



## **INFORME TECNICO:**

### **EVALUACION OPERATIVA Y FÍSICA DE LA INFRAESTRUCTURA DEL BANCO DE PRUEBAS DE LA EPS. MOQUEGUA S.A.**

FECHA : 04 DE SEPTIEMBRE DEL 2007  
EQUIPO EVALUADO : BANCO DE PRUEBAS: MEDIDORES DE ½" A 1"  
ARAD LTD DALIA TIPO: 4061 – N.  
INFRAESTRUCTURA : TALLER DE MEDIDORES

## **I. INTRODUCCION**

El presente informe técnico trata sobre la evaluación operativa y física del banco de pruebas de la EPS. MOQUEGUA S.A. En la evaluación física de los componentes del banco de pruebas, se ha observado el estado en el que se encuentran y dependiendo del mismo, se proponen ejecutar modificaciones, reparaciones y/o sustituciones.

Así mismo, en la evaluación operativa del banco de pruebas, se ha verificado al adecuado funcionamiento del equipo, desde los componentes eléctricos, mecánicos e hidráulicos que en su conjunto integran el funcionamiento operativo del banco de pruebas.

Antes de pasar a las evaluaciones operativas y de funcionamiento, se establecerán primeramente los objetivos que se desean lograr con la operación adecuada del banco de pruebas. Luego de las evaluaciones técnicas que son la parte fundamental del documento, siguen las conclusiones y recomendaciones para la operación adecuada del banco de pruebas y finalmente se adjuntan los respectivos anexos.

## **II. OBJETIVOS**

Los principales objetivos de la evaluación técnica del banco de pruebas son:

- ✓ Certificar el banco de pruebas ante el INDECOPI.
- ✓ Cumplir con la norma metrología peruana NMP 005 – III: “Medición del flujo de agua en conductos cerrados. Medidores para agua potable fría. Parte 3: Métodos y Equipos de Ensayo”.
- ✓ Controlar la metrología de los medidores domiciliarios adquiridos, instalados y controlados por la EPS., cumpliendo con la norma metrología peruana NMP 005 – I: “: “Medición del flujo de agua en conductos cerrados. Medidores para agua potable fría. Parte 1: Especificaciones”.
- ✓ Mantener adecuadamente las instalaciones del Banco de Medidores para garantizar la metrología de los medidores para agua potable instalados en las conexiones domiciliarias.



- ✓ Cumplir con el nuevo reglamento de calidad de la prestación de servicios de saneamiento. Res. CD. N° 011 – 2007 – SUNASS – CD, que entra en vigencia a partir del 2 de julio del presente año.
- ✓ Implementar adecuadamente las instalaciones del Taller de Medidores y del Laboratorio.

### **III. EVALUACION OPERATIVA Y FÍSICA DEL BANCO DE PRUEBAS**

El Banco de Medidores es el equipo que se encarga de mantener, controlar y verificar la metrología y el estado operativo del parque de medidores con el que cuenta la EPS. La inadecuada implementación, instalación e imprecisión de los resultados obtenidos, incidirá de forma negativa a la Facturación y Cobranza que ejecuta la EPS, por consiguiente, es uno de los factores que incide en el Volumen de Agua No Contabilizada y en las pérdidas económicas – operativas.

Por lo manifestado, el banco de medidores se convierte en la columna vertebral de la medición de los consumos, facturación y cobranza de la empresa, de ahí su vital importancia al interior de la EPS.

A continuación, se efectúa la evaluación técnica de cada una de las partes y componentes del Banco de Pruebas desde los puntos de vista físicos y operativos.

#### **1. Evaluación de los Componentes Eléctricos.**

Los componentes eléctricos del banco de medidores están compuestos por un tablero controlador del sistema de bombeo, no existe un tablero de control del sistema de aire (compresora). Las características técnicas de estos equipos son las siguientes:

##### **1.1. Sistema de bombeo.**

##### **✓ Especificaciones Técnicas**

###### **1.1.1. Tablero de Control**

Nombre : Tablero de control automático del bombeo de agua.  
Marca : CE – YE – SA  
Código : O.T. \_\_\_\_\_  
Potencia : 1 HP.  
Voltaje : 220 V.  
Frecuencia : 60 Hz  
Estado : OPERATIVO – EN BUENAS CONDICIONES.

