



**PROYECTO PARA FORTALECER LOS SERVICIOS DE AGUA
POTABLE DE TEGUCIGALPA
P170469-CR. IDA-6460-HN**

**“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA
CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE
GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”
DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS
REFERENCIA HN-AMDC-139447-CS-QCBS**

CONTRATO No.CF-006-IDA6460-HN-AMDC-2023

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL

DOCUMENTO ÍNDICE

C553-GU2-MD-LE-DC-900

FECHA DE EMISIÓN: 12/11/2024

REVISIÓN: 01





“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - DOCUMENTO ÍNDICE

PLANILLA – INFORME DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - DOCUMENTO ÍNDICE

FECHA DE LA FIRMA DE CONTRATO	26/01/2024
ORDEN DE INICIO	15/02/2024
FECHA DE ENTREGA	12/11/2024 REV 1
LOCALIDAD	SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE. DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS
TAREAS DESARROLLADAS	COMO PARTE DE LA ESTRUCTURA INSTITUCIONAL REQUERIDA PARA CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE, SE PRESENTA LA PROPUESTA DE MARCO INSTITUCIONAL QUE PERMITA IMPLEMENTAR Y GESTIONAR EL SISTEMA DE MONITOREO DE FORMA OPERATIVA EN LAS SUBCUENCAS, CONSIDERANDO ENTRAMADO INSTITUCIONAL, LEGAL Y FINANCIERO REQUERIDO.



“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - DOCUMENTO ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ALCANCE	4
3. OBJETIVO	4
4. RESUMEN EJECUTIVO	4
5. PRODUCTOS	5
5.1. DOCUMENTOS	5



“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - DOCUMENTO ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

Con el fin de fortalecer el proceso de transferencia del sistema de agua y alcantarillado sanitario para la ciudad de Tegucigalpa, el Gobierno de Honduras, junto con la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC) y el apoyo financiero del Banco Mundial (BM), han creado el Proyecto “Fortalecimiento de los Servicios de Agua Potable en Tegucigalpa”.

El Proyecto propuesto constituirá la primera fase de un programa a largo plazo para respaldar la implementación de la Ley Marco y la mejora de los servicios de AAS en la capital de la nación de una manera financiera y ambientalmente sostenible. Para este fin, apoyará el establecimiento de un nuevo proveedor de servicios municipal en Tegucigalpa, llamado Unidad Municipal de Agua Potable y Saneamiento del Distrito Central (UMAPS) y se enfocará en resolver problemas críticos en los sistemas de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AAS) de la ciudad.

En el presente documento se indican las tareas necesarias para abordar el marco institucional que permita implementar y gestionar el sistema de monitoreo de forma operativa en las subcuencas, considerando el entramado institucional, legal y financiero requerido.

2. ALCANCE

El sistema a desarrollar es el especificado en los términos de referencia (TdR), correspondientes a la **“CONSULTORÍA ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE” DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS (HN-AMDC-139447-CS-QCBS)**, la cual forma parte del Proyecto “Fortalecimiento de los Servicios de Agua Potable en Tegucigalpa”, Componente 2, Subcomponente 2.3: “Desarrollar herramientas para mejorar la gestión de las cuencas hidrográficas y la resiliencia climática”, específicamente lo relativo al “Apoyo en el diseño de una red de monitoreo de la calidad de las aguas en las subcuencas de Guacerique y San José de Río Grande”; éste se concretará con mayor detalle lo relativo a la mejora de la calidad de las aguas residuales y desechos sólidos.

Los trabajos de esta consultoría se dividen en tres (3) líneas o resultados: (i) el diseño de soluciones de mejora de la calidad del agua servida; (ii) diseño e implementación de una red de monitoreo de la calidad del agua; y (iii) proponer lineamientos para fortalecer la parte: legal, institucional y social en torno a la problemática de la calidad del agua.

3. OBJETIVO

El presente documento contiene el desarrollo de la **Actividad R2.04. Estructura institucional** cuyo objetivo es contar con una estructura institucional operativa que permita la regulación en el uso del suelo y la disposición de vertidos y desechos sólidos dentro de ambas subcuencas. Específicamente se presenta el Documento Índice.

4. RESUMEN EJECUTIVO

Se presenta una propuesta de institucionalización para la implementación y gobernanza del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Agua, definiendo a la UMAPS como el organismo rector o pivote del sistema de monitoreo. Se identifica que la organización y jerarquización



“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - DOCUMENTO ÍNDICE

existente resulta adecuada en cuanto a la distribución de roles y responsabilidades como base para el desarrollo de la propuesta institucional.

El modelo acorde a las políticas de la UMAPS, es consistente con las realidades existentes, con la legislación aplicable en la materia, así como con el conjunto de medidas e intervenciones que se planea desarrollar para mejorar el control de la contaminación y la sustentabilidad del recurso hídrico. Además, se busca aprovechar las fortalezas y oportunidades derivadas de la implementación de medidas y acciones, así como de las capacidades de que disponen los actores.

Se sigue como principio de diseño lograr aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles, evitando la superposición de esfuerzos y minimizando la creación de nuevas instancias que demanden la aplicación de recursos financieros.

5. PRODUCTOS

A fin de dar cumplimiento a los objetivos del Estudio, en la actividad “Estructura institucional” se desarrollan las tareas de campo y oficina requeridas para la presentación de los productos previstos en los Términos de Referencia, listados a continuación:

5.1. DOCUMENTOS

C553-GU2-MD-LE-DC-901

ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.



**PROYECTO PARA FORTALECER LOS SERVICIOS DE AGUA
POTABLE DE TEGUCIGALPA
P170469-CR. IDA-6460-HN**

**“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA
CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE
GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”
DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS
REFERENCIA HN-AMDC-139447-CS-QCBS**

CONTRATO No.CF-006-IDA6460-HN-AMDC-2023

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL

**ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN
LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE
MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.**

C553-GU2-MD-LE-DC-901

FECHA DE EMISIÓN: 27/11/2024

REVISIÓN: 01.1





“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

PLANILLA – INFORME DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA

FECHA DE LA FIRMA DE CONTRATO	26/01/2024
ORDEN DE INICIO	15/02/2024
FECHA DE ENTREGA	27/11/2024 REV 1.1
LOCALIDAD	SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE. DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS
TAREAS DESARROLLADAS	SE PRESENTA LA PROPUESTA DE MARCO INSTITUCIONAL QUE PERMITA IMPLEMENTAR Y GESTIONAR EL SISTEMA DE MONITOREO DE FORMA OPERATIVA EN LAS SUBCUENCAS, CONSIDERANDO ENTRAMADO INSTITUCIONAL, LEGAL Y FINANCIERO REQUERIDO.

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ALCANCE	4
3. OBJETIVO	5
4. NATURALEZA Y FUNCIONES DE UN ESQUEMA INSTITUCIONAL	5
5. SISTEMA DE MONITOREO PROPUESTO	6
5.1. CARACTERÍSTICAS DEL MONITOREO ACTUAL DE CALIDAD DE AGUA	6
5.2. REQUERIMIENTOS A SER INSTITUCIONALIZADOS PARA EL SISTEMA DE MONITOREO PROPUESTO	8
6. CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO	10
6.1. ESTRUCTURA ACTUAL DE LA UMAPS	10
6.2. ANTECEDENTES RELEVANTES	15
7. ESQUEMA INSTITUCIONAL PROPUESTO	16
7.1. CONFORMACIÓN INSTITUCIONAL	17
7.2. ASPECTOS ORGANIZATIVOS	21
7.2.1. <i>Organización interna</i>	21
7.2.2. <i>Acciones de medición</i>	21
7.2.3. <i>Coordinación con Laboratorio de Efluentes y Laboratorios externos.</i>	22
7.2.4. <i>Mantenimiento preventivo, calibración y reemplazo</i>	23
7.2.5. <i>Evaluación de resultados y toma de decisiones</i>	23
7.2.6. <i>Gestión de los datos, reportes y socialización</i>	24
7.2.7. <i>Canalización de acciones de prevención y sanciones por contaminación</i>	25
7.3. ASPECTOS FINANCIEROS	26

TABLAS

Tabla 1 Posiciones tipo dentro del esquema institucional propuesto	20
Tabla 2 Presupuesto preliminar de inversión inicial.	26
Tabla 3 Presupuesto preliminar de operación anual	26

FIGURAS

Figura 1. Estructura orgánica administrativa de la UMAPS hasta el nivel de Subgerencia	11
Figura 2. Estructura orgánica administrativa de la UMAPS - Subgerencias	12
Figura 3. Estructura orgánica administrativa de la UMAPS – Subgerencias (cont.)	13
Figura 4. Esquema jerárquico organizativo actual del monitoreo de calidad de agua en UMAPS ..	14
Figura 5. Esquema jerárquico organizativo propuesto para el sistema de monitoreo	18



“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

1. INTRODUCCIÓN

Con el fin de fortalecer el proceso de transferencia del sistema de agua y alcantarillado sanitario para la ciudad de Tegucigalpa, el Gobierno de Honduras, junto con la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC) y el apoyo financiero del Banco Mundial (BM), han creado el Proyecto “Fortalecimiento de los Servicios de Agua Potable en Tegucigalpa”.

