 3, la que en el ciclo anterior se encontraba bajo responsabilidad de los Contratistas de ECAPAG.

Las técnicas e instrucciones se encuentran apoyadas en la experiencia adquirida por el personal de Mantenimiento. El Programa está previsto para que los Coordinadores responsables de los trabajos deban informar, una vez terminada la actividad, el tipo de intervención realizada, los insumos equipos y herramientas utilizadas, el resultado obtenido, los tiempos empleados, el personal afectado y una apreciación personal que considere conducente al mejoramiento de las operaciones futuras.

Diariamente los Supervisores de Bombeo realizan un registro de Estado de los Grupos de Bombeo, donde se anotan en un formulario de "Parte Diario", las lecturas de los valores leídos hora por hora, durante la jornada de los parámetros: Intensidad, Tensión, Potencia erogada, Temperaturas registradas en tres puntos del motor y las temperaturas en los Transformadores correspondientes al suministro.

Mensualmente se registran las horas de servicio acumuladas para cada motor y para cada bomba (independientemente), con individualización de cada componente mecánico de las bombas, para las estaciones de bombeo. Los registros son asentados con las fechas de intervención. Estos documentos complementan el Procedimiento de Control del



ING. OSCAR RICARDO VELAZ

cumplimiento de las tareas previstas de realizar por los Programas de Mantenimiento Los supervisores envían los resúmenes a los Coordinadores, que mantienen el control.

El sistema contempla las intervenciones de mantenimiento preventivo, desde las Subestaciones de alimentación de energía eléctrica a las estaciones de bombeo y plantas de tratamiento, con discriminación de áreas de actividad por tipo de equipos.

Para las Plantas de Bombeo incluye:

- Motores
- Bombas
- Accesorios
- Instrumentos
- Sistemas de Monitoreo
- Tableros de mando y Protección

Para las Plantas Potabilizadoras discrimina los equipos por su localización geográficas:

- Válvulas de línea
- Sala de Máquinas
- Sistema de Control de Filtros (Galerías)
- Sistemas dosificadores de químicos
- Clarificadores
- Cloradores

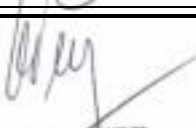
III) Mantenimiento Correctivo

El Auditor Técnico solicitó información sobre el estado de desarrollo de las obras Mantenimiento Correctivo y Rehabilitación de Infraestructura de Agua Potable informadas en el Plan Operativo y de Inversiones desde Abril 2005 hasta Diciembre 2005.

De acuerdo con la información solicitada y recibida, a través de los Contratos y Órdenes de Trabajos, según que se previeran de realizar por Contrato con terceros ó por Administración con personal y medios propios.

Para los trabajos de Mantenimiento Correctivo que se realizan a través de empresas contratistas el Concesionario realiza un llamado a concurso, invitando a cotizar determinadas tareas, a las empresas especialistas en el tema.

Los procedimientos utilizados para la ejecución de las tareas de Mantenimiento Correctivo, son similares a los de Mantenimiento Preventivo, y se mantienen con las mismas características ya informadas en la Auditoría Técnica IAG/IA/04/005 del Año 4. No se practican procedimientos distintos para las intervenciones de Mantenimiento Correctivo Programado y de Mantenimiento Correctivo Intempestivo (no programado). Cuando se detectan síntomas ó se miden parámetros de funcionamiento anormales, la Jefatura de Mantenimiento determina la necesidad de intervenir en un equipo. Los trabajos, según su complejidad y costo estimado, tienen distintas vías de gestión; en general las tareas de gran envergadura, tales como la reconstrucción general de bombas y rebobinado de motores, se ejecutan desmontado el equipo con personal propio, determinado que componentes pueden ser reparados en los talleres propios, previendo la reparación ó reemplazo de los elementos cuyas características técnica superan la capacidad de



ING. OSCAR RICARDO VELAZ

ejecución propia.