###### **1.1.2. Equipo de Bombeo.**

Nombre : Electrobomba  
Marca : Hidrostral  
N° de Serie : \_\_\_\_\_  
Potencia : 1.4 HP.  
Velocidad : 3520 rpm.



Frecuencia : 60 Hz  
Estado : OPERATIVO – EN REGULAR ESTADO.

✓ **Operación del Sistema**

- El sistema de bombeo funciona a partir del control manual y automático del tablero principal.
- El sistema cumple dos funciones específicas:
  - Impulsar el agua del tanque cisterna hacia el tanque elevado. Esta operación la realiza de forma manual, es decir, es necesaria la manipulación de los controladores de encendido del tablero para llenar el tanque elevado.
  - Succionar el agua del tanque cisterna para ser impulsado directamente al Banco de Medidores. Esta operación de manual, es decir, el encendido y apagado del sistema de bombeo es controlado por el operador del banco de medidores
- La capacidad de bombeo alcanzada para realizar las pruebas de aferición de medidores no cubre la demanda para el caso de medidores de 15 mm.<sup>1</sup>, es decir, la capacidad de producción del banco de medidores es de 10 medidores y cuando se somete a prueba, la capacidad de producción se limita a 8 medidores. Para el caso de medidores de 20 mm. y 25 mm. si cubre la demanda.

**1.2. Sistema de control de la compresión del aire.**

✓ **Especificaciones Técnicas**

**1.2.1. Tablero de Control**

No existe un tablero de control

**1.2.2. Compresora de Aire.**

Nombre del Equipo : Compresora de Aire.  
Presión máxima de operación : 80 psi. (lib/pulg<sup>2</sup>).  
Presión mínima de operación : 50 psi. (lib/pulg<sup>2</sup>).  
Estado de operación : EN BUENAS CONDICIONES.

✓ **Operación del Sistema**

- La compresora de aire es utilizada para el control de operación del pistón de ajuste de la bancada de medidores.
- El control manométrico de la compresora está indicado en el cuadro de ítem 1.2.2.

---

<sup>1</sup> Para medidores del tipo chorro único de 15 mm.



- El control del aire expulsado por la compresora es por intermedio de un manómetro y válvula reguladora, ambos ubicados en el tablero principal del banco de medidores.
  - La presión del aire máxima en el pistón alcanza a 4.2 Kg/cm<sup>2</sup>.
  - El regulador tiene un rango de 0 a 4.2 kg/cm<sup>2</sup> para el control del pistón de ajuste.
- El sistema opera de forma directa con la conexión eléctrica.
- Se encuentra en buen estado de operación.

## 2. Evaluación de los tanques de almacenamiento.

### 2.1. Tanque Cisterna.

#### ✓ Detalles Técnicos.

Nombre	:	Tanque Cisterna
Material	:	Concreto Armado sin revestimiento.
Capacidad	:	3 m <sup>3</sup> .
Estado	:	REGULAR.

#### ✓ Operación y Estado.

- El tanque cisterna es el encargado de almacenar el agua proveniente del tanque elevado ubicado en la planta de tratamiento (dosificación de insumos), encargándose de abastecer de agua al tanque cisterna y proveer de agua hacia el banco de medidores en el momento de las pruebas de aferición.
- Su operación es exclusiva para el Banco de Medidores.
- No cuenta con un filtro al ingreso de la acometida, que permita retener partículas en suspensión contenidas en el agua. Estas partículas ocasionan problemas técnicos al sistema de bombeo y a los rotámetros del banco de pruebas. En casos críticos, pueden afectar las pruebas metrológicas.
- No cuenta con una marco y tapa del tipo sanitario. La tapa del banco de medidores es de Concreto Armado y se encuentra al mismo nivel del piso terminado del taller del medidores.
- Las paredes del tanque elevado no se encuentran revestidas para evitar la infiltración de agua hacia el sub-suelo.

