

**GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE COCHABAMBA  
GOBIERNOS MUNICIPALES DE SACABA, CERCADO, COLCAPIRHUA,  
QUILLACOLLO, VINTO Y SIPE SIPE  
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE  
SACABA, SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y  
ALCANTARILLADO DE COCHABAMBA Y EMPRESA MUNICIPAL DE  
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE QUILLACOLLO**

**INFORME DE AUDITORÍA SOBRE EL DESEMPEÑO  
AMBIENTAL RESPECTO DE LOS IMPACTOS  
NEGATIVOS GENERADOS EN EL RÍO ROCHA**

**INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP06/M11**

## ÍNDICE GENERAL

### INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP06/M11

#### CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	1
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA AUDITORÍA</b> .....	2
2.1	Objetivo General.....	2
2.2	Objetivos Específicos .....	2
2.3	Alcance específico de la auditoría .....	2
2.3.1	Objeto de auditoría.....	2
2.3.2	Tipo de auditoría y enfoque utilizado. ....	4
2.3.3	Ordenamiento jurídico administrativo considerado. ....	6
2.3.4	Ámbito institucional de la auditoría. ....	16
2.3.5	Periodos de la gestión ambiental examinados en la auditoría. ....	20
2.3.6	Profundidad del trabajo de auditoría. ....	21
2.3.7	Criterios, Metodologías y Técnicas de evaluación.....	23
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS DE LA AUDITORÍA</b> .....	31
3.1	Hallazgo correspondiente al objetivo específico n.º 1 referido a la evaluación de la calidad ambiental y la variación del grado de contaminación del río Rocha. ....	31
3.1.1	Calidad ambiental del río Rocha (2011).....	31
3.1.2	Variación del grado de contaminación (1998-2011) .....	70
3.1.3	Efecto o consecuencias de mantener la condición asociada a la calidad ambiental del río Rocha y a la variación del grado de contaminación.....	82
3.1.4	Causas y recomendaciones asociadas a las deficiencias evidenciadas en los hallazgos del objetivo específico n.º 1. ....	89
3.1.4.1	Ausencia y deficiencia en las acciones de control asociadas a la adecuación de las actividades que generan descargas directas o indirectas al río Rocha.....	89
3.1.4.2	Ausencia y deficiencia en las acciones de control y vigilancia a las actividades que generan descargas directas o indirectas al río Rocha. ....	94
3.1.4.3	Ausencia o deficiencia en las acciones de control de descargas, que implican muestreos e inspecciones regulares por parte de las instancias responsables y/o requerimiento de los reportes correspondientes según programación establecida en los documentos de regulación de alcance particular. ....	102
3.1.4.4	Ausencia y/o deficiencia de gestiones para implementar plantas de tratamiento de aguas residuales municipales .....	114

3.1.4.5	Ausencia y deficiencia en las gestiones asociadas al cierre de botaderos y a la adecuada disposición final de residuos sólidos.....	126
3.1.4.6	Inexistencia de cuerpos de agua clasificados en la cuenca del río Rocha.....	133
3.1.4.7	Deficiencias estructurales e insuficientes recursos humanos en las unidades ambientales .....	135
3.1.5	Conclusión del hallazgo del objetivo específico n.º 1.....	147
3.2	Hallazgo correspondiente al objetivo específico n.º 2, referido a la evaluación de las acciones de respuesta a las declaraciones de emergencia del río Rocha.....	148
3.2.1	Acciones de respuesta a las declaraciones de emergencia del río Rocha.....	148
3.2.2	Efecto o consecuencias de mantener la condición asociada a las acciones de respuesta a las declaraciones de emergencia. ....	159
3.2.3	Causas y recomendaciones asociadas a las deficiencias evidenciadas en los hallazgos del objetivo específicos n.º 2.....	162
3.2.3.1	La propuesta de la entonces prefectura (ahora gobernación) que dio origen a todas las gestiones realizadas por la Unidad Gestora, no estuvo orientada a elaborar un Plan de Emergencia para descontaminar la cuenca del río Rocha como dispone la Ley n.º 2256.....	162
3.2.3.2	Las acciones de la gobernación como instancia que preside la Unidad Gestora no han estado orientadas a que la participación de los municipios tenga un alcance mayor al de la contribución económica como contraparte para elaborar el plan, es decir no han considerado una participación directa de estas instancias en la elaboración y ejecución del plan de emergencia, aspecto que tampoco fue planteado por los municipios. ....	164
3.2.4	Conclusiones del hallazgo del objetivo específico n.º 2.....	165
<b>4</b>	<b>CONCLUSIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP06/M11 .....</b>	<b>165</b>