Como control de calidad de los trabajos contratados sobre equipos de bombeo se realizan mediciones de los parámetros eléctricos de los motores que las impulsan, determinando: tensión, Intensidad, potencia erogada, factor de potencia, y velocidad angular (resbalamiento del sincronismo eléctrico), mientras a la bomba se le mide la presión manométrica de servicio, y ahora, en función de los nuevos procedimientos introducidos y con la participación de personal técnico de la Sub-Gerencia de Aguas No Contabilizadas, se les miden y verifican los caudales erogados, individualmente por cada bomba. Este

3.3.2. Informes

El Auditor Técnico fue informado que la Jefatura de Mantenimiento, mantiene en vigencia el procedimiento descrito en la anterior Auditoria, consistente en la elaboración de dos informes internos denominados: "Informe Semestral Mantenimiento Mecánico" e "Informe Semestral Mantenimiento Eléctrico y Electrónico". En estos informes se indican las actividades realizadas en el área semestralmente y es elevado a la Gerencia de Operaciones.

El Auditor Técnico realizó una inspección de los trabajos realizados por el Concesionario en el período transcurrido desde la anterior Auditoria Técnica, observando que las instalaciones se mantienen en condiciones adecuadas.

3.4. Análisis de una muestra de información

3.4.1. Operación y mantenimiento de equipos

Objetivo

Verificar las condiciones de operación y mantenimiento de las Plantas Potabilizadoras.

Alcance de la Muestra

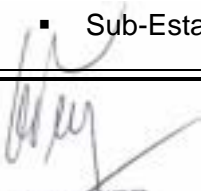
El Auditor Técnico fue informado de los trabajos de mantenimiento ejecutados por el Concesionario en las instalaciones de las Plantas desde la anterior Auditoria, procediendo a verificar algunas instalaciones, fundamentalmente en los sistemas de cloración de las Plantas Potabilizadoras Convencional, Lurghi y Nueva y en las Estaciones Elevadoras de agua cruda N° 1, 2, 3 y 4.

Resultados obtenidos de la Inspección y verificación de actividades y trabajos de mantenimiento

1. Sala de Comandos y control Centralizado Estación Elevadora N° 4

El Auditor Técnico, observó y fue informado sobre el funcionamiento de los equipos adquiridos a la firma TAB-Kontrol SA recientemente y que fueron informados en la Auditoria anterior. Los instrumentos se han previsto para medir la energía de los procesos realizados en el Complejo La Toma, instalándose en los siguientes emplazamientos:

- Sub-Estación Transformadora de 10/12 MVA.



ING. OSCAR RICARDO VELAZQUEZ

- Sub-Estación Transformadora de 12/16 MVA
- Interruptor General de la Planta Nueva en 13,8 Kv.

MVA = Megavoltamperio Unidad del Sistema internacional para medir Potencia Aparente
Kv = Unidad del Sistema Internacional para medir Tensiones Eléctricas

2. Estación de Bombeo Elevadora de Agua Cruda N° 1

La Estación se encontraba en servicio, y se verificó que se ha cumplido con el plan de mantenimiento previsto.

3. Estación de Bombeo Elevadora de Agua Cruda N° 2

El Auditor Técnico inspeccionó las instalaciones de la Estación de Bombeo, Elevadora de Agua Cruda N° 2, observando que se encuentra operando en similares condiciones de mantenimiento que las indicadas en el Informe de Auditoría anterior.

4. Estación de Bombeo Elevadora de Agua Cruda N° 3

El Auditor Técnico inspeccionó las instalaciones de la Estación de Bombeo, Elevadora de Agua Cruda N° 3, que se encontraba fuera de servicio por las averías ocasionadas en el centro de control de motores informadas anteriormente.

Se informó al Auditor Técnico que se encuentra en proceso la gestión de reparación, habiéndose redactado el correspondiente Pliego de Especificaciones y Presupuesto.