### 2.2. Tanque Elevado.

#### ✓ Detalles Técnicos.

Nombre	:	Tanque Elevado
Material	:	Concreto
Capacidad	:	0.5 m <sup>3</sup> .



Estado : EN REGULAR ESTADO

✓ **Operación y Estado.**

- La función del tanque elevado es la de abastecer de agua al banco de medidores para realizar las pruebas de aferición para caudales en el rango mínimo y medio de precisión.
  - Para caudales mínimos en medidores de  $\varnothing\frac{1}{2}$ ",  $\varnothing\frac{3}{4}$ " y  $\varnothing 1$ ".
  - Para caudales de transición en medidores de  $\varnothing\frac{1}{2}$ ",  $\varnothing\frac{3}{4}$ " y  $\varnothing 1$ ".
- Su operación es exclusiva para el Banco de Medidores.
- La capacidad del tanque elevado no es suficiente para realizar las pruebas de aferición en el banco de medidores para el rango en diámetro de medidores de  $\varnothing\frac{1}{2}$ ",  $\varnothing\frac{3}{4}$ " y  $\varnothing 1$ ".
- La altura en la que se encuentra el tanque elevado, no es la adecuada para la operación correcta del banco de medidores.
- Cuenta con las siguientes montantes:
  - Montante de impulsión de agua de  $\varnothing 1$ ".
  - Montante de descarga de agua de  $\varnothing 1$ ".
  - Montante de rebose de agua de  $\varnothing 2$ ".
- El tanque se encuentra en regular estado de conservación.

### 3. Evaluación del Banco de Medidores

#### 3.1. Bancada de medidores.

Entre los componentes de la bancada de medidores tenemos:

- Existe un filtro de medidores en el ingreso a la bancada de medidores.
- El pistón de ajuste con sus respectivos accesorios se encuentra en buen estado de operación y conservación.
- La válvula que controla el ingreso de agua se encuentra en buen estado de operación y conservación.
- Como componente de la bancada de medidores, tenemos los acoples para los medidores. Estos se encuentran completos y en buen estado de conservación, excepto los o'rings.
- Es recomendable pintar la estructura del banco de pruebas para evitar la formación de óxido y mejorar su aspecto.

#### 3.2. Tablero principal de operación.

Entre los componentes del tablero de operación del banco de medidores tenemos:

- **Termómetro.** Las características son:
  - Escala máxima de medición : 60 °C.



- Precisión : 1°C.
- Tipo de medición : Analógico.
- Tipo de conexión del sensor : Cable.
- Contacto con el agua : Sin contacto

En cuanto a la escala de máximo alcance y a la precisión del termómetro, estos cumplen con lo indicado en la NMP 005 – III, ítem 4.3.3 e ítem 5.6.3.

- **Manómetro de Presión de Entrada para Agua.**

Las características son:

- Escala máxima : 15 bar.
- Precisión : 0.5 bar.
- Tipo de medición : Analógico.
- Tipo de conexión : Manguera.
- Ubicación : Tablero Principal

- **Manómetro de Presión de Salida para Agua.**

Las características son:

- Escala máxima : 20 bar.
- Precisión : 0.5 bar.
- Tipo de medición : Analógico.
- Tipo de conexión : Rosca Ø1/4".
- Ubicación : Ramal

- **Manómetro Presión de Aire.**

Tanto el manómetro como el regulador de presión se encuentran en buen estado de operación.

La conexión de la manguera que conduce el aire proveniente de la Compresora de Aire con el manómetro de Presión, no se encuentra en buen estado, existiendo fugas de aire.

Ver especificaciones en el ítem 1.2.