El Proyecto propuesto constituirá la primera fase de un programa a largo plazo para respaldar la implementación de la Ley Marco y la mejora de los servicios de AAS en la capital de la nación de una manera financiera y ambientalmente sostenible. Para este fin, apoyará el establecimiento de un nuevo proveedor de servicios municipal en Tegucigalpa, llamado Unidad Municipal de Agua Potable y Saneamiento del Distrito Central (UMAPS) y se enfocará en resolver problemas críticos en los sistemas de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AAS) de la ciudad.

Este informe presenta una propuesta de institucionalización para la implementación y gobernanza del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Agua, definiendo a la UMAPS como el organismo rector o pivote del sistema de monitoreo. Se identifica que la organización y jerarquización existente resulta adecuada en cuanto a la distribución de roles y responsabilidades como base para el desarrollo de la propuesta institucional.

El modelo acorde a las políticas de la UMAPS, es consistente con las realidades existentes, con la legislación aplicable en la materia, así como con el conjunto de medidas e intervenciones que se planea desarrollar para mejorar el control de la contaminación y la sustentabilidad del recurso hídrico. Además, se busca aprovechar las fortalezas y oportunidades derivadas de la implementación de medidas y acciones, así como de las capacidades de que disponen los actores.

Se sigue como principio de diseño lograr aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles, evitando la superposición de esfuerzos y minimizando la creación de nuevas instancias que demanden la aplicación de recursos financieros.

2. ALCANCE

El sistema a desarrollar es el especificado en los términos de referencia (TdR), correspondientes a la **“CONSULTORÍA ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE” DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS (HN-AMDC-139447-CS-QCBS)**, la cual forma parte del Proyecto “Fortalecimiento de los Servicios de Agua Potable en Tegucigalpa”, Componente 2, Subcomponente 2.3: “Desarrollar herramientas para mejorar la gestión de las cuencas hidrográficas y la resiliencia climática”, específicamente lo relativo al “Apoyo en el diseño de una red de monitoreo de la calidad de las aguas en las subcuencas de Guacerique y San José de Río Grande”; éste se concretará con mayor detalle lo relativo a la mejora de la calidad de las aguas residuales y desechos sólidos.

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

Los trabajos de esta consultoría se dividen en tres (3) líneas o resultados: (i) el diseño de soluciones de mejora de la calidad del agua servida; (ii) diseño e implementación de una red de monitoreo de la calidad del agua; y (iii) proponer lineamientos para fortalecer la parte: legal, institucional y social en torno a la problemática de la calidad del agua.

3. OBJETIVO

El presente documento forma parte del desarrollo de la **Actividad R2.04. Estructura institucional** cuyo objetivo es contar con una estructura institucional operativa que permita la regulación en el uso del suelo y la disposición de vertidos y desechos sólidos dentro de ambas subcuencas. Específicamente en este documento se presenta el Esquema Institucional de Responsabilidades identificadas para la implementación y seguimiento del sistema de monitoreo de calidad del agua.

4. NATURALEZA Y FUNCIONES DE UN ESQUEMA INSTITUCIONAL

En términos generales, un esquema institucional destinado a la administración, gestión y gobernanza de un proyecto o mecanismo es parte fundamental para el logro de sus objetivos y finalidades. Consiste en la organización de diversos elementos y recursos, ya sea de una o más organizaciones, articulados y plasmados de manera formal e informal al efecto de tornar previsible la asignación de responsabilidades, la asignación de recursos, el establecimiento de pautas y criterios de trabajo y actuación, la socialización de resultados y rendición de cuentas, entre otros aspectos determinantes que hacen a la sostenibilidad y previsibilidad del sistema.

Una estructura organizacional sirve para dar dirección a las diferentes áreas que componen el sistema hacia objetivos que son comunes, además de:

- ✓ Coordinar y ordenar las acciones de los colaboradores.
- ✓ Brindar previsibilidad en la actuación y frente a diversas situaciones posibles.
- ✓ Entender cómo funciona la cadena de mando.
- ✓ Determinar las áreas de funcionamiento que integran la organización.
- ✓ Establecer los perfiles de puestos para definir las tareas y responsabilidades.
- ✓ Diferenciar tareas por departamentos, identificar a quién le corresponden y asignar a quienes los integrarán.
- ✓ Permitir que los trabajadores identifiquen su lugar en la empresa y a quiénes le rendirán cuentas.
- ✓ Identificar si es necesario contratar más personal para alguna área o actividad en particular.
- ✓ Esta estructura define la división de tareas y permite que se desarrollen con eficiencia, reduciendo en la medida de lo posible las confusiones y/o conflictos.

La estructura organizacional establece la forma en cómo se distribuyen las funciones y responsabilidades que debe cumplir cada parte o miembro que conforma o interviene en el

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

sistema. Dicha estructura queda reflejada en el organigrama de la entidad, estableciendo a su vez, niveles y mecanismos de coordinación y desempeño.

Es importante considerar al esquema institucional como un medio o recurso organizativo en sí mismo y no como una finalidad intrínseca del misma. Cualquier esquema institucional que aspire a ser efectivo y eficiente debe adaptarse a las realidades y contextos vigentes, permitiendo absorber las tensiones del sistema y balancear las múltiples necesidades y requerimientos en el marco de los limitados recursos disponibles y las prácticas posibles de los actores involucrados.

La experiencia internacional en la materia permite reconocer cierto cúmulo de buenas prácticas en muchos campos del quehacer organizacional en general, y en lo referido específicamente a sistemas de monitoreo de variables ambientales y calidad de agua particularmente. En el marco de esta elaboración, se recurre a considerar diversas experiencias y modelos que permiten extraer aprendizajes útiles, aplicables a la propuesta bajo estudio. Sin embargo, no existen recetas universales que sean posibles de ser aplicadas de modo universal.

En este sentido, la propuesta de esquema institucional que se desarrolla a continuación apunta a introducir, sobre la base del diagnóstico de la situación actual y los constreñimientos contextuales, mejoras e innovaciones que permitan cumplir cabalmente con los objetivos planteados.

Siendo la estructuración institucional una dimensión del diseño del sistema de monitoreo que involucra factores político-sociales, cabe advertir que, en esta versión de la propuesta, se desarrollan algunos aspectos de manera preliminar los cuales, una vez validados por el organismo contratante y el organismo beneficiario, permitirán profundizar y detallar las características específicas.

5. SISTEMA DE MONITOREO PROPUESTO

Esta sección repasa las características de la situación actual de monitoreo de calidad del agua, así como los principales aspectos técnicos y operativos del sistema propuesto, siendo ello la base para definir posteriormente el esquema institucional.

5.1. CARACTERÍSTICAS DEL MONITOREO ACTUAL DE CALIDAD DE AGUA

La situación actual en cuanto a las acciones de monitoreo de la calidad del agua de fuente superficial en las cuencas bajo estudio se ha desarrollado en el documento **DIAGNÓSTICO DE LA CAPACIDAD DEL ENTE PRESTADOR EN LA GESTIÓN DE CALIDAD DEL AGUA, C553-GU2-MD-CA-DC-702** de la presente consultoría. Como principales señalamientos de dicho diagnóstico se tiene:

- En el embalse los Laureles se realizaron muestreos de la calidad del agua en los puntos cola, centro y cortina durante los años 2002 a 2024, pero no se observa un patrón de muestreo sistemático y basado en una planificación anual, ya que la frecuencia de los muestreos que se efectuaron año tras año fue variable.

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- La Planta Potabilizadora los Laureles cuenta con un Laboratorio de Control de Calidad con capacidades básicas para ejecutar los análisis de los muestreos tanto del embalse como de la Planta. En la planta se cuenta con monitoreo automático del proceso de potabilización de los parámetros: oxígeno disuelto (OD) en el ingreso y a la salida del sistema de aireación, turbiedad, pH (agua cruda, filtrada y tratada) y cloro residual en la salida de la planta, los datos son enviados de forma continua a un sistema SCADA.
- En la subcuenca San José de Río Grande, se ha verificado marcada discontinuidad en los muestreos y variación de los puntos a lo largo de los años. Se carece de las coordenadas de los puntos que se han muestreado para su correspondiente ubicación.
- En el Embalse la Concepción, la cantidad de muestreos realizados varió a lo largo de los años, lo más frecuente fue la ejecución de dos (2) muestreos anuales, el máximo se verificó en el año 2020, donde se realizaron seis (6) muestreos.
- La situación del monitoreo de la calidad del agua en la subcuenca San José de Río Grande es similar a la descrita para la del Guacerique. En la Planta Potabilizadora Concepción se cuenta con un laboratorio de control de calidad que realiza los análisis básicos de las muestras que se captan en el embalse y en la planta, es fundamentalmente un laboratorio para el control del proceso de tratamiento. En el relevamiento realizado a la planta, se verificó un espacio nuevo donde se prevé la puesta en funcionamiento de un laboratorio de microbiología.
- Los laboratorios de control de calidad de ambas plantas no cuentan actualmente con el equipamiento total, materiales e insumos para la ejecución de análisis de limnología, metales pesados (con excepción del hierro y el manganeso) y pesticidas. Se analiza sólo la matriz agua, ya que no se cuenta con equipamiento para el análisis de sedimentos.
- La captación de muestras en los puntos que se monitorean en las subcuencas y en los embalses se realiza de forma manual, la ejecución de muestreos continuos presenta en algunos casos limitaciones de recursos humanos y de materiales, equipos e insumos, tanto para la cantidad de muestras como para el tipo de análisis que los laboratorios de la UMAPS pueden realizar.
- La UMAPS no cuenta actualmente con un catastro riguroso de los establecimientos industriales, y mucho menos de la gestión y control de las descargas que estos generan. Tampoco de las posibles descargas de aguas residuales domésticas.
- El Monitoreo en los embalses obedecerá a un plan anual de captación de muestras manuales, con una frecuencia mensual (en los puntos cola, centro y cortina), donde se medirán:
 - Parámetros in situ (temperatura ambiente y del agua, pH, potencial redox, Conductividad, Oxígeno Disuelto, Solidos Disueltos Totales, olor, color, apariencia y transparencia de Secchi).
 - Se realizarán perfiles de Oxígeno Disuelto, pH, potencial redox, temperatura y conductividad en la columna de agua.
 - Se captarán muestras para laboratorio para realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos completos (ver tabla 1), así como también análisis de fitoplancton, zooplancton, macroinvertebrados y clorofila a.