Los trabajos comprenden

- Provisión, montaje y puesta en servicio de banco de capacitores nuevos
- Provisión, montaje y puesta en servicio de sistemas arrancadores de los motores para los tres Grupos de Bombas
- Provisión, montaje y puesta en servicio Interruptor Eléctrico Principal
- Ampliación de las Obras Civiles en Cuarto de Operadores

5. Estación de Bombeo Elevadora de Agua Cruda N° 4

El Auditor Técnico, inspeccionó las cribas y los equipos de bombeo, observando que se había completado los trabajos de reparación de cribas indicados en el informe anterior de Auditoría y que se había recibido el motor cuya compra se había anunciado en la Auditoría anterior, además de que se habían ejecutado los trabajos de mantenimiento previsto para el reemplazo de los elementos de desgaste. (Documentos en Archivo del Auditor)

6. Planta Potabilizadora Convencional

El Auditor Técnico inspeccionó las instalaciones, observando que en general presentan un estado de mantenimiento similar al descrito en el Informe de Auditoría anterior. Cabe destacar que aún no se cuenta con un sistema de básculas de pesaje de cilindros de gas cloro que se encuentren conectados al servicio. Los cilindros llenos que se reciben en el área de descarga, se pesan con una balanza de pescante que se intercala entre el cáncamo del riel de elevación y el puente grúa.

El Auditor Técnico verificó que el proceso de cambio de cilindro de gas cloro vacío por



lleno, se continúa realizando manualmente, al no haberse aún instalado el sistema switch-over. Esto representa una operación de alto riesgo para los operadores.

El Auditor Técnico verificó que se ha instalado un motor, reductor, piñón y variador de velocidad por variación de frecuencia nuevos, en el floculador de la pileta N° 1, equipo que ha optimizado el funcionamiento del floculador y simplificado notablemente su operación.

Verificó además que se han efectuado las siguientes tareas:

- Cambio de escaleras en los floculadores de la pileta N° 1.
- Cambio de pantallas de madera en las cuatro piletas de los cuatro floculadores.
- Cambio de paletas en floculadores de la pileta N° 4.
- Cambio de válvulas en cañerías de dosificación de productos químicos.
- Reparación de fondo de filtros N° 10, 11 y 12.
- Cambio de una válvula mariposa de 16" por una de 20" en cañería de lavado de filtros.
- En el tanque elevado N° 1, colocación de un medidor totalizador en el conducto de agua potable para alimentación de los circuitos de refrigeración de motores de la estación de bombeo y cambio de válvula de desagüe del tanque

En el resto de las instalaciones inspeccionadas observó un estado de conservación, mantenimiento de equipos y operación, similares a los indicados en los Informes de auditoría anteriores.

7. Planta Potabilizadora Lurji

El Auditor Técnico verificó los puentes barredores de los floculadores rotativos en operación, luego de la intervención de mantenimiento correctiva a que fueran sometidos, informados en auditorías anteriores.

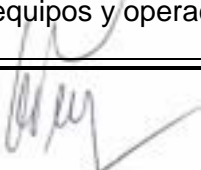
El Auditor Técnico verificó además que se han efectuado las siguientes tareas:

- Cambio de válvulas de purga en sedimentador N° 3.
- Cambio de cañerías y válvulas en el sistema de dosificación de cloro.
- Colocación de una válvula reguladora de presión en la cañería de alimentación de agua potable al sistema de dosificación de cloro.
- Instalación de un equipo de bombeo para servicios generales.

En el resto de las instalaciones inspeccionadas, el Auditor, observó un estado de conservación, mantenimiento de equipos y operación, similares a los indicados en los Informes de auditoría anteriores. Especialmente cabe destacar que los cilindros de Gas Cloro, conectados a la bancada y yugo, no poseen válvula de cambio automático de cilindro vacío a lleno (Switch-over).

8. Planta Potabilizadora Nueva N° 3

El Auditor Técnico inspeccionó las instalaciones de almacenaje y dosificación de productos químicos, Cal, Sulfato y Polímeros, verificando que se han cambiado válvulas en las cañerías del tanque de depósito de sulfato de aluminio líquido, observando que el resto de las instalaciones se encuentran en un estado de conservación, mantenimiento de equipos y operación, similares a los indicados en los anteriores informes de auditoría.