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>CONTENIDO</b>		<b>n.º Pag.</b>
Tabla n.º 1.	Escala de clasificación del ICA-NSF.....	36
Tabla n.º 2	Puntos de muestreo en el tramo 1.....	37
Tabla n.º 3.	Puntos de muestreo en el tramo 2.....	42
Tabla n.º 4.	Puntos de muestreo en el tramo 3.....	45
Tabla n.º 5	Puntos de muestreo en el tramo 4.....	48
Tabla n.º 6	Puntos de muestreo en el tramo 5.....	57
Tabla n.º 7	Puntos de muestreo en el tramo 6.....	59
Tabla n.º 8	Puntos de muestreo en el tramo 7.....	64
Tabla n.º 9	Puntos de muestreo en el tramo 8.....	68
Tabla n.º 10	Ecuaciones empleadas para el cálculo del Índice Modificado de Prati.....	71
Tabla n.º 11	Grados de contaminación del agua de acuerdo al ICO modificado de Prati.....	72
Tabla n.º 12	Condición detectada respecto a los criterios definidos para el objetivo específico n.º 1...	83
Tabla n.º 13	Principales organismos patógenos que pueden estar presentes en aguas residuales.....	88
Tabla n.º 14	Puntos de descarga de aguas residuales domésticas.....	116
Tabla n.º 15	Condición detectada respecto al criterio definido para objetivo específico n.º 2.....	160

**ÍNDICE DE CUADROS**

<b>CONTENIDO</b>		<b>n.º Pag.</b>
Cuadro n.º 1.	Información de la unidad ambiental de la gobernación.....	137
Cuadro n.º 2	Información de la unidad ambiental del municipio de Sacaba.....	138
Cuadro n.º 3.	Información de la unidad ambiental del municipio de Cercado.....	139
Cuadro n.º 4.	Información de la unidad ambiental del municipio de Colcapirhua.....	142
Cuadro n.º 5	Información de la unidad ambiental del municipio de Quillacollo.....	143
Cuadro n.º 6	Información de la unidad ambiental del municipio de Vinto.....	144
Cuadro n.º 7	Información de la unidad ambiental del municipio de Sipe Sipe.....	145

## ÍNDICE DE ANEXOS

### CONTENIDO

- ANEXO 1. IMAGEN SATELITAL DE LA CUENCA DEL RÍO ROCHA Y MAPAS DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.
- ANEXO 2. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO REALIZADO A LAS MUESTRAS TOMADAS EN LA CUENCA DEL RÍO ROCHA.
- ANEXO 3. CÁLCULO DE LA CARGA CONTAMINANTE QUE RECIBE EL RÍO ROCHA
- ANEXO 4. CÁLCULO DE LOS ÍNDICES DE CALIDAD (ICA-NSF) Y DE CONTAMINACIÓN (ICO modificado de Prati).
- ANEXO 5. MAPAS DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEL RÍO ROCHA - AÑO 2011
- ANEXO 6. MAPAS DEL NIVEL DE CONTAMINACIÓN DEL RÍO ROCHA - AÑOS 1997, 2011.
- ANEXO 7. GRÁFICOS DE PERFILES DE LOS PARÁMETROS EVALUADOS EN EL RÍO ROCHA Y EN DESCARGAS INDUSTRIALES Y DOMESTICAS.
- ANEXO 8. EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DESTINADAS A LA ADECUACIÓN AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES SELECCIONADAS DE LA CUENCA DEL RÍO ROCHA EN LAS GESTIONES 2006 A 2011.
- ANEXO 9. EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DE CONTROL AMBIENTAL REALIZADAS POR LAS ENTIDADES CONSIDERADAS, A LAS ACTIVIDADES SELECCIONADAS DE LA CUENCA DEL RÍO ROCHA EN LAS GESTIONES 2006 A 2011.
- ANEXO 10. EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DE CONTROL DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES DE LAS ACTIVIDADES SELECCIONADAS DE LA CUENCA DEL RÍO ROCHA EN LAS GESTIONES 2006 A 2011.
- ANEXO 11. FOTOGRAFÍAS TOMADAS DURANTE EL RELEVAMIENTO DE CAMPO Y LA TOMA DE MUESTRAS DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP06/M11.
- ANEXO 12. SIGLAS Y ABREVIATURAS EMPLEADAS EN LA AUDITORÍA K2/AP06/M11.