### 3.3. Ramal.

Las especificaciones y características técnicas del ramal son las siguientes:

- Material : Fierro Galvanizado.
- Diámetro : Ø2".
- N° de Salidas : 04 salidas.
  - Salida N° 1 : Purga de Agua de Ø1/2".
  - Salida N° 2 : Salida a primer rotámetro de Ø1/4".



- Salida N° 3 : Salida a segundo rotámetro de Ø1/2".
- Salida N° 4 : Salida a tercer rotámetro de Ø2" a Ø1".
- Otras conexiones : Sensor de temperatura. (adosado)  
Manómetro de Presión / Agua Ø1/4".

El material del ramal al ser de fierro galvanizado<sup>2</sup> está expuesto a la corrosión. Esto genera el desprendimiento del óxido que afecta al adecuado funcionamiento de los rotámetros y genera deposición de sólidos en los tanques volumétricos.

### 3.4. Sistema de válvulas para la regulación del caudal.

Las especificaciones técnicas de las válvulas de regulación son las siguientes:

- Válvula de Ø1/4":
  - Material : Bronce
  - Función : Regulación del primer rotámetro.
  - Estado : No determinado<sup>3</sup>.
  - Cierre : No determinado<sup>3</sup>.
- Válvula de Ø1/2":
  - Material : Bronce.
  - Función : Regulación del segundo rotámetro.
  - Estado : En buen estado.
  - Cierre : Hermético.
- Válvula de Ø1":
  - Material : Bronce.
  - Función : Regulación del tercer rotámetro.
  - Estado : En regular estado.
  - Cierre : No es hermético.

### 3.5. Sistema de válvulas para el cierre y apertura del sistema.

Las tres válvulas que funcionan como apertura y cierre y que controlan el ingreso del agua hacia los rotámetros se encuentran en buen estado de operación.

Las válvulas cuando operan en su posición de cierre son herméticas, así mismo, cuando operan en su posición de apertura permiten el paso del agua en todo el diámetro (al 100%).

---

<sup>2</sup> Todos los accesorios de fierro galvanizado, deberán ser sustituido por material de acero inoxidable.

<sup>3</sup> No se pudo determinar, debido a que el banco se encuentra fuera de servicio (sin conexión de agua).



### 3.6. Rotámetros.

Las especificaciones técnicas de los rotámetros son las siguientes:

- Rotámetro conexión de  $\text{Ø}1\frac{1}{2}$ "
  - Marca : Kobold
  - Modelo : KSM
  - Diámetro de Conexión :  $\text{Ø}1\frac{1}{2}$ "
  - Rango de caudal : 10 – 100 l/h
  - Material del flotador : PVC
  - Presión máxima PN : 16 bar

El rotámetro se encuentra deteriorado, la rosca inferior de acople se dañó debido a un proceso de mantenimiento del banco de medidores. Para solucionar el problema, el personal de mantenimiento, reemplazó este accesorio con una tuerca de medidor convencional, no siendo el más indicado para un adecuado funcionamiento. Así mismo, el rotámetro se encuentra ligeramente inclinado.

No se ha podido efectuar la evaluación de operación hidráulica del rotámetro, que consiste en controlar si el flotador se mantiene en la posición en la cual mide el caudal. Esto debido a que el banco se encuentra fuera de servicio.

- Rotámetro conexión de  $\text{Ø}3\frac{3}{4}$ "
  - Marca : Kobold
  - Modelo : KSM
  - Diámetro de Conexión :  $\text{Ø}3\frac{3}{4}$ "
  - Rango de caudal : 50 – 500 l/h
  - Material del flotador : PVC
  - Presión máxima PN : 16 bar

El rotámetro se encuentra en buen estado de conservación.

No se ha podido efectuar la evaluación de operación hidráulica del rotámetro, que consiste en controlar si el flotador se mantiene en la posición en la cual mide el caudal. Esto debido a que el banco se encuentra fuera de servicio.

