

GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN MORONA



PROYECTO

**“ESTUDIOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION
DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACAS: TRAMO
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SAN ISIDRO-
TANQUE DE RESERVA R2 DEL CANTON MORONA.”**

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Ing. Francisco Andramuño

ALCALDE DEL CANTÓN MORONA

MAYO 2023

ÍNDICE

1	OBJETIVO.....	3
2	ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA	3
2.1	PRINCIPALES COMPONENTES	5
3	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	5
3.1	TUBERIAS Y ACCESORIOS.....	5
3.2	RESERVAS	5
3.3	VÁLVULAS DE AIRE.....	6
3.4	VÁLVULAS DE CONTROL DE CAUDAL Y FLOTADORA	6
3.5	EQUIPO NECESARIO PARA LA OPERACION Y MANTENIMIENTO.	6
4	COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	7
	4.1 MANTENIMIENTO RUTINARIO	7

“ESTUDIOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACAS: TRAMO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SAN ISIDRO- TANQUE DE RESERVA R2 DEL CANTON MORONA .”

1 OBJETIVO

La parte crítica de todo sistema de agua potable es la operación y mantenimiento; con buenos resultados, se garantiza una buena calidad de líquido vital, muchos sistemas de distribución tienen una mala y deficiente operación y mantenimiento, llevando consigo muchos problemas, que van contra el objetivo principal del proyecto que es mejorar las condiciones de saneamiento.

En la actualidad el GAD Municipal de Morona con el módulo de tratamiento de San Isidro garantizará la entrega de agua para consumo humano, la cual necesita una buena o excelente operación, sin embargo, puede producirse variaciones intempestivas de calidad de agua de entrada a la planta, lo que puede llevar a un proceso de tratamiento no muy adecuado, dando consigo resultados de la calidad del agua que estén fuera de las normas y de lo experimentado en el laboratorio.

Se recomienda dos tipos de mantenimiento, preventivo y un correctivo, para el efecto se deberá realizar cronogramas de trabajo. Por las razones expuestas se debe propender a que el mantenimiento y la operación de las Captaciones, Conducciones, Planta de Tratamiento, Reservas y Redes de distribución sean lo más adecuado posible.

Este manual estará encaminado a aquellas actividades que requieren una operación explícita sobre la línea de conducción de agua tratada entre la planta de San Isidro y las reservas R0 y R2.

2 ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA

El sistema de agua de la Ciudad de Macas se abastece a partir de Dos (2) captaciones ubicadas en los sectores Jimbitono y San Isidro que abastecen directamente a sus correspondientes Plantas de Tratamiento, para posteriormente realizar la distribución hacia las reservas y redes de distribución.