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe de auditoría contiene una opinión sobre el desempeño ambiental de las instancias que tienen que ver con la mitigación de los impactos ambientales negativos que recibe el río Rocha.

Esta es una opinión basada en los resultados de la calidad ambiental del río Rocha y de la variación del grado de contaminación orgánica que se ha producido en este cuerpo de agua en más de una década empleando para ello indicadores de calidad (ICA-NSF) y de contaminación orgánica (ICO modificado de Prati), evaluada a partir de los resultados publicados el año 1998 en el estudio «Contaminación orgánica en el río Rocha».

Para determinar estos resultados se plantearon dos objetivos específicos, el primero de los cuales buscó determinar la calidad ambiental del río y la variación del grado de contaminación del río Rocha, aspectos determinados en un área de estudio que abarca gran parte de la cuenca desde el municipio de Sacaba hasta Capinota antes de su confluencia con el río Arque, pasando por los municipios de Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe.

Los resultados de la aplicación del ICA-NSF han permitido determinar que la calidad de las aguas del río Rocha, en la mayor parte del área de estudio, es calificada como aguas de calidad mala a muy mala con índices de calidad que oscilan entre 20 y 30 (excepto al final del área de estudio), valores que se encuentran por debajo del mínimo establecido (51) que corresponde a aguas de calidad media y tampoco cumplen con las condiciones de un cuerpo de agua clase B, requeridas para que estas aguas sean aptas en el uso agrícola.

La calidad de las aguas del río Rocha no es apropiada para que pueda emplearse para riego si antes no recibe un tratamiento previo. Sin embargo, se constató que este cuerpo de agua es empleado para riego de diversos productos de consumo.

Por otra parte los resultados del índice de contaminación orgánica indican que el río Rocha se encuentra más contaminado que lo reportado el año 1998, habiéndose incrementado de manera importante el nivel de contaminación orgánica por efecto de las descargas crudas o deficientemente tratadas de aguas residuales industriales y municipales, además del inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos.

Por tanto, los cambios producidos en la variación del grado de contaminación del río Rocha no han estado orientados a la disminución de los impactos ambientales negativos en el cuerpo de agua, por el contrario estos se han incrementado de manera significativa en la última década.

El empleo de las aguas del río Rocha para riego conlleva riesgo de daños a los suelos y sobre todo a la salud pública, al primero por salinización y al segundo por el riesgo de

transmitirse enfermedades relacionadas con nematodos intestinales y bacterias fecales tanto a consumidores como a los propios agricultores.

Las fuentes de contaminación que han generado la degradada calidad de las aguas del río Rocha y han aumentado los niveles de contaminación, han sido asociadas a una serie de acciones que se han determinado como las causas de la condición evidenciada y que involucran a instancias como la gobernación del departamento de Cochabamba, los gobiernos municipales de Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe, además de las empresas prestadoras de servicio de agua potable y alcantarillado sanitario de Sacaba, Cercado y Quillacollo (EMAPAS, SEMAPA y EMAPAQ).