- Rotámetro conexión de  $\text{Ø}1$ "
  - Marca : Kobold
  - Modelo : KSM
  - Diámetro de Conexión :  $\text{Ø}1$ "
  - Rango de caudal : 600 – 6000 l/h





- Material del flotador : PVC
- Presión máxima PN : 16 bar

El rotámetro se encuentra en buen estado, necesita limpieza. Así mismo, el rotámetro si se encuentra en posición vertical.

No se ha podido efectuar la evaluación de operación hidráulica del rotámetro, que consiste en controlar si el flotador se mantiene en la posición en la cual mide el caudal. Esto debido a que el banco se encuentra fuera de servicio.

### 3.7. Tanques Volumétricos.

Las características y/o especificaciones técnicas de los tanques volumétricos son las siguientes:

- **Tanque Volumétrico de 10 litros**

- Capacidad de operación : 10 litros
- Precisión : 0.02 litros
- Medición del volumen : Tubo piezométrico

Estado de conservación: bueno.

- **Tanque Volumétrico de 100 litros**

- Capacidad de operación : 100 litros
- Precisión : 0.2 litros
- Medición del volumen : Tubo piezométrico

Estado de conservación: bueno.

### 3.8. Sistema de Descarga y Recirculación.

- **Sistema de Descarga de agua de purga y limpia**

Se refiere a la descarga de agua proveniente de la purga de agua que se efectúa con su válvula respectiva y el agua proveniente de la bancada de medidores. Esta se encuentra adecuadamente instalada y en buen estado de operación.

- **Sistema de Recirculación.**

El banco de medidores no cuenta con un sistema de recirculación del agua. El agua descargada de los tanques volumétricos de calibración es vertida directamente, por medio de una caja de registro, hacia el sistema de descarga directa (desagüe).

## IV. CONCLUSIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS

A continuación, se hacen las conclusiones y recomendaciones finales de la evaluación del banco de medidores de la EPS. MOQUEGUA S.A. con el objetivo de lograr la certificación respectiva por parte del INDECOPI.



#### **4.1. Conclusiones**

- El banco de medidores no se encuentra operativo, debido principalmente a que las instalaciones de agua potable y descarga de agua de procesos no están debidamente saneados e identificados. No existen los planos de las instalaciones sanitarias de la infraestructura, que permitan entender y comprender el funcionamiento del sistema.
- La infraestructura que corresponde a las instalaciones sanitarias, no es funcional para la operación adecuada del Banco de Medidores. Existen defectos en el diseño que deben de ser resueltos con la intervención para el mejoramiento y puesta en operación del banco de medidores.
- Los componentes del banco de pruebas se encuentran en regular estado de conservación.
  - Las conexiones de tuberías y accesorios ubicados en el tablero principal muestran la presencia de óxido, esto debido al material del cual está compuesto el ramal. (Fierro Galvanizado).
  - Los rotámetros de caudales bajos y caudales altos, se encuentran deteriorados.
- El taller de medidores no se ajusta a las necesidades de funcionalidad y operación que requiere el Laboratorio de Medidores en su conjunto. Los ambientes del taller de medidores no están debidamente equipados, ni tampoco, la infraestructura no está adecuada para que opere de manera integral y funcional.

#### **4.2. Acciones correctivas**

##### **Instalaciones Sanitarias**

##### **Acometida de Agua Potable**

- Elaborar los planos de instalaciones sanitarias de la infraestructura, desde el punto de alimentación de agua potable hasta el tanque cisterna ubicado en el local del banco de medidores.
- Con el levantamiento de las instalaciones, proponer las mejoras respectivas para mantener de forma constante el abastecimiento de agua hacia el tanque cisterna.

##### **Sistema de Almacenamiento (Tanques Cisterna y Elevado)**

- En cuanto al tanque cisterna, las acciones correctivas son las siguientes:
  - Levantamiento de un plano a detalle sobre el tanque cisterna. El plano debe incluir las instalaciones sanitarias (tuberías, accesorios, etc.) en planos en planta, en corte e isométricos.