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se recomienda realizar análisis de plaguicidas al menos una (1) vez al mes y captación y análisis de muestras de sedimentos.
- En los embalses los Laureles y la Concepción se implementará un sistema de monitoreo remoto, con transmisión de datos en tiempo real, donde se midan los siguientes parámetros: pH/ORP, temperatura, conductividad eléctrica y Sólidos Disueltos Totales (por derivación de la conductividad), Oxígeno Disuelto (OD), Nitratos, Clorofila a (por fluorescencia) y Ficocianina (por fluorescencia). Las estaciones de monitoreo se ubicarán en los puntos centro, cola y cortina.
- Debido a que parte de los análisis definidos en la propuesta no podrán ser ejecutados por los laboratorios de las plantas potabilizadoras los Laureles y la Concepción, será necesaria la intervención/incorporación de otros departamentos de la UMAPS así como de laboratorios externos, ya sea de índole público o privado. En este sentido, las recomendaciones definidas a nivel técnico al respecto son:
 - Para el análisis de parámetros como la DBO, DQO, materia orgánica, aceites y grasas, detergentes y cualquier otro relacionado que no pueda ser ejecutado por los laboratorios de planta, se sugiere que, se capten las muestras y sean enviadas al Departamento de control de Calidad de efluentes adscrito a la Subgerencia de Alcantarillado y Drenaje Pluvial de la UMAPS, o, en su defecto, que personal adscrito a este departamento, acompañe los muestreos propuestos en el plan anual y capte directamente las muestras para el análisis de estos parámetros.
 - Para el análisis de Plaguicidas, se plantea la necesidad de contratación del servicio con laboratorios privados o la coordinación interinstitucional con entes públicos de carácter nacional, al respecto lo siguiente:

5.2. REQUERIMIENTOS A SER INSTITUCIONALIZADOS PARA EL SISTEMA DE MONITOREO PROPUESTO

El desarrollo del SISTEMA DE MONITOREO propuesto se describe en detalle en el documento C553-GU2-MD-CA-DC-705 de esta consultoría.

El del Sistema de Monitoreo de la calidad de agua superficial para las subcuencas Guacarique y San José de Río Grande tiene por Objetivos Específicos:

- Monitorear los parámetros clave de la calidad del agua (pH, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad, entre otros) en puntos estratégicos en las subcuencas Guacarique y San José de Río Grande, y en los embalses los Laureles y la Concepción.
- Proporcionar datos en tiempo real mediante un sistema de monitoreo remoto, que permita conocer la calidad del agua en distintos puntos de la subcuenca y en el embalse los Laureles y la Concepción.

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

De la propuesta desarrollada en el documento referido, así como del manual operativo y las necesidades derivadas del mismo, resultan los principales aspectos a ser considerados en la propuesta de institucionalización.

- A partir de los relevamientos, reuniones y entrevistas mantenidas en el marco de la consultoría, se ha decidido de manera acordada con la UMAPS descartar la implementación de las estaciones de monitoreo remoto en los cursos de agua de las subcuencas.
- Se establece un plan anual de captación de muestras en los cursos de agua de cada subcuenca, con una frecuencia de ejecución trimestral en las subcuencas y mensual en los embalses, a partir del cual se realizarán tanto mediciones in situ al momento de la captación, así como preservación de muestra y traslado a laboratorio para desarrollo de análisis.
- Para ello se requiere la disponibilidad de personal, unidad de movilidad afectada a las tareas, así como equipos e insumos de funcionamiento.
- A su vez se plantea la implementación de instrumentos multiparamétricos de monitoreo de la calidad de agua en los embalses, los cuales contarán con conectividad remota y sistema de telemetría para transmisión de datos capturados a los respectivos centros de recepción.
- Los centros de recepción de datos y realización de determinaciones serán los laboratorios respectivos de cada planta potabilizadora, los cuales cuentan con espacio físico, pero requieren ser dotados de equipamiento adicional para soportar las necesidades del sistema propuesto. Dicho equipamiento forma parte de la propuesta de conformación del sistema, por lo que se asume estará disponible.
- El Laboratorio de la presa Los Laureles operará como principal, mientras que aquel de la presa Concepción fungirá como laboratorio de apoyo.
- Es necesario prever un plan de Calibración y Mantenimiento de equipos de medición de manera periódica. Para ello, se requiere contar con un registro actualizado de proveedores que puedan brindar dichos servicios.
- Es necesario contar con un registro actualizado de proveedores que tengan la posibilidad de brindar servicios de determinaciones y ensayo de laboratorio, tal que cubran la necesidad de estimar los Parámetros de laboratorio recomendados, para enfrentar cualquier eventualidad. En particular, aquellos parámetros que desde un inicio no pueden ser canalizados en laboratorios propios de la UMAPS. En base a dicho registro, es recomendable establecer un contacto fluido para identificar
- Se han identificado diversas necesidades de capacitación de los recursos humanos como oportunidades de mejora y desarrollo a ser trabajadas en articulación con otros componentes de la consultoría.
- Se identifica la posibilidad de fortalecer, a través de un flujo incrementado de información y conocimiento sobre la calidad de agua de las subcuencas, a la red de actores que, de manera incipiente, conforman una plataforma de gestión participativa de las subcuencas, promoviendo el concepto de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

6. CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO

Esta sección analiza las dimensiones relevantes del contexto en el cual se inscribe el diseño institucional propuesto. Las particularidades de este contexto, en sus distintos aspectos, son determinantes para comprender las características que luego adquiere el modelo institucional para la gestión del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Agua.

A partir de las indagaciones y reuniones realizadas en el marco de la presente consultoría, se ha definido que la UMAPS será el organismo rector o pivote del sistema de monitoreo, concentrando las responsabilidades sobre su implementación. A partir de dicha definición, se realiza un examen de la situación existente en el organismo en procura de avanzar en definiciones validadas para establecer el esquema institucional necesario.

6.1. ESTRUCTURA ACTUAL DE LA UMAPS

Al momento de confeccionar el presente informe, se ha relevado que la UMAPS cuenta con una serie de elementos estructurantes que adquieren relevancia para el presente diseño.

En particular, en lo que respecta a monitoreo de calidad de agua y control de la contaminación de las fuentes, su Reglamento de Funcionamiento de la UMAPS (Acuerdo N° 43, 13/12/2017)¹, sobresalen:

- Art. 30: refiere a la obligación de “...realizar muestreos y evaluaciones de la calidad del agua cruda y tratada, presentando los informes correspondientes...”
- Art. 31: refiere a la facultad de efectivizar medidas preventivas y correctivas sobre control de la contaminación, a fin de impedir afectaciones a partir del servicio.