ING. OSCAR RICARDO VELAZ

Se informó al Auditor Técnico que se ha confeccionado un proyecto para instalar un sistema de dosificación automática de sulfato de aluminio líquido, habiéndose redactado el correspondiente Pliego de Especificaciones. Se solicitó y obtuvo copia del mismo.

En la Sala de Cloración, el Auditor verificó que se encuentra instalada la báscula de pesaje de cilindros de gas cloro, pero aun no funciona en forma automática por haberse averiado el sistema electrónico en oportunidad de producirse un corte de energía eléctrica seguido por una sobre tensión del sistema. Bajo estas condiciones, el cambio de cilindro vacío a lleno, se continúa realizando por los procedimientos descritos en los anteriores informes de Auditoria, es decir por tiempo y estima de los operadores. Los cilindros de Gas Cloro, conectados a la bancada y yugo, no poseen válvula de cambio automático de cilindro vacío a lleno (Switch-over).

El Auditor Técnico verificó además que se han efectuado las siguientes tareas:
Instalación de sistema de monitoreo de Ph, turbiedad y temperatura del agua cruda.
Reparación de filtros, cambio de toberas.
Reparación de filtros, revoques impermeables deteriorados (trabajos en dos unidades para prueba de contratistas).

9. Caracterización de los mantos filtrantes en las tres plantas

El Auditor Técnico observó en la auditoria anterior y en la auditoria IA/IAG/A4/006 a, que las dosis de coagulación se determinaban en el Laboratorio de Procesos para una turbiedad de agua decantada igual o menor de 3 UNT. Analizado este aspecto con el Jefe del Laboratorio y el Jefe Departamento Producción, teniendo en cuenta las dosis de coagulante que exigía dicho criterio y la caída del pH en los meses de alta turbiedad, se entendió conveniente modificar dicho criterio y aplicar una dosis de coagulante para una turbiedad de agua decantada no menor de 5 UNT. El Laboratorio de Procesos inició la realización de los ensayos de Jarras bajo esta premisa y Producción comenzó a aplicar las dosis determinadas por el Laboratorio. Como resultado de este criterio y la aplicación en los filtros de una carga de sólidos con turbiedad mayor de 3 UNT, la Jefatura de Producción informó al Auditor Técnico que se producía una perforación del manto filtrante y la calidad del agua filtrada resultaba mayor que 1 UNT, con tal motivo se suspendieron los ensayos.

El Auditor Técnico recomendó realizar un muestreo representativo de cada filtro de todas las plantas de potabilización, determinar la granulometría de cada manto siguiendo los procedimientos de la norma AWWA y realizar un diagnóstico de la situación.

Cabe destacar que las baterías de filtros de cada Planta Potabilizadora están integradas por:

Planta Lurgi: 14 filtros
Planta Convencional: 22 filtros
Planta Nueva (de 10 m³/s) : 32 filtros
Total: 68 filtros

El Auditor Técnico solamente recibió una muestra de un filtro de la Planta Convencional (no se indica cuál) y de dos filtros de la Planta Nueva de 10 mcs, el 4B y el 11A, por lo que se considera que la muestra no es representativa y que la Subgerencia de producción no ha considerado las recomendaciones del Auditor Técnico.



ING. OSCAR RICARDO VELAZQUEZ

Los resultados de los análisis fueron:

Planta	Nº de Filtros	Representatividad Muestra para 95 % confianza	Muestra extraída	Resultados	
				Te	Cu
Convencional	22		1	0.61	1.26
Lurgi	14		0	-	-
Nueva 10 mcs	32		2	0.84	1.44
				0.85	1.43

10. Verificación de los Trabajos de Protección Catódica

Sobre las intervenciones de Protección Catódica se mantienen las condiciones generales informadas en las Auditorías anteriores.