- Una vez levantados los detalles técnicos del tanque cisterna, verificar el estado operativo de cada uno de los componentes de las instalaciones sanitarias y proponer los cambios respectivos.
- El tanque cisterna no cuenta con una tapa sanitaria que evite la contaminación del agua almacenada en el tanque. La tapa existente, debe ser sustituida por una tapa sanitaria.
- En caso de presentarse filtraciones de agua en el tanque cisterna, hacer el revestimiento de las paredes y fondo con aditivos impermeabilizantes.
- En cuanto al tanque elevado, las acciones correctivas son las siguientes:
  - Ampliar la capacidad del tanque elevado del banco de medidores<sup>4</sup>. La capacidad mínima debe ser de 1,100 litros.
  - Reubicar el tanque elevado a una cota más alta, de forma tal que, exista mayor altura de carga para la operación del banco de medidores. Esto se puede lograr con la instalación de una estructura metálica sobre la losa de techo del taller de medidores y ubicar en la parte superior el tanque elevado.
  - Modificar la montante tanto del tanque elevado como del proveniente del equipo de bombeo, de forma tal, que se reduzcan al mínimo las pérdidas por accesorios.

### **Sistema de Bombeo y Sistema de Compresión de Aire**

- Se tiene las siguientes medidas correctivas para el equipo de bombeo:
  - Es recomendable cambiar la electro-bomba de 1.4 HP por una de mayor potencia. Esta podría ser de 2 HP ó 2.5 HP, con el objetivo de poder alcanzar el caudal y presión de agua que requieren la bancada de medidores para poder producir al 100% de su capacidad.
  - Modificar la posición del tablero electrónico de control del equipo de bombeo. Se recomienda transportar el tablero en el ambiente en el cual se ubica del banco de pruebas. El equipo de bombeo se quedaría en el punto actual.
- Se tiene las siguientes medidas correctivas para el equipo de compresión de aire.
  - Ubicar la compresora de aire en el ambiente en donde se encuentra ubicado el equipo de bombeo. Actualmente, la compresora se encuentra en un lugar no adecuado.

---

<sup>4</sup> Capacidad de almacenamiento del tanque elevado actual de 500 litros (0.50 m<sup>3</sup>).



- El equipo de compresión de aire, no cuenta con un tablero de control similar al del equipo de bombeo de agua. Para ello, se debe prever la adquisición de un equipo similar.
- La manguera que conduce el aire desde la compresora hasta el tablero del banco de medidores debe estar ubicada a nivel de piso. Por tanto, se debe de efectuar el respectivo tendido. Así mismo, se debe reparar la fuga de aire detectada en el tablero principal del banco de pruebas.

### **Bancada de Medidores**

- Se recomienda reemplazar el filtro por otro nuevo y de mayor capacidad.
- Los o'rings (empaquetaduras) de los acoples deben de ser sustituidos completamente. Adicionalmente, se deben de adquirir una cantidad similar de o'rings para reemplazar los que en el tiempo se deterioren. Esta acción correctiva tiene carácter obligatorio.
- Se recomienda pintar la estructura metálica del banco de medidores.

### **Ramal del Banco de Pruebas - Componentes**

- *Material del Ramal del Banco de Pruebas (Tuberías y Accesorios)*. Se recomienda cambiar el ramal del banco de pruebas por otro similar pero en material de acero inoxidable. Así mismo, la tubería de descarga del agua hacia los tanques volumétricos deberá ser protegido de la corrosión, por tanto, deberá ser pintado con pintura anti-corrosiva ó deberá ser zincada (galvanizada).<sup>5</sup> Esta recomendación no es restrictiva para la aprobación del banco de pruebas, pero su puede determinar el deterioro de los elementos de medición ubicados en él, por efecto de la corrosión.
- *Sensor de Temperatura*. Debe estar en contacto con el agua, por tanto, el sensor de temperatura del banco de medidores al estar adosado al ramal por medio de una abrazadera simple, no cumple con lo exigido por el INDECOPI para la certificación del banco. Esta situación si es restrictiva, la misma que debe ser corregida.
- *Manómetro de Presión de Salida*. Se recomienda cambiar el manómetro por uno de menor escala (máximo 15 bar) e inmerso en glicerina. El manómetro deberá ser enviado al laboratorio del INDECOPI para su respectiva calibración.
- *Válvulas de Regulación*. Se sugiere reemplazar las válvulas existentes por válvulas tipo aguja de ajuste fino. Esto para cada una de las líneas en donde se encuentran los rotámetros o medidores de caudal.