A su vez, la vigencia del Acta de Acuerdo de Desempeño de la UMAPS, refuerza el compromiso asumido por la entidad frente a la sociedad sobre la responsabilidad de alcanzar los estándares y parámetros de calidad del servicio (Art. 5) así como la necesidad de confeccionar y mantener registros de datos que sirvan de respaldo para la gestión del servicio (Art. 9) siendo, entre otros, fundamentales los registros sobre calidad de agua a ser tratada en la potabilización y para efectos del control de la contaminación.²

¹ [Reglamento-de-Funcionamiento-de-la-UMAPS.pdf](#)

² [Acuerdo-de-Desempeño-de-la-UMAPS.pdf](#)

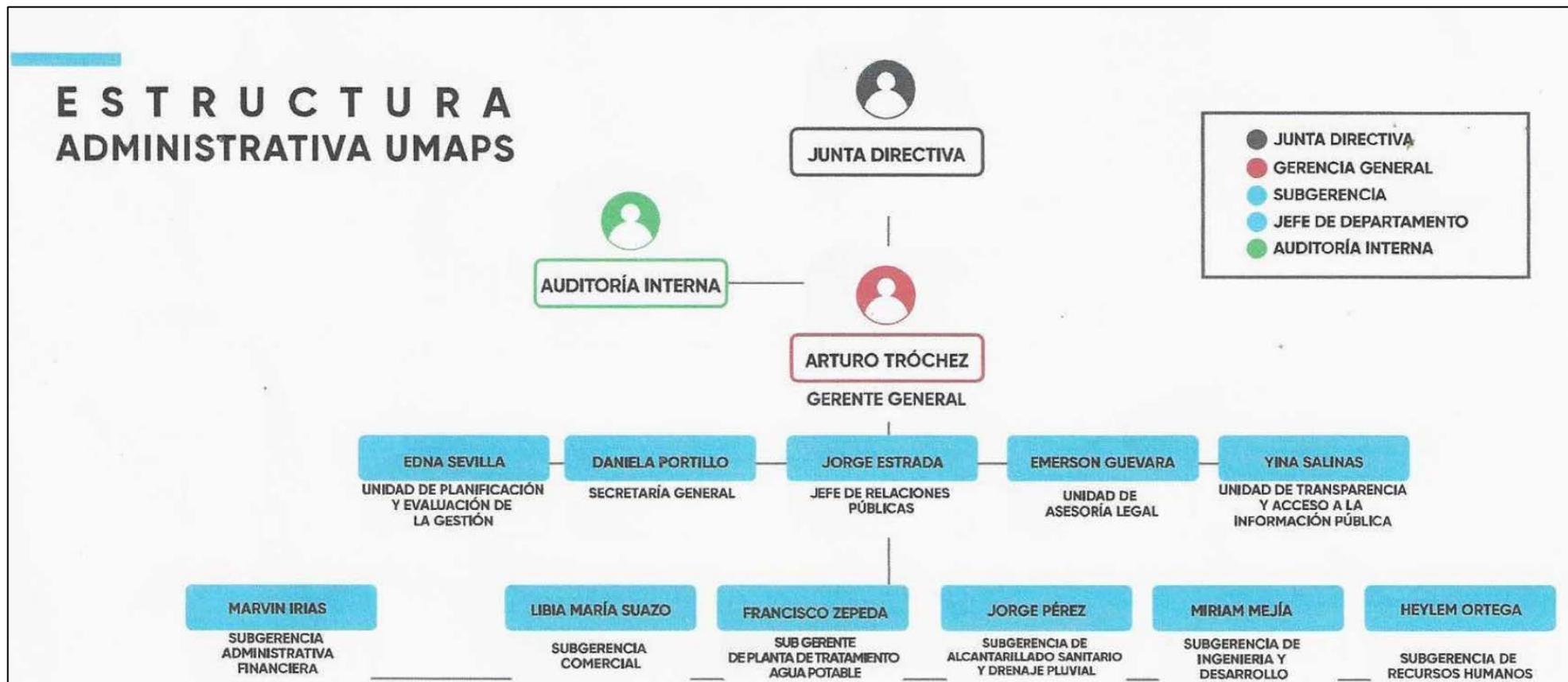


Figura 1. Estructura orgánica administrativa de la UMAPS hasta el nivel de Subgerencia.

Fuente: UMAPS.

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

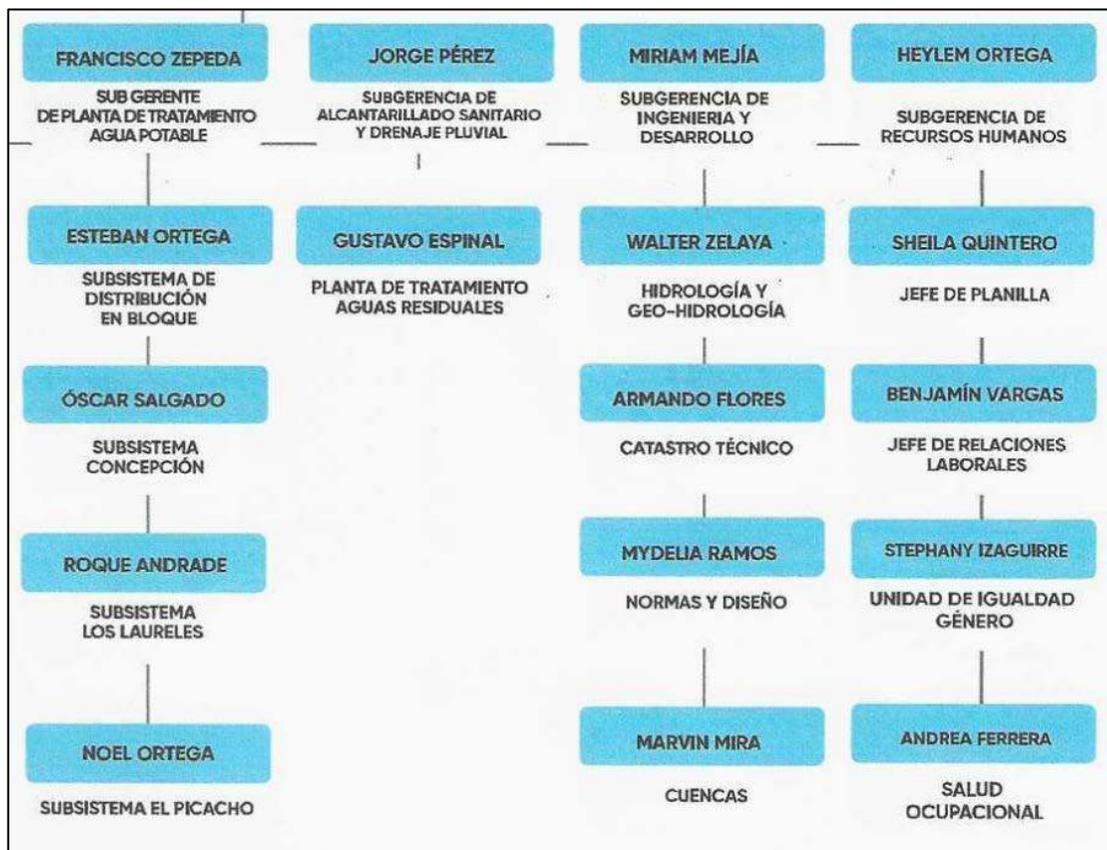


Figura 2. Estructura orgánica administrativa de la UMAPS - Subgerencias.

Fuente: UMAPS.