Estas causas que corresponden a acciones que no han sido realizadas adecuadamente por las instancias mencionadas, se las ha relacionado a varios aspectos que están señalados claramente en las disposiciones normativas, como la adecuación ambiental, es decir el lograr que las actividades, obras y proyectos (AOP) que operan en la zona cuenten con la respectiva licencia ambiental, el control y vigilancia a la implementación de las medidas de adecuación comprometidas por estas, el control y vigilancia a las descargas que estas generan, la realización de gestiones para contar con sistemas de tratamiento para las aguas residuales que se generan en los municipios, la realización de gestiones para manejar y disponer adecuadamente residuos sólidos, la clasificación de cuerpos de agua y las gestiones para que la estructura organizacional de estas instancias permita contar con unidades ambientales que trabajen exclusivamente en el tema ambiental y que tenga el personal suficiente para cumplir con las disposiciones que establece la norma.

El segundo objetivo estuvo orientado a evaluar las acciones de respuesta a las declaraciones de emergencia promulgadas mediante leyes en los años 2001 y 2004, a través de las cuales se creó la Unidad Gestora como instancia responsable de elaborar y ejecutar un Plan de Emergencias destinado a descontaminar el río Rocha. Esta instancia estaría conformada por representantes de la gobernación del departamento de Cochabamba, de los gobiernos municipales de Sacaba, Cercado y del valle bajo entre otros.

La evidencia mostró que durante un periodo de 8 años entre los años 2001 y 2009, la Unidad Gestora, a cargo de dar respuesta a las declaraciones de emergencia, no realizó ninguna acción que se pueda traducir en un Plan de Emergencias orientado a descontaminar y recuperar el río Rocha tal como dispone la ley n.º 2256.

Han transcurrido 10 años desde la declaratoria de zona de emergencia a la cuenca del río Rocha y a la fecha no existe ningún plan para ejecutar, esta situación ha potenciado los riesgos de causar daños irreversibles a un río que ya se encontraba contaminado el año 2001, además de los que implican a la salud pública y a la productividad agrícola.

La condición del segundo objetivo permitió identificar dos causas asociadas, relacionadas con la realización de gestiones que se han desviado del concepto de Plan de Emergencia, y la limitación de una participación más directa de parte de los municipios en acciones

destinadas a descontaminar y recuperar la cuenca del río Rocha, estos hechos, sumados a la inoperancia de esta instancia durante aproximadamente ocho años, han impedido elaborar y ejecutar un plan de emergencias, además las decisiones tomadas y gestiones realizadas sólo han tendido a retrasar los resultados que se esperaba tener luego de la promulgación de la Ley n.º 2256

Por tanto se ha concluido este examen respondiendo al objetivo general, indicando que el desempeño ambiental de las instancias evaluadas, en lo que respecta a la mitigación de los impactos ambientales que recibe el río Rocha, ha sido deficiente o inexistente en algunos casos, toda vez que el cuerpo de agua se ha degradado y contaminado más en el transcurso de la última década.

Para contribuir a revertir esta situación, la Contraloría ha formulado cuarenta y cuatro recomendaciones orientadas a corregir y mejorar el desempeño ambiental de las instancias mencionadas, a fin de lograr la recuperación y restauración de este dañado ecosistema.

-----0-----



**GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE COCHABAMBA  
GOBIERNOS MUNICIPALES DE SACABA, CERCADO, COLCAPIRHUA, QUILLACOLLO,  
VINTO Y SIPE SIPE  
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE SACABA,  
SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COCHABAMBA Y  
EMPRESA AUTONOMA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO  
DE QUILLACOLLO**

**INFORME DE AUDITORÍA SOBRE EL DESEMPEÑO AMBIENTAL RESPECTO  
DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS GENERADOS EN EL RÍO ROCHA**

**INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP06/M11**

**1. ANTECEDENTES**

La Contraloría General del Estado a través de la Gerencia de Evaluaciones Ambientales, ha emprendido una línea de acción en la evaluación y estudio de los principales recursos hídricos del país y en este entendido, para la gestión 2011, se consideró en el Programa Anual de Operaciones la ejecución de una nueva auditoría sobre el tema, en la cuenca del río Rocha del departamento de Cochabamba.

Se inició el trabajo con el fin de evaluar el desempeño ambiental de las instancias involucradas en mitigar los impactos ambientales negativos sobre el río Rocha, a partir de la determinación de la actual calidad ambiental de este cuerpo de agua y de la variación del grado de contaminación orgánica que pudo sufrir en la última década, teniendo como referencia un estudio publicado el año 1998 por profesionales de la Universidad Mayor de San Simón.