---

<sup>5</sup> Se puede considerar el cambio de la tubería de descarga por una similar en acero inoxidable. Al indicar "similar", se refiere estrictamente a las dimensiones.



- *Válvulas de Cierre y Apertura.* No se pudo realizar las pruebas de hermeticidad de estas válvulas debido a que el banco se encuentra fuera de servicio. En caso de no ser herméticas, estas deberán ser sustituidas.
- *Rotámetros.* Estos equipos se encuentran en mal estado de conservación, a continuación se detalla su condición de operación:
  - Rotámetro de 10 a 100 l/h deteriorado. Debe ser sustituido
  - Rotámetro de 50 a 500 l/h para mantenimiento.
  - Rotámetro de 600 a 6000 l/h deteriorado. Debe ser sustituido

El estado de conservación y operación de estos equipos de medición son muy importantes para los procesos de control metrológico, por tanto, estos deben de estar en perfecto estado de operación. En caso que no se tomen acciones correctivas, la certificación del banco de pruebas no será posible.

Es muy importante corregir la verticalidad de los rotámetros. En caso de no corregir este problema, el INDECOPI no certificará el banco de medidores. Esta acción correctiva tiene carácter obligatorio.

- *Tubería de Descarga.* La tubería de descarga presenta signos de corrosión. Es recomendable su cambio por un sistema similar pero en acero inoxidable. Esta recomendación no restringe al proceso de certificación del banco de pruebas.

#### **Tablero Principal**

- El Termómetro instalado en el tablero principal, debe ser enviado al INDECOPI para ser calibrado y certificado. En caso que no pase la prueba de calibración, se deberá adquirir un termómetro de similares características.
- El Manómetro de control de presión de ingreso, debe ser enviado al INDECOPI para ser calibrado y certificado. En caso que no pase la prueba de calibración, se deberá adquirir un manómetro de similares características.

#### **Tanques Volumétricos de Calibración**

- Para el caso de los tanques volumétricos, no se ha podido efectuar la evaluación de operación hidráulica del tanque volumétrico, el mismo que consiste en verificar el nivel de agua en volumen "0" cero y hermeticidad de la válvula de descarga. Esto debido a que el banco se encuentra fuera de servicio.
- Efectuar la limpieza integral de los tanques volumétricos y tubos piezométricos.
- Las válvulas para el control de la descarga de agua que se encuentran instalados en los tanques volumétricos no fueron verificados por estar inoperativo el banco de medidores. En caso



que las válvulas no sean herméticas, deberán ser sustituidas. Este requisito es obligatorio para el proceso de certificación del banco de medidores.

### **Sistema de Recirculación**

- Se debe modificar la caja de registro en donde se hace la descarga del agua medida en los tanques volumétricos. Esto debido a que sus dimensiones son muy cortas y tiene poca altura en profundidad, lo que genera aniegos innecesarios en los procesos de prueba.
- El banco de medidores no cuenta con un sistema de recirculación, es decir, el agua medida en los tanques no descarga hacia el tanque cisterna. Se debe plantear un sistema de recirculación para el ahorro el agua en cada descarga.

### **Infraestructura**

#### **Introducción**

La infraestructura del Banco de Pruebas no se ajusta a las necesidades operativas para cumplir la función de Laboratorio y Taller de Medidores. En este entender, se hace necesario plantear las modificaciones que sean necesarias para que el Taller y Laboratorio de medidores operen de forma eficiente.