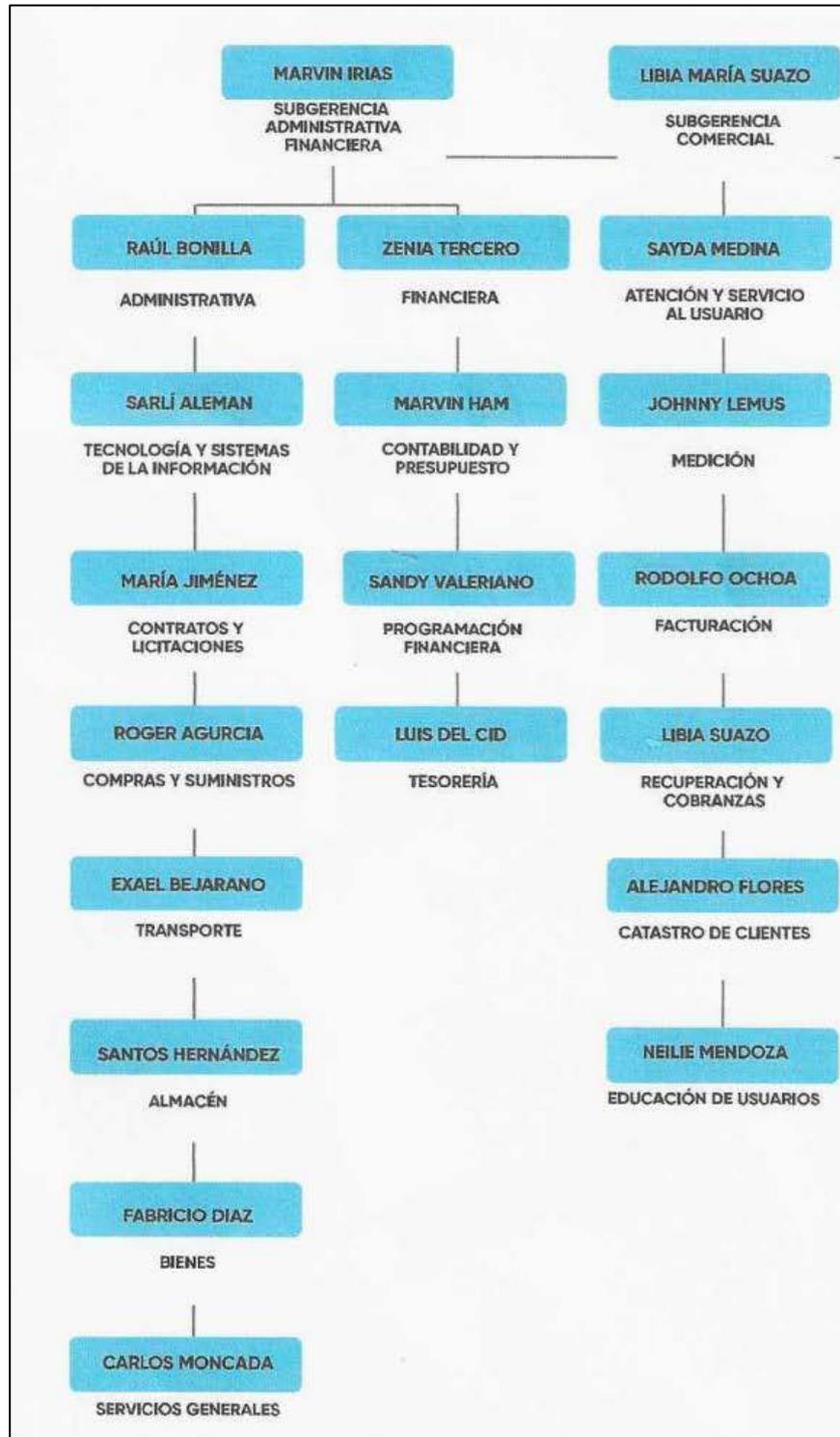


Figura 3. Estructura orgánica administrativa de la UMAPS – Subgerencias (cont.)

Fuente: UMAPS

También resulta de importancia considerar el organigrama general de la entidad, el cual se muestra en las Figuras anteriores, dado que la gestión del sistema de monitoreo propuesta debe quedar contenida en dicha estructura administrativa. La UMAPS cuenta dentro de su estructura orgánica con una Subgerencia de Agua Potable; dicha subgerencia asume la

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

dirección y coordinación general de los distintos elementos componentes del sistema de captación, producción y distribución de agua potable.

En la órbita de dicha subgerencia se ubican un Jefe de Departamento a cargo de cada uno de los Subsistemas. Interesa destacar en particular la importancia: Jefes de Subsistema Concepción y Jefe de Subsistema Los Laureles, ya que son los máximos responsables por la operación de los complejos de potabilización abarcados en las cuencas bajo análisis. En cada uno de estos subsistemas se tiene a su vez dispuesto un sector de Laboratorio, organizado y estructurado para los actuales procesos de monitoreo de calidad de agua, como piezas clave en la estructuración jerárquica de las actividades actuales de Planificación / Supervisión, Dirección operativa y Operación de los monitoreos.

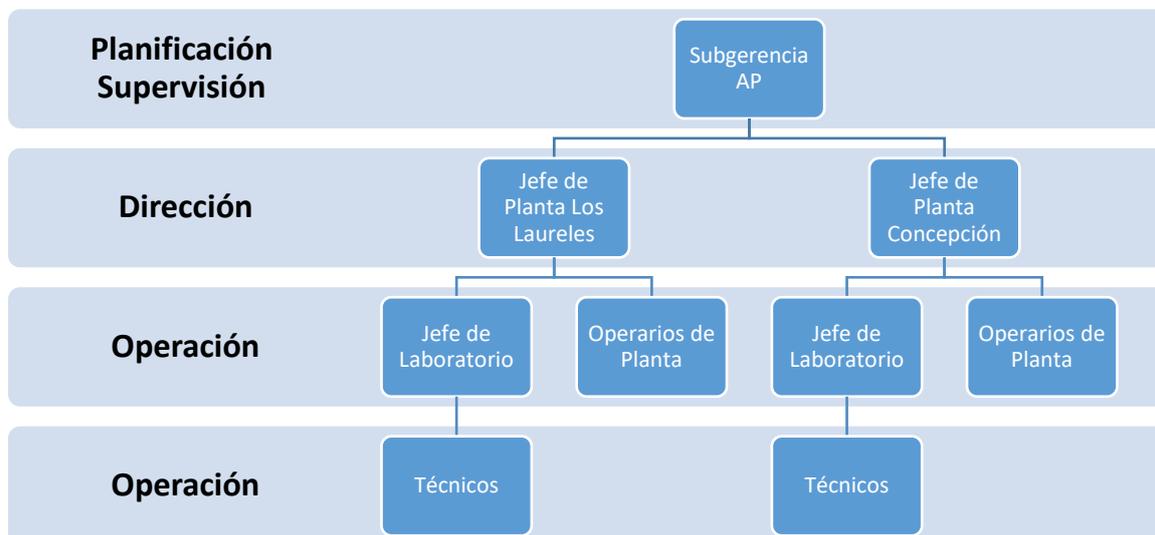


Figura 4. Esquema jerárquico organizativo actual del monitoreo de calidad de agua en UMAPS.

Fuente: esta consultoría.

Esta jerarquización existente resulta adecuada en cuanto a la distribución de roles y responsabilidades como base para el desarrollo de la propuesta institucional.

De acuerdo con el Diagnóstico elaborado para el Plan de Gestión del Conocimiento durante los meses de mayo y junio de 2024, en el marco de la consultoría de APOYO EN LA GESTIÓN DEL PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE EN TEGUCIGALPA, la Subgerencia ha manifestado que las plantas de agua potable operan con normalidad en cuanto a los flujos de trabajo, y “*se trabaja en una línea de incorporación de tecnología SCADA para operación de algunas instalaciones con mayor eficiencia*”.

A su vez, en la órbita de la Subgerencia de Alcantarillado Sanitario y Desagüe Pluvial opera dentro de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales el Departamento de control de Calidad de efluentes. Este Departamento cuenta con un Laboratorio de calidad de aguas, el cual realiza de manera regular medición de parámetros de químicos de calidad de agua. De

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

acuerdo con Diagnóstico realizado en el marco de la consultoría de APOYO EN LA GESTIÓN DEL PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE EN TEGUCIGALPA, la organización interna de la Subgerencia presenta fortalezas importantes y un adecuado funcionamiento general. De manera específica se señala:

“En cuanto al Laboratorio de la PTAR, se encuentra equipado y en operación, registrando mediciones físico químicas desde 2007 para efluente ingresado y efluente vertido, mencionando una eficiencia de 95% de la PTAR (valor esperable debido a la baja tasa de uso de capacidad ya mencionada). Se informa que en ocasiones se realiza además análisis bacteriológico, y también como servicio ofrecido a los particulares externos a la UMAPS. Se espera la incorporación de equipamiento adicional de laboratorio (espectrofotómetro) y se cuenta con registros históricos documentados, sin identificarse necesidades para el área.”

Se destaca por lo tanto que el citado Laboratorio ya cuenta con experiencia para articular la realización de servicios con áreas y entidades fuera del mismo.

6.2. ANTECEDENTES RELEVANTES

La experiencia internacional indica que en general los procesos que logran establecer arreglos y soluciones eficaces para desarrollar la Gestión Integrada de los recursos hídricos bajo el paradigma de la sostenibilidad son aquellos que acumulan gradualmente mejoras de manera continua y adaptativa involucrando a los diversos actores e incorporando las múltiples visiones y necesidades. En este sentido, resulta ser de alta relevancia considerar algunos de los antecedentes sobre el tema en las cuencas bajo análisis, lo que ha permitido identificar aspectos clave para la elaboración de la propuesta e incorporar enfoques y aprendizajes.

Es importante considerar que, en ambos casos, el objeto de regulación analizado es más amplio que aquel referido en la presente propuesta; no obstante, las indicaciones resultan en muchos casos aplicables y relevantes.

En primer término, se destacan una serie de lineamientos y recomendaciones contenidos en el documento PROTECCIÓN DEL RECURSO HÍDRICO. CONSERVACIÓN DE LAS FUENTES ACTUALES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE TEGUCIGALPA CON ÉNFASIS EN EL EMBALSE LOS LAURELES, elaborado en 2018 para la AMDC.³ El documento está centrado en torno al deterioro de la calidad del agua y en la reducción de la cantidad que se almacena en el Embalse Los Laureles, en un contexto institucional bien diferente del actual (la UMAPS no se encontraba en funcionamiento aún, aunque si se encontraba formalizada su futura responsabilidad) aunque bajo similares amenazas y dificultades de contexto.

³ Unidad de Gestión de Agua y Saneamiento Municipal de la AMDC (UGASAM), Consultora: María Luisa Pardo López

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

Con relación a las propuestas, si bien resultaría adecuado y procedente la jerarquización planteada para conformar una Subgerencia de Protección de Fuentes de Agua en la UMAPS, esta posibilidad no se considera imperativa en atención a las actuales políticas orgánicas de del organismo, ni tampoco constituiría un impedimento para desarrollar un efectivo sistema de monitoreo de la calidad del agua. Si resulta imperativo la recomendación de nutrir con “equipos de profesionales de alta capacidad y experiencia” y demás recursos acordes a las necesidades de las instancias encargadas.