Los datos de la evaluación físico química y bacteriológica del río Rocha, de sus principales afluentes y de algunas de las descargas más representativas que se vierten sobre el río, así como el estudio publicado el año 1998 junto a información sobre las acciones realizadas por la gobernación de Cochabamba y los gobiernos municipales que se encuentran dentro la cuenca de estudio, fueron información suficiente, relevante y competente que permitieron emitir opinión sobre el desempeño ambiental de las instancias a cargo de la mitigación de los impactos ambientales negativos generados hacia este cuerpo de agua.

Todo este trabajo ha sido realizado por la Contraloría con el propósito de contribuir en la mejora de la recuperación, protección y conservación de ese cuerpo de agua.

A continuación procedemos a exponer los objetivos, el alcance, los criterios y las metodologías del examen realizado, así como los resultados que se han obtenido.

## **2. OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA AUDITORÍA**

### **2.1 Objetivo General**

Evaluar el desempeño ambiental en la mitigación de los impactos ambientales negativos existentes en la cuenca del río Rocha.

### **2.2 Objetivos Específicos**

*Objetivo específico n.º 1.*

Evaluar la calidad ambiental y la variación del grado de contaminación en el río Rocha.

*Objetivo específico n.º 2.*

Evaluar las acciones de respuesta a las declaraciones de emergencia del río Rocha.

### **2.3 Alcance específico de la auditoría**

#### **2.3.1 Objeto de auditoría**

De acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia, fueron objeto de auditoría las actividades desarrolladas por las instancias a cargo de la mitigación de los impactos ambientales negativos generados sobre el río Rocha.

El marco geográfico de la auditoría comprendió parte de la cuenca del río Rocha, desde su origen a partir del río Maylanco en el municipio de Sacaba, hasta Capinota donde se une con el río Arque para formar el río Caine, atravesando los municipios de Cochabamba, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe (ver imagen satelital en el anexo n.º 1).

Debido a que los impactos ambientales provienen principalmente de la presión antrópica, la demarcación geográfica comprende todas las zonas urbanas más pobladas por las que atraviesa el río Rocha que contempla a los municipios señalados anteriormente.

La delimitación del objeto se ha realizado a partir de la información proporcionada por varios documentos y estudios realizados con anterioridad a esta auditoría. Entre la documentación revisada se encuentra: el artículo «Contaminación orgánica en el río Rocha (Cochabamba, Bolivia)»<sup>1</sup> publicado el año 1998 que dio a conocer los resultados del grado de contaminación orgánica de dicho cuerpo de agua; «Estudios Básicos de la Cuenca del Río Rocha» elaborado por la consultora CONAM S.R.L. el año 2005 a requerimiento de la entonces prefectura y el Plan de Manejo Integrado de la Cuenca del río Rocha elaborado el

---

<sup>1</sup> Ana María Romero, Paul Van Damme y Edgar Goitia.

año 2007 por la consultora REINGENIERÍA TOTAL S.R.L. también a requerimiento de la entonces prefectura del departamento de Cochabamba.

Todos estos estudios determinaron o identificaron las principales fuentes de contaminación del río Rocha, coincidiendo que estas provienen de descargas de aguas residuales domésticas y aguas residuales industriales sin tratar y de la inadecuada disposición final de residuos sólidos.

Cabe aclarar que en ningún estudio se hizo una evaluación específica de las descargas industriales, tampoco hicieron referencia a la existencia de plantas de tratamiento en las industrias identificadas y mucho menos a la eficiencia de su funcionamiento, el impacto de las mismas fue vinculado sólo a su ubicación y a la verificación de la existencia de algunas de ellas.

Con esta información se delimitó el objeto de la auditoría que ha sido asociado a las acciones realizadas para mitigar, eliminar o minimizar los impactos adversos que están presentes en el río Rocha.

Se han seleccionado aquellas acciones que se consideran esenciales como medidas de mitigación para los principales impactos negativos y que de acuerdo a las disposiciones normativas son funciones y atribuciones de las instancias a cargo.