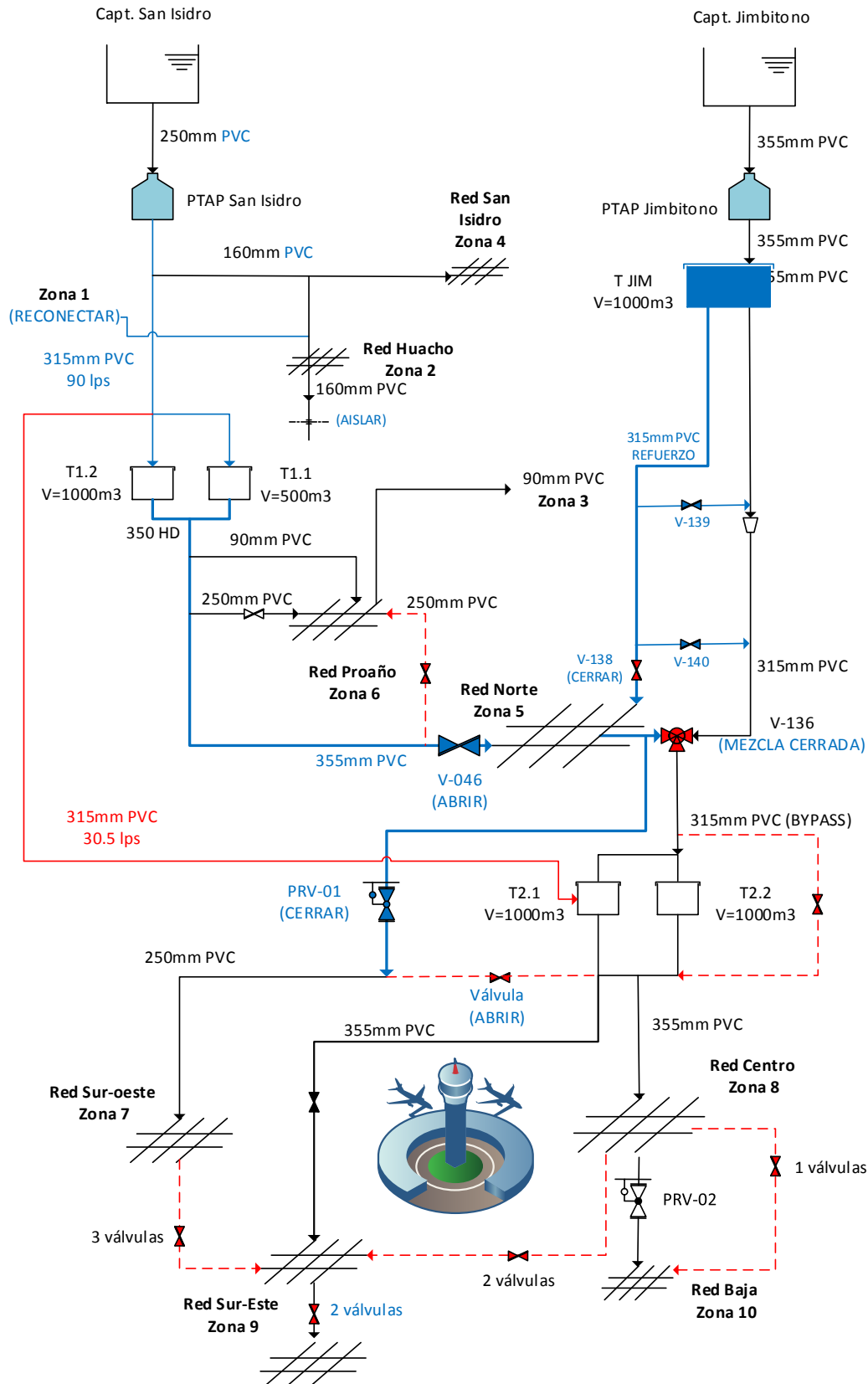
El área de estudio tal como se ha descrito cuenta con 2 (DOS) Plantas de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) y 3 (TRES) centros de reserva.

En este informe, en base a la información disponible presenta una descripción general del sistema de conducción y distribución del sistema de agua incluyendo el sistema de conducciones de agua tratada desde las plantas de tratamiento hasta las correspondientes reservas.

El esquema presentado en la

Ilustración 1 resume de manera esquemática las condiciones previstas de funcionamiento del sistema con la construcción de la conducción San Isidro – R2.

Ilustración 1 Esquema Sistema de Agua Potable de Macas



2.1 PRINCIPALES COMPONENTES

La conducción desde San Isidro a las reservas R0 y R2 esta conformada por los componentes que se detallan a continuación:

Conducción de agua tratada desde San Isidro a R2

- Diámetro: 315mm
- Longitud: 11,494 m
- Presión Nominal: 1MPa a 1.6MPa
- Válvulas de aire: 20 unidades
- Válvula de drenaje: 8 unidades
- Estructuras de paso: 9 pasos en diferentes longitudes
- Válvulas reguladoras de caudal: 2 unidades

3 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

3.1 TUBERIAS Y ACCESORIOS

Las tuberías y accesorios de la línea de conducción son de 315mm de PVC, como se ha indicado se debe realizar un mantenimiento preventivo, debiéndose hacer un programa cuya aplicación tienda a minimizar las interrupciones y el desgaste acelerado de las partes del sistema; para esto se deberá hacer lo siguiente:

- Se recorrerá diariamente todo el sistema, tomándose muestras de cloro residual en tres puntos distintos, operar válvulas y además con el objeto de controlar y chequear.
- Se llevará un control de todas las válvulas, indicando el número de vueltas que éstas tienen y a las que está operando, previo a la elaboración de un catastro; el estado como se encuentran.
- Para la medición de cloro residual se le proporcionará al operador un comparador de cloro, y un formulario en donde anotará los resultado.
- Verificación periódica de todos los pozos de visita, cajas de válvulas, válvulas, y de la inspección externa o superficial de sectores por donde pasa la red, evidenciando cualquier filtración.
- El mantenimiento periódico consiste básicamente:
 - Realizar la purga de las redes mediante el uso de las válvulas de purga, esto deberá hacerse por lo menos una vez cada trimestre.
 - Control de las válvulas especiales de globo

El operador deberá comunicar cualquier daño existente en la red al personal técnico de mantenimiento, a fin de que procedan a la reparación de la forma más inmediata posible.

3.2 RESERVAS

Las conducciones de agua tratada alimentan a las reservas, las cuales abastecen a la red de distribución.

En estas unidades se debe hacer:

- Limpieza periódica por lo menos una vez cada tres meses. Para cumplir con este objetivo se deben abrir las válvulas de purga de las reservas, y remover todo el material depositado en el fondo.
- Las paredes de esta unidad se deben limpiar ya sea con cepillos de acero a con cualquier otro elemento que de iguales resultados.
- Se debe verificar que las válvulas flotadoras de ingreso a estas unidades estén prestando su propósito, caso contrario deben ser calibradas o reparadas.
- Por lo menos una vez cada año se debe pintar todos los elementos de hierro, como tapas de tool, respiraderos, etc.

En todas las reservas, se instalarán válvulas de ingreso, sistema de rebose y desagüe, válvulas de compuerta de salida y sistema de piezómetros con regletas de manera de poder determinar los niveles de almacenamiento del líquido vital.

Las válvulas de ingreso estarán constituidas por una válvula de compuerta, una válvula reguladora de caudal y una válvula flotadora.

3.3 VÁLVULAS DE AIRE

Las válvulas de aire constituyen un elemento de seguridad contra fallos de la tubería de conducción, por lo que es fundamental su mantenimiento rutinario, las siguientes actividades deberán ejecutarse:

- Limpieza de la cámara de válvulas, retiro de maleza y sedimentos
- El sifón de aire debe estar descubierto y garantizar el ingreso de aire a la cámara.
- Mensualmente debe abrirse la válvula de purga
- Trimestralmente debe revisarse que el elemento flotador de las válvulas de aire que funcione correctamente.
- En caso de fallo en el obturador de la válvula de aire, la válvula debe ser reparada o reemplazada

3.4 VÁLVULAS DE CONTROL DE CAUDAL Y FLOTADORA

Las válvulas de control de caudal y flotadoras previstas para el proyecto serán de tipo globo operadas por un piloto hidráulico, el contratista entregará conjuntamente con la documentación de suministro el manual de operación y mantenimiento recomendado por el fabricante.

Sin embargo, todas las válvulas de globo deberán contar con mantenimiento periódico semestral que garantice el correcto funcionamiento del obturador.

3.5 EQUIPO NECESARIO PARA LA OPERACION Y MANTENIMIENTO.

Además de las herramientas ya indicadas a los operadores se les deberá dotar de:

- Tarraja para rosca de 1/4 a 1".
- Llave para tubería hasta de 2".
- Llave para pernos o tuercas hasta 1".
- Juego de llaves de boca-corona de 1/4, 3/8, 1/2, 3/4 y 1".

- Juego de desarmadores planos.
- Taladro manual con brocas de 1/4, 1/2 y 3/4".
- Arco de sierra.
- Mordaza de tornillo No.12.
- 2 Picos, 2 palas, 1 barra, 4 escobas, 2 rastrillos, etc.

4 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El mantenimiento estará a cargo del GAD Municipal, ya que la entidad tiene a disposición el equipo y personal mínimo especializado para efectuar cualquier tipo de reparación y/o mantenimiento.