Si resulta en extremo pertinente la propuesta esbozada para establecer un Fondo para la Protección de Fuentes de Agua, aplicando en general diversos orígenes de fondos y aportes. Se considera que dicho fondo debe nutrirse fundamentalmente con un canon por vertidos de contaminantes, así como por multas impuestas a los vertidos fuera de norma y estableciendo un reglamento de aplicación del Fondo para cuestiones específicas e inequívocamente dirigidas a controlar la contaminación de las cuencas.

Por último, se destaca la necesidad ya planteada en dicho documento de establecer firmes arreglos interinstitucionales junto a otras entidades y áreas gubernamentales de la AMDC, que ostentan la autoridad o poder regulatorio en diversas materias concomitantes, tales como el ordenamiento territorial, la gestión de residuos sólidos urbanos, la regulación de recursos forestales y naturales, y las políticas de cuidado del ambiente y la salud de la población en general.

En segundo término, se destaca la reciente conformación de una PLATAFORMA AD HOC DE GOBERNANZA HIDRICA DE ACTORES CLAVE DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE, la cual cuenta con su respectivo MANUAL DE FUNCIONAMIENTO. Dicha instancia ha sido establecida recientemente, en el marco de la Consultoría “Evaluación y actualización de los planes de manejo de las Sub-Cuencas de Guacarique y San José de Río Grande”, CONTRATO No. CF-003-IDA6460-HN. Su importancia radica en que se trata de una experiencia efectiva, vigente y es política de los organismos gubernamentales fortalecerla y consolidarla como mecanismo de gobernanza participativa de las cuencas bajo análisis.

La Plataforma se propone materializar la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) en las subcuencas de interés, propiciando un enfoque que busca coordinar la gestión de los recursos hídricos a nivel de cuenca, considerando aspectos como la disponibilidad, calidad y usos del agua, así como la interacción con otros recursos naturales y el medio ambiente. Este enfoque se basa en la participación de todos los actores involucrados para lograr un uso sostenible y equitativo del agua.

7. ESQUEMA INSTITUCIONAL PROPUESTO

Esta sección contiene el desarrollo del marco institucional propuesto para la implementación y gobernanza del Sistema de Monitoreo de la Calidad de Agua en las subcuencas bajo estudio.

El modelo es consistente con las realidades existentes, con la legislación aplicable en la materia, así como con el conjunto de medidas e intervenciones que se planea desarrollar para mejorar el control de la contaminación y la sustentabilidad del recurso hídrico. Además, se

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

busca aprovechar las fortalezas y oportunidades derivadas de la implementación de medidas y acciones, así como de las capacidades de que disponen los actores.

Se sigue como principio de diseño lograr el aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles, evitando la superposición de esfuerzos y minimizando la creación de nuevas instancias que demanden la aplicación de recursos financieros.

7.1. CONFORMACIÓN INSTITUCIONAL

A fin de prever una adecuada sostenibilidad y operación continuada del sistema, se plantea el refuerzo de los roles y niveles de actuación a partir de la estructura existente. Para ello se distinguen los 3 roles o niveles de actuación.

- a. Planificación / Supervisión: las tareas de planificación y supervisión son típicamente asumidas en los niveles gerenciales de la organización; involucran y requieren el manejo de habilidades, conocimientos y capacidades de toma de decisión que son propios de las esferas de alta administración. Para el sistema de monitoreo, se plantea que dichas tareas estarán en cabeza de la Subgerencia de Agua Potable. El objetivo primordial de este nivel es velar por el correcto y oportuno cumplimiento de las tareas y actividades de los niveles inferiores, la identificación de brechas de gestión en relación con estándares y necesidades de los usuarios y de otras áreas de la organización, así como en la preparación de planes, iniciativas y escenarios que permitan superar obstáculos y desafíos planteados por el contexto y aprovechar las oportunidades que también este último puede brindar. El nivel es responsable por asegurar la vigencia y pertinencia de planes y políticas acordes a la necesidad, así como de asegurar los recursos necesarios y exigir que los estamentos correspondientes entreguen resultados de valor.
- b. Dirección: el nivel directivo del sistema de monitoreo implica el desarrollo de ciertas funciones de coordinación y planificación táctica, pero también cierta cuota de desempeño operativo, este nivel sirve de nexo entre la alta planificación, los programas anuales y las metas de desempeño y las tareas netamente operativas, más o menos habituales que permiten alcanzar los resultados. Implica a su vez, la resolución de emergentes y desafíos propios de la gestión del sistema, incluyendo la coordinación operativa de recursos y la identificación oportuna de recursos necesarios para el cumplimiento de las actividades previstas. Este nivel se plantea estará afincado en los jefes de planta; serán los máximos responsables operativos por el cumplimiento de los procedimientos y actividades previstos para la captura, medición, registración y socialización de resultados.
- c. Operación: los niveles operativos implican la realización de tareas conforme a los procedimientos, criterios y pautas prestablecidas y bajo la articulación del nivel directivo, pueden reconocer o no alguna jerarquización interna, en particular cuando los procesos adquieren cierta complejidad, tal es el caso de la operación de equipamiento sofisticado o el procesamiento analítico. En este nivel se llevan a la

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

práctica actividades más o menos rutinarias, siendo necesario reportar desde allí los resultados y dificultades u obstáculos para posibilitar su superación.

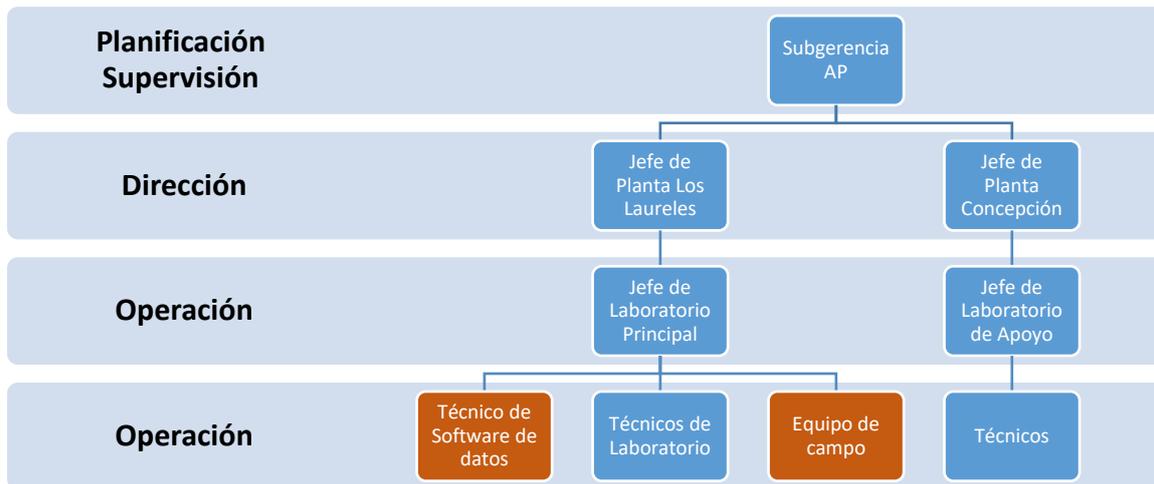


Figura 5. Esquema jerárquico organizativo propuesto para el sistema de monitoreo

Fuente: esta consultoría.

En la Figura anterior se ha resaltado en el esquema jerárquico 2 elementos novedosos, derivados de los requerimientos operativos planteados para el sistema diseñado.

En primer lugar, se plantea la conformación de un Equipo de campo, el cual estará, idealmente, integrado por:

- **Responsable de la unidad móvil:** es una persona asignada permanentemente a mantener y conducir la unidad utilitaria que permitirá el traslado de personas y equipos para la toma de muestras, mediciones in situ, y preservación de material muestreado para posteriores ensayos en sede de laboratorio. Esta persona podría opcionalmente, a su vez, desempeñarse en tareas de soporte a las tareas a realizar en campo. Será encargado de trasladar hacia otros laboratorios (externos a la UMAPS o bien de Sg. Alcantarillado) en caso de necesidad las muestras tomadas.
- **Captador de muestras:** es una persona que, nutrida de conocimientos técnicos básicos y en particular sobre los protocolos de toma y aseguramiento de muestras de agua cruda, realiza por sí sólo o junto a un técnico, dicha tarea. También podría ser capaz de operar instrumental de medición automatizado y de baja sofisticación, permitiendo el registro de mediciones in situ al momento de toma de muestra.
- **Técnico de laboratorio:** si bien el personal técnico se desempeña habitualmente en gabinete de laboratorio, se contempla una posible integración al equipo de campo a fin de realización de mediciones específicas en oportunidad de captura de muestras.



“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

Un posible escenario alternativo de mediano plazo será que, una vez puesto en marcha el sistema, y el personal haya adquirido conocimiento y experiencia en las tareas rutinarias de muestre en terreno, el equipo pueda ser en ocasiones integrado por 2 personas, el Responsable de la unidad móvil (con capacidad de apoyo al muestreo) y un captador de muestras con conocimiento y experiencia para resolver las necesidades del muestreo planificado.