3.4.2 Medición de caudales

El Auditor Técnico durante la auditoría obtuvo como muestra documental de:

- Reportes mensuales de Producción que elabora la Sub-Gerencia de Producción para los meses de agosto 2005 a noviembre del 2005, mediante los cuales el Superintendente informa los valores correspondientes a: Caudal Tratado (m³), Caudal Enviado (m³), Porcentaje retenido (%), Turbiedades Registradas en UTN del agua cruda y potabilizada, Alcalinidad y pH de agua cruda, Cloro residual y pH del Agua Tratada, Dosificaciones y Gastos de Reactivos: Sulfato sólido y líquido, Cal, Cloro y Polímeros.
- Registro de caudales continuos Agosto 2005-Noviembre 2005 del Área de ANC.
- Registro de caudales continuos en el medidor Capeira en Diciembre de 2005 del Área de ANC.

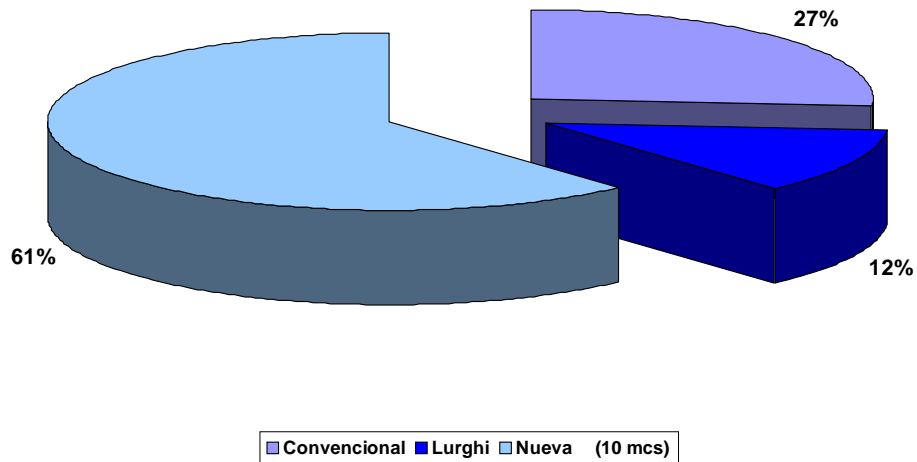
Para los meses indicados el Auditor Técnico sintetiza los registros de Producción correspondientes a los volúmenes en m³ de agua cruda tratada, siendo el resumen el siguiente:

Mes	Convencional	Lurghi	Nueva (10 mcs)	Total
Agosto 05	7.905.800	3.239.600	18.458.800	29.132.200
Setiembre	7.663.200	3.403.400	17.510.500	28.577.100
Octubre	7.869.700	3.578.100	18.619.800	30.067.600
Noviembre	7.690.400	3.580.400	17.861.400	29.132.200

El gráfico siguiente representa la participación de cada Planta en el total de la producción, para el periodo Agosto 2005- Noviembre 2005.



ING. OSCAR RICARDO VELAZQUEZ



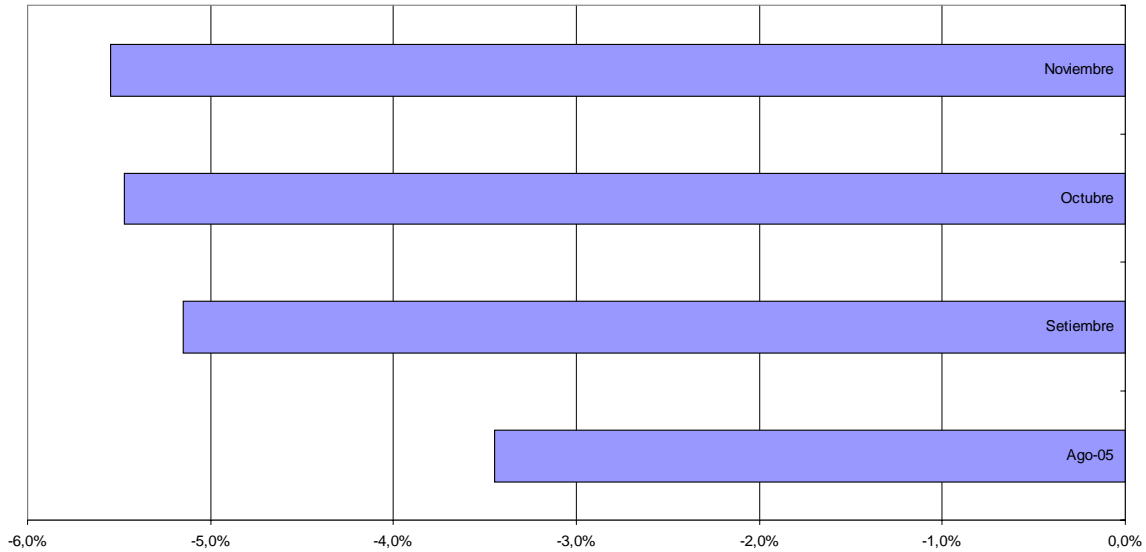
La producción total de agua potable y el gasto interno de agua durante el periodo Agosto 2005 – Noviembre 2005 ha sido el siguiente:

Mes	Caudal entrante m ³	Caudal salida m ³	Gasto interno en %
Agosto 05	29.132.200	28.162.200	3,33%
Setiembre	28.577.100	27.177.100	4,90%
Octubre	30.067.600	28.507.200	5,19%
Noviembre	29.132.200	27.602.100	5,25%

En el cuadro siguiente se muestra la evolución de la producción total de agua potable en el periodo Agosto-Noviembre del año 5 y su variación respecto al año 4.

Mes	Año 4	Año 5	Variación
	Producción	Producción	
Agosto	29.469.100	28.162.200	-3,44%
Septiembre	28.261.300	27.177.100	-5,15%
Octubre	29.111.400	28.507.200	-5,47%
Noviembre	29.469.100	27.602.100	-5,54%

ING. OSCAR RICARDO VELAZQUEZ



El Auditor Técnico observa una disminución en la producción, agua librada al servicio, para los meses de Agosto a Diciembre del Año 5 con respecto a los mismos meses del Año 4.

4. CONCLUSIONES

El Auditor Técnico ha verificado que el Concesionario continúa realizando los trabajos de mantenimiento a partir de un programa que determina los tiempos y frecuencias de intervención. Habiéndose previsto un Programa similar para el corriente ejercicio. Sin perjuicio de lo indicado, se destaca que continúa la implementación del Sistema de Mantenimiento con apoyo de Ordenador Electrónico, que fuera adquirido por el Concesionario.

Los trabajos correspondientes a Mantenimiento Predictivo y Correctivo no han experimentado variaciones, siendo básicamente los trabajos que se ejecutan de tipo preventivo y algunos pocos de rehabilitación.

Las intervenciones de Mantenimiento Predictivo, se han extendido, ampliando la cantidad de equipos bajo control, a través de un nuevo contratista especializado.

El Auditor Técnico inspeccionó las estaciones de bombeo de captación, determinando que no presentan mayores diferencias en su estado de operación ni en sus condiciones de mantenimiento.

La Estación de Bombeo N° 3, se encuentra fuera de servicio por averías en el centro de comando y se ha confeccionado el proyecto y el concurso de precios para su rehabilitación.

Con respecto al criterio obtenido de la aplicación de técnicas de mantenimiento predictivo por análisis de vibraciones, el Auditor Técnico, observa que se han determinado ahora algunos síntomas que se pueden comparar con las severidades límites, en los Grupos

ING. OSCAR RICARDO VELAZQUEZ

que han permanecido integrados por iguales componentes motor – bomba, permitiendo la realización de algunas intervenciones de mantenimiento correctivo de modo anticipado.

En cuanto a las condiciones de operación y a los trabajos de mantenimiento realizados y en ejecución en las tres Plantas de Potabilización y en las Estaciones Elevadoras de agua cruda N° 1, 2, 3 y 4., como resultado de la inspección, el Auditor Técnico destaca que se mantienen el servicio en un estado general aceptable.