Los costos de operación que se han considerado son herramientas, materiales y personal necesario para una operación y mantenimiento adecuado de los mismos

4.1 MANTENIMIENTO RUTINARIO

El mantenimiento rutinario prevé el personal técnico, materiales de construcción y equipo necesario para ejecutar las actividades que permitan que el proyecto se conserve en el tiempo.

Tabla 1. Costo de operación y mantenimiento desde año 0 hasta año 10

COSTO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO				
NOMBRE	TIEMPO (MESES)	CANTIDAD PERSONAL	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
PERSONAL				
ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	12	2	\$608.84	\$14,612.16
ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	12	2	\$616.33	\$14,791.92
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1	12	1	\$686.13	\$8,233.56
CHOFERES PROFESIONALES	12	1	\$895.52	\$10,746.24
Laboratorista	12	1	\$683.32	\$8,199.84
COSTO MAS BENEFICIOS DE LEY				\$56,583.72

MATERIALES Y HERRAMIENTAS DE MANTENIMIENTO				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL ANUAL
REPOSICION DE TUBERIAS	M	20.00	\$110.20	\$2,204.00
REPOSICION DE VALVULERIA	UNIDAD	1.00	\$4.00	\$4.00
MANTENIMIENTO EQUIPOS PTAP	glb	1.00	\$1,500.00	\$1,500.00
SULFATO DE ALUMINIO	KG	4321.00	\$0.26	\$1,123.46
COLORO GAS	KG	30.00	\$17.00	\$510.00
MATERIALES DE OFICINA	GLB	1.00	\$46.10	\$46.10
GASOLINA PARA VEHICULO	mes	12.00	\$120.00	\$1,440.00
EXCAVADORA	DIAS	400.00	\$120.00	\$48,000.00
ASFALTO RC 250 - CARPERTA ASFALTICA	m2	200.00	\$18.30	\$3,660.00
HERRAMIENTAS MENORES	GLB	1.00	\$1,256.00	\$1,256.00
TOTAL				\$59,743.56

COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO AÑO 0 - AÑO 10	
RUBRO	COSTO ANUAL
MANO DE OBRA	\$56,583.72
MATERIALES Y HEERAMIENTAS	\$59,743.56
COSTO TOTAL ANUAL	\$116,327.28

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 2. Costo de operación y mantenimiento desde año 10 hasta año 20

COSTO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO				
NOMBRE	TIEMPO (MESES)	CANTIDAD PERSONAL	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
PERSONAL				
ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	12	2	\$839.05	\$20,137.20
ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	12	2	\$849.53	\$20,388.72
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1	12	1	\$947.24	\$11,366.88
CHOFERES PROFESIONALES	12	1	\$1,240.40	\$14,884.80
Laboratorista	12	1	\$943.32	\$11,319.84
COSTO MAS BENEFICIOS DE LEY				\$78,097.44

MATERIALES Y HERRAMIENTAS DE MANTENIMIENTO				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL ANUAL
REPOSICION DE TUBERIAS	M	20.00	\$154.28	\$3,085.60
REPOSICION DE VALVULERIA	UNIDAD	1.00	\$5.60	\$5.60
MANTENIMIENTO EQUIPOS PTAP	glb	1.00	\$2,100.00	\$2,100.00
SULFATO DE ALUMINIO	KG	4321.00	\$0.36	\$1,572.84
CORO GAS	KG	30.00	\$23.80	\$714.00
MATERIALES DE OFICINA	GLB	1.00	\$64.54	\$64.54
GASOLINA PARA VEHICULO	mes	12.00	\$168.00	\$2,016.00
EXCAVADORA	DIAS	400.00	\$168.00	\$67,200.00
ASFALTO RC 250 - CARPERTA ASFALTICA	m2	200.00	\$25.62	\$5,124.00
HERRAMIENTAS MENORES	GLB	1.00	\$1,758.40	\$1,758.40
TOTAL				\$83,640.98

COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO AÑO 10 - AÑO 20	
RUBRO	COSTO ANUAL
MANO DE OBRA	\$78,097.44
MATERIALES Y HEERAMIENTAS	\$83,640.98
COSTO TOTAL ANUAL	\$161,738.42

Elaborado por: Equipo Consultor

DIEGO NUÑEZ
INGENIERO CIVIL