En segundo lugar, se plantea la asignación de un operario para el sistema de telemetría y datos que se integrará en lo sucesivo. Esta persona deberá estar asignada de modo permanente a dichas funciones, ya que el sistema es de operación continua y requiere ser monitoreado de modo permanente. A su vez, será preciso que el operario sea capaz de resolver incidencias menores sobre la marcha del sistema (reinicios, ajustes de configuración básica, revisión diagnóstica de sistema de datos y equipos, etc.). Por otro lado, la persona asignada debiera contar con conocimientos para resolver incidentes sobre el registro y/o disponibilidad de los datos.

Cada persona involucrada en las actividades del sistema de monitoreo tendrá una serie de responsabilidades particulares, a fin de contribuir adecuadamente con una sana organización interna y el logro de los objetivos del sistema.

Es importante destacar que la propuesta de necesaria asignación de personal identificado como “NUEVO” en la tabla anterior NO IMPLICA que estas resulten en nuevas contrataciones necesariamente. En particular se han identificado posibles oportunidades para desarrollar la capacitación del personal existente en funciones que, una vez adquiridos los conocimientos y habilidades necesarios, podría ser reasignado de manera total o bien con una dedicación parcial al cumplimiento de las tareas que requiere el sistema de monitoreo propuesto, sin que ello implicare mayores erogaciones a la UMAPS.

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.
Tabla 1 Posiciones tipo dentro del esquema institucional propuesto

Puesto	Existente / Nuevo	Principales responsabilidades
Subgerente de Agua Potable	Existente	Planificar y aprobar las políticas y planes vinculados al sistema de monitoreo. Asegurar la disponibilidad de recursos necesarios para su cumplimiento. Velar por la vigencia de protocolos y procedimientos adecuados. Supervisar el cumplimiento de los protocolos y procedimientos. Anticipar necesidades, desafíos y oportunidades para el sistema de monitoreo.
Jefe de planta Los Laureles	Existente	Proponer una planificación anual operativa en lo referido al sistema de monitoreo Identificar necesidades de recursos y limitaciones para el desarrollo del sistema. Asegurar la difusión de los resultados. Canalizar acciones de prevención y sanción.
Jefe de Planta Concepción	Existente	
Jefe Laboratorio Principal	Existente	Dar cumplimiento al mantenimiento preventivo y calibración de equipos. Ejecutar el plan de muestreo y medición, Asegurar el registro de resultados en el sistema de datos. Reportar resultados fuera de norma para acciones de prevención y sanción.
Jefe Laboratorio Apoyo	Existente	
Técnico Laboratorio Principal	Existente	Ejecutar análisis y mediciones conforme a los protocolos establecidos. Registrar los resultados en el sistema de datos. Apoyar las campañas de muestreo. Identificar resultados fuera de norma e informar.
Técnico Laboratorio Principal	Existente	
Responsable de unidad móvil.	Nuevo	Asegurar que el equipo de movilidad se encuentre en condiciones operativas. Realizar mantenimiento preventivo de la unidad. Conducir el equipo móvil para traslado de personal y material, conforme al plan de muestreo e itinerarios. Apoyar las actividades en terreno
Captador de muestras	Nuevo	Realizar la toma de muestras y su preservación, conforme a protocolo.
Operario sistema de datos y telemetría	Nuevo	Monitorear el correcto funcionamiento del sistema de datos y telemetría. Resolver incidencias menores del sistema de datos y telemetría. Asegurar la disponibilidad de los datos para su aprovechamiento.

Fuente: esta consultoría.



“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

7.2. ASPECTOS ORGANIZATIVOS

El sistema de monitoreo propuesto contempla la realización de una serie de funciones o procesos que cubren las diversas necesidades y objetivos a los cuales debe contribuir. Como parte de la planificación operativa de la UMAPS, cada subgerencia, con el aporte de sus áreas dependientes formula un Plan Operativo Anual (POA); el POA es un instrumento de planificación y acción de vital relevancia para anticipar no sólo los resultados que se espera alcanzar (en términos de productos y logros que crean valor para la sociedad) sino también para facilitar la previsión de los recursos humanos, materiales y financieros necesarios.

A continuación, se analizan aspectos organizativos que incidirán en la conformación del POA derivados del cumplimiento de las funciones o procesos dentro de la estructura jerárquica propuesta.

Si bien la responsabilidad general por la previsión de estos aspectos organizativos recae fundamentalmente en el nivel de planificación/supervisión, quien consolida y prioriza requerimientos de diversas áreas del sistema de Agua Potable, debe ser apoyado por el nivel directivo.

7.2.1. Organización interna

El nivel directivo del sistema, compuesto por los Jefes de Departamento de cada planta potabilizadora del área de estudio, serán los directivos del sistema; velarán por su adecuada operación, incluyendo la correcta articulación con la red de instituciones para la gestión integrada de los recursos hídricos (actualmente dado por la Plataforma Ad-Hoc) incorporando las tareas necesarias para asegurar su sostenimiento integral. Serán los encargados de brindar la debida rendición de cuentas sobre la operatoria del sistema, incluyendo la publicación de los resultados obtenidos, tanto a las instancias de control, prevención y sanción de la contaminación, así como al público en general.

El personal de los niveles operativos se desempeñará conforme a los procedimientos y protocolos establecidos, bajo los principios de responsabilidad, eficiencia, prudencia y diligencia en el cumplimiento de los objetivos. Estará supeditado en sus roles y funciones a las pautas e instrucciones emanadas del nivel directivo, en procura de coordinar los esfuerzos y optimizar recursos ante emergencias, considerando que el sistema de monitoreo es parte de la provisión de un servicio público vital.

7.2.2. Acciones de medición

La producción de mediciones sobre calidad de agua será el principal producto que generará el sistema de monitoreo.

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

La propuesta del sistema contiene la identificación de una serie de parámetros de laboratorio recomendados a medir en los puntos seleccionados en las subcuencas en estudio y en los Embalses los Laureles y la Concepción, así como en la escorrentía superficial que alimenta a dichos embalses en puntos ya identificados. Las mediciones serán ejecutadas tanto mediante operativos frecuentes de campaña en campo, así como mediante la operación de sensores multiparamétricos automatizados que transmitirán los resultados obtenidos a un centro de datos. No todos los parámetros serán monitoreados con la misma asiduidad en cada punto de medición.

El nivel directivo deberá prever la existencia de un cronograma de trabajos en campo de modo tal que permita planificar la asignación de recursos para su realización; esta planificación será incluida dentro del Plan Operativo Anual de cada año, previéndose la cuantificación de las metas a ser alcanzadas (cantidad de muestras medidas). Se aconseja que dicho plan anual realice una segregación en la cuantificación de (identificación sugerida):

- Cantidad de mediciones de calidad de agua en campo
- Cantidad de mediciones de calidad de agua por telemetría

En la planilla de FRECUENCIA DE MUESTREO C553-GU2-MC-CA-DC-709 se incluye una propuesta al respecto.

A su vez, se aconseja la segregación de metas de medición por grupos de parámetros y variables, al menos al interior del sistema de monitoreo.

La previsión de acciones también derivará en la estimación de las necesidades financieras y de otros recursos actualizados. Estas previsiones, si bien son estimadas inicialmente en el marco de la presente propuesta, deberán ser revisadas y enriquecidas con la experiencia año a años, de modo que se logre sucesivamente optimizar los recursos disponibles.

Una vez iniciado el año de actividades, a partir de los registros ingresados al sistema de datos, se irán obteniendo mensualmente los resultados obtenidos, alimentando de este modo los reportes de gestión habituales de la UMAPS (mensuales, trimestrales y anuales). Se estima que el registro detallado en el sistema de datos permitirá la explotación de esta información para un aprovechamiento enriquecido y sin mayor demanda de trabajo administrativo.

7.2.3. Coordinación con Laboratorio de Efluentes y Laboratorios externos.

Con el objetivo de mantener una adecuada coordinación de tareas con los laboratorios externos a las Plantas de Agua Potable, el Jefe de Planta potabilizadora Los Laureles incluirá en la Planificación Anual las necesidades de servicios de medición de parámetros que deberán canalizarse a través del Laboratorio de la PTAR (Subgerencia de Alcantarillado Sanitario y Drenaje Pluvial) y, si fuera necesario, con laboratorios externos a la UMAPS.

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

Se establecerá una agenda de estos servicios con una antelación suficiente (idealmente, con al menos 1 mes de anticipación) para realizar la comunicación y/o contratación de los servicios. A su vez, será responsabilidad del Jefe de Planta realizar la comunicación de novedades o modificaciones de la agenda al Jefe de Departamento de control de Calidad de efluentes o bien al contacto del laboratorio externo, según corresponda.

El equipo de campo deberá ser informado de la agenda de servicios de medición a ser realizados, debiendo prever los aspectos operativos necesarios (recorridos, disponibilidad de vehículo, etc.). Se llevará un registro de las muestras entregadas en cada laboratorio, tal que permita el seguimiento de cada una y el registro de resultados en la base de datos común.

7.2.4. Mantenimiento preventivo, calibración y reemplazo.

Será esencial contemplar dentro del POA las acciones de mantenimiento previstas conforme a las especificaciones los equipos incorporados, tanto en lo que respecta a equipos de medición, transmisión y procesamiento de datos, así como en el equipo de movilidad para muestreo en campo.