Los sistemas de dosificación de cloro, en todas las Plantas, no se han realizado nuevos trabajos ni instalaciones que mejoren las condiciones de seguridad para el personal de las ya informadas en las Auditorias Año 4.

Resta aún de atender las mejoras que representan los trabajos más complejos y de mayor costo de los indicados en la Auditoria anterior, tales como:

- Los edificios en los cuales se estiban, manipulan y operan los cilindros de gas cloro de alta presión, deben tener condiciones de contención, confinamiento y posterior neutralización o disipación forzada de eventuales fugas de gas cloro.
- Las Salas de Dosificación deberían disponer de una arquitectura adecuada para lograr una operación más segura, previendo la separación de las zonas de operaciones en Alta Presión y Baja Presión.
- Instalación de válvulas tipo “swich-over”, para cambio automático de cilindro agotado a lleno, eliminándose la operación manual, la misma es peligrosa para los operarios y además exponen al sistema a experimentar interrupciones del flujo de gas, que afectarían a los sistemas cloradores, comprometiendo la continuidad del servicio.
- Instalación de sensores de cloro residual “on line” a los efectos de controlar la concentración de cloro en el agua potabilizada.

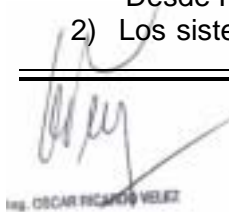
El Auditor Técnico reitera realizar un muestreo representativo de cada uno de las baterías de filtros de todas las plantas de potabilización, determinar la granulometría de cada manto siguiendo los procedimientos de la norma AWWA y realizar un diagnóstico de la situación, dado que no es razonable que filtros convencionales como los existentes y con velocidades de filtración convencionales no puedan retener agua decantada con turbiedad mayor de 3 UNT y producir agua filtrada menor que 1 UNT.

El Auditor Técnico en relación al sistema de potabilización realiza las siguientes observaciones:

- 1) Falta de medición continua del agua tratada en las Plantas Lurgi y Convencional que permitan determinar los volúmenes de agua procesados y librados al consumo. La determinación de esta información se realiza por estimaciones. No hay forma de evaluar con cierto grado de confiabilidad el rendimiento de los procesos y de los equipos de bombeo de captación que son la principal fuente de consumo de energía. Están en funcionamiento los medidores de caudal tratado en las dos líneas de la Planta Nueva.

Desde Plan Operativo Año 3 se indica como meta de calidad.

- 2) Los sistemas de dosificación de cloro gas no cumplen las normas de seguridad e



ING. OSCAR RICARDO VELAZ

higiene, de la industria del agua, para el personal operativo. Situación señalada repetidamente.

- 3) Desde el Año 3 el Concesionario se comprometió y previó en el presupuesto, como meta de calidad de agua en el Plan Operativo Anual, instalar equipos de medición en línea que posibilitaran controlar el pH y Turbiedad del agua cruda y el pH, Turbiedad y Cloro Residual del agua librada la servicio, sin que hasta la fecha de la presente auditoria se haya verificado avances de lo indicado.

El Auditor Técnico entiende que, bajo las circunstancias arriba indicadas, que requieren inversiones de Renovación y Rehabilitación en el sistema La Toma vinculadas a la calidad del agua, rendimiento de los procesos y seguridad del personal, debería revisarse la prioridad establecida e inversión, para la Certificación ISO del sistema La Toma.



ING. OSCAR RICARDO VELAZ

5. DOCUMENTACIÓN EN ARCHIVO DEL AUDITOR

Durante la Auditoria, el Auditor solicitó y obtuvo la siguiente documentación:

- Soporte magnético con Base de Datos de Medidores de Caudal N° 1 y N° 2 de ingreso a Planta Potabilizadora Nueva (10mcs) correspondiente a los meses de Agosto, Setiembre, Octubre y Noviembre de 2005.
- Soporte magnético con Base de Datos de Medidores de Caudal en Capeira correspondiente a los meses de Agosto, Setiembre, Octubre y Noviembre de 2005.
- Parte Mensual de Producción Agosto-Noviembre 2005
- Parte diario de Producción Planta Nueva, Noviembre 2005.
- Tres(3) análisis granulométricos arena filtros Planta La Toma
- Concurso de Precios del Centro de Control de Motores de la Estación de Bombeo N° 3.
- Proyecto de Automatización del sistema de dosificación de sulfato de aluminio en la Planta Potabilizadora N° 3

- Copia de Orden de Compra N° OCB-INV-000566-2005 de motoreductor de velocidad para instalar en floculador hidráulico de pileta N° 1 de la Planta convencional.
- Copia de Orden de Compra N° OCB-INV-000445-2005 de variador de velocidad de frecuencia para instalar en floculador hidráulico de pileta N° 1 de la Planta convencional.
- Copia de Orden de Compra N° OCB-INV-001698-2005 de materiales eléctricos para tablero de comando e instalación del regulador de velocidad del floculador hidráulico de pileta N° 1 de la Planta convencional.

- Copia del Programa de Mantenimiento Mecánico año 2005 para las tres Plantas Potabilizadoras de Complejo La Toma
- Copia del Programa de Mantenimiento Mecánico año 2005 para las Estaciones de Bombeo Elevadoras de Agua Cruda
- Copia del Programa de Mantenimiento Eléctrico año 2005 para las tres Plantas Potabilizadoras de Complejo La Toma
- Copia del Programa de Mantenimiento Electrónico año 2005 para las tres Plantas Potabilizadoras de Complejo La Toma
- Copia del Programa de Mantenimiento Eléctrico año 2005 para las Estaciones de Bombeo Elevadoras de Agua Cruda
- Copia del Programa de Mantenimiento Electrónico año 2005 para las Estaciones de Bombeo Elevadoras de Agua Cruda
- Copia de los Reportes de intervenciones de Mantenimiento Mecánico en Plantas Potabilizadoras y estaciones Elevadoras de Agua Cruda del Complejo La Toma, según Programa, desde Agosto a Noviembre 2005.



ING. OSCAR RICARDO VELAZ

- Copia de los Reportes de intervenciones de Mantenimiento Eléctrico en Plantas Potabilizadoras y estaciones Elevadoras de Agua Cruda del Complejo La Toma, según Programa, desde Agosto a Noviembre 2005.
- Copia de los Reportes de intervenciones de Mantenimiento Electrónico en Plantas Potabilizadoras y estaciones Elevadoras de Agua Cruda del Complejo La Toma, según Programa, desde Agosto a Noviembre 2005.
- Copia de Orden de Compra N° OCB-INV-000383-2005 de reparación de la Criba N° 2 B de la Estación de Bombeo N° 4.
- Copia del Acta de Recepción de la Criba N° 2B reparada.
- Copia del Contrato de Obra N° SCF-2005/001 y Condiciones Particulares correspondientes, para la Construcción e Instalación de Bancos de Capacitores para Mejorar el Factor de Potencia en el Sistema Eléctrico de la Planta La Toma.



ING. OSCAR RICARDO VELAZ

6. FOTOGRAFÍAS TOMADAS PARA EL ARCHIVO DEL AUDITOR:



Tableros para banco capacitores



Ejes de bombas en reparación



Cuerpos de bombas en reparación EB N° 4



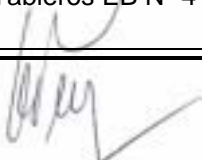
Vista del arrastre de camalotes en el ingreso a Criba N° 1



Tableros EB N° 4



Detalle de la estación Elevadora de Agua Cruda N° 2, en operación


ING. OSCAR RICARDO VELAZ



Reparación bomba EB N° 2



Tablero quemado EB N° 3



Sección de tubería para instalar medidor de caudal en EB N° 2



Motoreductor floculador Planta Convencional



Tablero control Bombas EB N° 4



Cambio escaleras en Planta Convencional

ING. OSCAR RICARDO VELAZ



ING. OSCAR RICARDO VELAZ