También se ha considerado alguna información proporcionada por los estudios revisados, por ejemplo estos dieron cuenta de la inexistencia de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y que en la zona de estudio la actividad industrial es grande y diversa pues contempla desde curtiembres, plantas de producción de alimentos, plantas de producción de plásticos, detergentes, yeseras, caleras, mataderos, criaderos de pollos y cerdos, etc., además de existir operaciones productivas clandestinas, donde todas generan descargas líquidas al río Rocha o a sus afluentes con o sin tratamiento previo.

Al respecto, es importante notar que dado que el universo de actividades industriales en operación en la zona es grande, se consideró que las actividades identificadas durante el reconocimiento de campo, así como los datos de los estudios señalados anteriormente, han sido suficientes para generar una muestra representativa cuya evaluación ha sido válida a efectos de evaluar el desempeño ambiental.

En cuanto a la disposición final de los residuos sólidos, la determinación de los lugares a evaluar tuvo que ver con la ubicación y la forma de su disposición ya que si estos están expuestos a la intemperie y están depositados en las riberas de los cuerpos de agua, sucesos naturales como la lluvia o el viento arrastran y depositan los residuos en los ríos elevando consecuentemente los niveles de contaminación.

Finalmente para completar la evaluación de las acciones de mitigación de los impactos negativos generados en el río Rocha se consideraron las leyes n.º 2256 promulgada el año 2001 y la n.º 2866 promulgada el año 2004 a través de las cuales se declaró área de emergencia a la cuenca del río Rocha a fin de que estas declaraciones promuevan la descontaminación y recuperación de la cuenca.

A partir de lo señalado, las acciones a evaluar que han sido asociadas a las principales fuentes de contaminación (descargas de aguas residuales domésticas o municipales, descargas de aguas residuales industriales y a la ubicación de lugares de disposición de residuos sólidos) han sido clasificadas como:

- Acciones asociadas a la adecuación de actividades que generan descargas directas o indirectas sobre el río Rocha.
- Acciones de control y vigilancia que implican inspecciones a las actividades que generan descargas directas o indirectas sobre el río Rocha.
- Acciones de control de descargas a través de monitoreo regular y/o por requerimiento de los reportes correspondientes a las actividades que generan descargas directas o indirectas sobre el río Rocha.
- Acciones asociadas al cierre de botaderos y a la adecuada disposición final de residuos sólidos.
- Acciones de respuesta a las declaraciones de emergencia del río Rocha.

Para opinar sobre estas acciones, ha sido necesario contar con escenarios concretos sobre los cuales se fundamentaría nuestra opinión, estas situaciones corresponden al cuerpo de agua propiamente dicho, por lo que se ha procedido a evaluar la calidad ambiental del río Rocha y la variación del grado de contaminación que se ha producido en algo más de una década, empleando para ello indicadores de contaminación y de calidad cuya evaluación se verá en los resultados de la auditoría.

### ***2.3.2 Tipo de auditoría y enfoque utilizado.***

El presente examen responde a una auditoría del tipo de desempeño ambiental. De acuerdo a las normas de auditoría ambiental gubernamental, este tipo de examen tiene como objetivo, entre otros, medir: el grado de cumplimiento del ordenamiento jurídico administrativo, la ecoeficiencia de las actividades desarrolladas, el grado de variación de la calidad ambiental, ya sea por la disminución o el incremento de los impactos ambientales adversos o benéficos y el grado con el que se mejora de manera continua la eficacia de los sistemas de gestión ambiental<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Definición establecida en las Normas de Auditoría Gubernamental, aprobadas mediante Resolución CGR/026/2005 del 24 de febrero de 2005.

En el entendido de que el enfoque debe permitir alcanzar el objetivo general de manera eficiente y emitir una opinión que coadyuve al mejoramiento del objeto de la auditoría, a continuación desarrollamos el enfoque definido para la presente evaluación.

Ante la evidente problemática ambiental por la que atravesaba el río Rocha se promulgaron dos leyes, una en el año 2001 y otra en el año 2004, que declararon área de emergencia a esta zona con el fin de promover la ejecución de acciones de descontaminación.