A su vez, de manera anual deberá ser analizado el horizonte de vida útil remanente de los equipos de medición, previendo con antelación su oportuno reemplazo, o al menos la disponibilidad en reserva de ellos. Respecto a los equipos de movilidad, podría explorarse la opción de establecer contratos de arrendamiento a plazo con proveedores locales (operatoria denominada habitualmente leasing de equipos), como alternativa a la adquisición directa tradicional.

En general, se procurará ampliar la red de posibles proveedores de equipos, así como de servicios de soporte y asistencia frente a incidencias. Con relación a ello, se podrá analizar la conveniencia de realizar una contratación para ejecutar parte o todas las acciones de medición en campo (las cuales en principio se prevé sean internalizadas con personal propio de la UMAPS) de manera tercerizada.

7.2.5. Evaluación de resultados y toma de decisiones

Se encuentra previsto que los resultados de los muestreos que se ejecuten y los datos que continuamente se transmitan desde las estaciones de monitoreo remoto, deben ser evaluados en conformidad con los objetivos trazados y tomando en consideración las normativas y regulaciones locales e internacionales.

El nivel directivo estará atento a los efectos que podrían estar indicando los resultados obtenidos, no sólo en cuanto al tratamiento del agua cruda en cada instalación potabilizadora, sino también en cuanto a reportar la necesidad de realizar operativos de control de la contaminación en puntos específicos. Para ello, se contemplará la articulación

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

de mecanismos de comunicación y denuncia dentro del marco legal que se contemplará para sanciones de infracciones ambientales por contaminación.

En tal sentido, si bien podría no plantearse una meta anual de denuncias ambientales, a efectos de monitoreo de resultados del sistema se sugiere establecer un indicador interno de cuantificación de las denuncias ambientales en la materia.

Adicionalmente, los datos recabados junto a las posibles acciones en campo deben ser dispuestas de modo tal de ir alimentando, paulatinamente, la conformación de un registro o catastro de entidades contaminantes en las subcuencas. Ello contribuirá a salvar una brecha de gestión que actualmente se identifica y permitirá nutrir la formulación de estrategias de control de la contaminación en lo sucesivo.

7.2.6. Gestión de los datos, reportes y socialización.

La producción de métricas estadísticas y reportes debe alimentar la rendición de cuentas sobre la marcha del sistema de monitoreo. Ello será esencial para una adecuada rendición de cuentas a los órganos de control y regulatorios.

En materia de gestión de datos y estadísticas generales sobre el monitoreo de la contaminación, será deseable que pueda brindarse al público en general estadísticas simplificadas. La disponibilidad de datos (tales como los Índices de Contaminación, Índices de Calidad del Agua, Índices de Estado Trófico e Índices de Calidad Biológica planteados) brinda al público elementos importantes e influyentes de concientización sobre la temática y la necesidad de adoptar comportamientos y prácticas sustentables sobre el recurso.

La existencia y disponibilidad de indicadores específicos sobre calidad de agua en las subcuencas se prevé sean socializadas con los organismos y actores involucrados en la gestión de cada subcuenca. Estos involucrados han sido identificados en general en el proceso de participación de la presente consultoría y se encuentran integrados de manera incipiente en la denominada PLATAFORMA AD HOC DE GOBERNANZA HIDRICA DE ACTORES CLAVE DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE. Se considera que la socialización oportuna de resultados y conclusiones contribuirá a fortalecer la posición de la UMAPS en la red de actores y, simultáneamente, a consolidar la operación de la propia plataforma como mecanismo de interacción y gobernanza integrada de las subcuencas, plasmando el concepto de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

A su vez, la disponibilidad de dichas estadísticas se deberá vincular oportunamente con la generación de acciones de concientización y educación ambiental, aspectos que se hayan previstos de ser diseñados en el marco de la presente consultoría.



“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

7.2.7. Canalización de acciones de prevención y sanciones por contaminación

La aplicación de sanciones y penalidades frente a acciones y actividades humanas que afecten la calidad del ambiente en general y del agua en particular configura uno de los pilares necesarios para una efectiva gestión integrada de los recursos hídricos a nivel de las subcuencas. En este sentido, la producción de mediciones sobre calidad de agua, en tanto núcleo del sistema de monitoreo, derivará en la producción de datos certeros y sistemáticos sobre calidad del agua y contaminación. Ello será el antecedente e insumo vital para alimentar los procesos institucionales que se vinculan a la identificación y procesamiento administrativo de incumplimientos, así como a la aplicación de las penalidades y sanciones contempladas en los reglamentos vigentes. En tal sentido, se ha propuesto un REGLAMENTOS PARA SANCIONAR EL INCUMPLIMIENTO EN LOS PARÁMETROS DE VERTIDOS en el documento C553-GU2-MD-LE-DC-802, parte de la presente consultoría.

Para ello, una vez identificados los resultados u observaciones fuera de los parámetros admisibles, así como frente a fenómenos de contaminación identificados objetivamente, los Jefes de Laboratorio junto a los equipos técnicos y Jefes de planta responsables analizarán las posibles causas probables de los mismos y documentarán convenientemente las situaciones. Estas situaciones, a su vez, podrán derivar en la necesidad de realizar tareas de recopilación, análisis e indagación subsecuentes, tales como reconocimientos de campo, tomas de muestras y mediciones adicionales, consulta a otros organismos y entidades, inspecciones oculares en terreno, entre otros, lo cual será indicado a realizar por parte del Equipo de Campo. Una vez dilucidados con adecuada precisión los motivos y orígenes de la contaminación, serán canalizadas las notificaciones y decisiones sobre prevención de la contaminación (tanto para casos particulares, como para un abordaje a nivel conjunto o de cuenca) o bien sobre sanciones a ser aplicadas.

En el caso de posibles acciones de prevención a ser adoptadas, se deberán identificar, proponer y gestionar con el Subgerente de Agua Potable y demás instancias internas a la UMAPS que puedan corresponder. A través de la Subgerencia se canalizará la articulación con otros organismos e instituciones, procurando una adecuada y ágil articulación interinstitucional. En caso de identificarse con claridad objetiva incumplimientos que sean susceptibles de sanción, se confeccionará un informe técnico dando cuenta de los hallazgos y evidencia de lo detectado, y el mismo se canalizará según el REGLAMENTOS PARA SANCIONAR EL INCUMPLIMIENTO EN LOS PARÁMETROS DE VERTIDOS.

Si bien tanto la naturaleza como la operatividad de estas tareas son propias de un momento posterior a la realización del monitoreo, es claro que el organismo monitor detenta capacidades y la oportunidad operativa para profundizar en el análisis de los fenómenos monitoreados, en este caso, referido a la contaminación del agua. Para ello, se servirá de la articulación y apoyo que deberán brindar otros organismos relacionados con la protección del ambiente y el control de la contaminación en general, tanto del nivel local, como regional y nacional de gobierno.

R2.04. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL - ESQUEMA INSTITUCIONAL DE RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.
7.3. ASPECTOS FINANCIEROS

Los aspectos financieros de la propuesta involucran los recursos financieros que se prevén necesarios para poner en marcha el sistema de monitoreo y, por otro lado, para sostener su continuada operación. Los presupuestos confeccionados a continuación se realizan en base a los requerimientos técnicos de cada uno de los equipos y servicios necesarios, y basado en consultas con proveedores locales de dichos bienes y servicios. Sin embargo, cabe destacar que las cotizaciones de base adoptadas pueden diferir de aquellas que puede obtener la UMAPS al llevar a cabo cotejos de propuestas de carácter público, por lo cual los importes consignados deben ser tenidos como orientativos y en ningún caso pretenden representar una estimación definitiva de las necesidades financiera.

Las inversiones necesarias para la dotación de equipos adicionales y estructuración inicial del sistema de monitoreo se desarrollado a nivel preliminar a continuación.

Tabla 2 Presupuesto preliminar de inversión inicial.

Concepto	Costo (USD)
Equipos de medición ⁴	116.135
Movilidad (utilitario) para equipo de campo, carrozado	56.000
Sistema de telemetría y procesamiento de datos	17.500
Equipos de computación	12.500
TOTAL INVERSIÓN INICIAL	202.135

Fuente: esta consultoría

Las erogaciones de carácter operativo necesarias para el funcionamiento del sistema de monitoreo se ha desarrollado a nivel preliminar a continuación.

Tabla 3 Presupuesto preliminar de operación anual.

Concepto	Costo (USD)
Operación y mantenimiento de Equipos de medición Incluye costo equivalente de reemplazo	52.000
Operativos de campo	18.000
Ensayos externos (Plaguicidas Agua)	8.000
Consumibles	17.500
TOTAL COSTO OPERATIVO ANUAL	95.500

Fuente: esta consultoría

Sólo corresponde computar los costos incrementales para la conformación y operación del nuevo sistema, no siendo adecuado el cómputo de cualquier costo incurrido o “hundido” sobre recursos involucrados en el mismo.

⁴ Ver detalle en documento ANEXO R2.02-10-MANUALES ORIGINALES PROVEEDOR.pdf