A continuación se plantea las respectivas modificaciones a la infraestructura del taller de medidores.

#### **Sala de Equipos**

##### **Estado Actual**

- En este ambiente se encuentra construido el tanque cisterna y se ubica la bomba de impulsión con su respectivo tablero de control.
- Sirve de almacén de medidores inoperativos que fueron retirados de campo.

##### **Propuesta luego de modificaciones**

- En este ambiente del taller de medidores, se propone ubicar el equipo de compresión de aire y la bomba de impulsión de forma exclusiva.
- Cambiar el tipo de tapa del tanque cisterna por una tapa tipo sanitaria.
- Retirar el tablero de control de la bomba de impulsión y llevarlo al ambiente del laboratorio de medidores para que el operador del banco de pruebas pueda encender o apagar el equipos sin inconvenientes ni demoras



## **Taller de Medidores**

### **Estado Actual**

- El ambiente destinado para que funciones el taller de medidores, no se ajusta a las necesidades mínimas que se requiere para poder operar de forma ágil y eficiente.
- Solamente cuenta con mesas de concreto revestidas con mayólica.

### **Propuesta luego de modificaciones**

- Implementar una sección de recepción de medidores retirados de campo.
- Implementar posas pre-fabricadas para el lavado de los medidores.
- Implementar una sección en donde se realicen los trabajos de mantenimiento de medidores.
- Implementar una sección en donde se realice el ensamblado de medidores y entrega de medidores para la aferición de los medidores.

## **Laboratorio de Medidores**

### **Estado Actual**

- El banco de medidores ocupa este ambiente destinado para el laboratorio.
- No cuenta con un vano de acceso entre el taller de medidores y el ambiente del laboratorio, lo que limita las acciones operativas del banco de medidores.

### **Propuesta luego de modificaciones**

- Ubicar en este ambiente los tableros de control del equipo de bombeo y compresora de aire.
- Construir estanterías o armarios para la colocación de medidores para aferición, ateridos, para mantenimiento, etc., aprovechando que existe el espacio suficiente para ello.
- Corregir el sistema de recirculación del banco de medidores.
- Implementar la oficina para el jefe del banco de medidores. Esta deberá de contar con un escritorio, archivadores y computadora.
- Mejorar la infraestructura para la instalación de un nuevo tanque elevado.



## ANEXOS



### **Estado actual Sala de Maquinas y tapa de tanque cisterna**

En este ambiente se ubica el tanque cisterna y sistema de bombeo, este ambiente también es utilizado como un almacén improvisado.



### **Ambiente del Taller de Medidores**

El taller de medidores no está equipado para que funcione como tal. Repropone hacer modificaciones importantes.





**Ingreso a la Bancada de Medidores**

Se aprecia que la acometida es de 1" y que de forma inexplicable sufre una reducción a 3/4" para luego nuevamente ampliar el diámetro a 1". Esto será corregido con las modificaciones planteadas.



**Ingreso a la Bancada de Medidores**

En buen estado de conservación.



**Bancada de Medidores**

Se plantea el pintado respectivo para evitar corrosión y deterioro. Como se puede apreciar, este ambiente es solamente ocupado por el banco de pruebas



**Tablero de Control**

1er y 3er rotámetros deteriorados, presencia de óxido en los componentes del ramal, se debe modificar el tipo de conexión del sensor de temperatura, cambio de válvulas de regulación de caudal.



### **Descarga del agua medida**

Se plantea las respectivas correcciones para que exista un sistema de recirculación de agua.



### **Tanque Elevado de banco de medidores**

Tanto la capacidad como a la altura en la que se encuentra no son las recomendables. Se propone ampliar la capacidad del tanque y ubicarlo a un nivel más alto para que opere de forma adecuada.



### Compresora de Aire

Se propone reubicar la posición de la compresora hacia la sala de máquinas, así como también ubicar de forma correcta la manguera que conduce el aire hacia el banco de medidores.



### Rotámetros

El 1er. y 3er. rotámetro se encuentran deteriorados