Estudios recientes elaborados entre los años 2005 y 2007 «Estudio Básico de la Cuenca del Río Rocha» (Proyecto Marco: Manejo Integrado de la Cuenca del Río Rocha), elaborado por la consultora CONAM S.R.L. (2005) y el Plan de Manejo Integrado de la Cuenca del río Rocha, elaborado por la consultora REINGENIERÍA TOTAL S.R.L. (2007), dan cuenta de que el problema de contaminación del río Rocha persistía luego de aproximadamente diez años de haberse publicado uno de los primeros estudios técnicos «Contaminación orgánica en el río Rocha» (Cochabamba, Bolivia, 1998) que puso en evidencia esta situación.

Los estudios recientes así como artículos de prensa publicados entre los años 2010 y 2011 ponen en manifiesto que la problemática ambiental del río Rocha no ha cambiado, lo que da pie a realizar un examen que permita evaluar, a partir de las condiciones del río, las acciones de mitigación realizadas respecto de las descargas provenientes de aguas residuales domésticas, industriales, de la disposición final de residuos sólidos y de la atención a las emergencias ambientales declaradas, partiendo del precepto de que todas estas acciones debieron estar orientadas a eliminar o minimizar los impactos ambientales negativos que viene sufriendo el río Rocha desde hace más de una década.

A partir del objetivo general planteado, se consideró que para alcanzarlo eficientemente debía realizarse una auditoría, evaluando la variación del grado de contaminación y la calidad ambiental del propio cuerpo de agua, aspectos que serían asociados a las principales fuentes de contaminación provenientes de aguas residuales domésticas, industriales y de la disposición final de residuos sólidos, empleando técnicas y metodologías aplicables a estas determinaciones y valiéndonos de parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos mensurables y referenciales, obtenidos de estudios previos y de mediciones realizadas en el trabajo de campo en la presente auditoría.

El resultado de la variación del grado de contaminación permitió determinar si han disminuido, se han mantenido o se han incrementado los impactos ambientales negativos en el río Rocha y la variación de su calidad ambiental asociada a fuentes de contaminación, lo cual permitió identificar las principales actividades que están generando un impacto ambiental negativo en el río.

Los resultados obtenidos han sido correlacionados con la información recabada acerca de las acciones realizadas por las instancias involucradas, para mitigar los impactos

ambientales negativos considerados y para atender a las emergencias ambientales declaradas. Del análisis a esta correlación se emitió una opinión sobre el desempeño ambiental respecto de las acciones de mitigación de los impactos ambientales negativos que recibe el río Rocha.

Creemos que empleando este enfoque, los resultados obtenidos en la auditoría coadyuvarán a mejorar las acciones de mitigación de los impactos negativos del río Rocha a fin eliminarlos o minimizarlos y lograr rehabilitar este ecosistema afectado.

### ***2.3.3 Ordenamiento jurídico administrativo considerado.***

Se ha delimitado el ordenamiento jurídico administrativo y otras normas legales y principios ambientales aplicables, a partir del objeto, tipo y enfoque de auditoría definidos, seleccionando las normas y disposiciones que presentan relación con las acciones de mitigación de los impactos ambientales negativos que recibe el río Rocha, asociadas a las descargas provenientes de aguas residuales domésticas, industriales, a la disposición de residuos sólidos y a las acciones de respuesta a las declaraciones de emergencia. A continuación exponemos el ordenamiento jurídico administrativo y normativo considerado.

Tanto en este acápite como en los subsiguientes de este informe se hacen uso de siglas y abreviaciones cuyo significado se describe en detalle en el anexo 12, “Siglas y abreviaturas empleadas en la auditoría K2/AP06/M11”, por tanto para cualquier consulta al respecto, referirse al citado anexo.

### **Constitución Política del Estado, Nuevo Texto aprobado mediante Referéndum Constituyente en Enero de 2009.**

**Artículo 33.** Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.

#### **Artículo 312.**

- III.** Todas las formas de organización económica tienen la obligación de proteger el medio ambiente.

**Artículo 342.** Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente.

**Artículo 346.** El patrimonio natural es de interés público y de carácter estratégico para el desarrollo sustentable del país. Su conservación y aprovechamiento para beneficio de la población será responsabilidad y atribución exclusiva del Estado, y no comprometerá la soberanía sobre los recursos naturales. La ley establecerá los principios y disposiciones para su gestión.

#### **Artículo 373.**

- I.** El agua constituye un derecho fundamentalísimo para la vida, en el marco de la soberanía del pueblo. El Estado promoverá el uso y acceso al agua sobre la base de principios de solidaridad, complementariedad, reciprocidad, equidad, diversidad y sustentabilidad.

- II.** Los recursos hídricos en todos sus estados, superficiales y subterráneos, constituyen recursos finitos, vulnerables, estratégicos y cumplen una función social, cultural y ambiental. Estos recursos no podrán ser objeto de apropiaciones privadas y tanto ellos como sus servicios no serán concesionados y están sujetos a un régimen de licencias, registros y autorizaciones conforme a Ley.

**Artículo 374.**

- I.** El Estado protegerá y garantizará el uso prioritario del agua para la vida. Es deber del Estado gestionar, regular, proteger y planificar el uso adecuado y sustentable de los recursos hídricos, con participación social, garantizando el acceso al agua a todos sus habitantes. La ley establecerá las condiciones y limitaciones de todos los usos.

**Artículo 375.**

- I.** Es deber del Estado desarrollar planes de uso, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de las cuencas hidrográficas.

**Artículo 376.** Los recursos hídricos de los ríos, lagos y lagunas que conforman las cuencas hidrográficas, por su potencialidad, por la variedad de recursos naturales que contienen y por ser parte fundamental de los ecosistemas, se consideran recursos estratégicos para el desarrollo y la soberanía boliviana. El Estado evitará acciones en las nacientes y zonas intermedias de los ríos que ocasionen daños a los ecosistemas o disminuyan los caudales, preservará el estado natural y velará por el desarrollo y bienestar de la población.

**Ley n.º 1333 del Medio Ambiente del 27 de abril de 1992.**

**Artículo 17.** Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades.

**Artículo 19.** Son objetivos del control de la calidad ambiental:

1. Preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población.
4. Normar y orientar las actividades del Estado y la Sociedad en lo referente a la protección del medio ambiente y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a objeto de garantizar la satisfacción de las necesidades de la presente y futuras generaciones.

**Artículo 20.** Se consideran actividades y/o factores susceptibles de degradar el medio ambiente: cuando excedan los límites permisibles a establecerse en reglamentación expresa, los que a continuación se enumeran:

- a) Los que contaminan el aire, las aguas en todos sus estados, el suelo y el subsuelo.
- e) Las acciones directas o indirectas que producen o pueden producir el deterioro ambiental en forma temporal o permanente, incidiendo sobre la salud de la población.

**Artículo 21.** Es deber de todas las personas naturales o colectivas que desarrollen actividades susceptibles de degradar el medio ambiente, tomar las medidas preventivas correspondientes, informar a la autoridad competente y a los posibles afectados, con el fin de evitar daños a la salud de la población, el medio ambiente y los bienes.

**Artículo 32.** Es deber del Estado y la sociedad preservar, conservar, restaurar y promover el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, entendidos para los fines de esta Ley, como recursos bióticos, flora y fauna y los abióticos como el agua, aire y suelo con una dinámica propia que les permite renovarse en el tiempo.

**Artículo 36.** Las aguas en todos sus estados son de dominio originario del Estado y constituyen un recurso natural básico para todos los procesos vitales. Su utilización tiene relación e impacto en todos los sectores vinculados al desarrollo, por lo que su protección y conservación es tarea fundamental del Estado y la sociedad.

**Artículo 37.** Constituyen prioridad nacional la planificación, protección y conservación de las aguas en todos sus estados y el manejo integral y control de las cuencas donde nacen o se encuentran las mismas.

**Artículo 39.** El Estado normará y controlará el vertido de cualquier sustancia o residuo líquido, sólido y gaseoso que cause o pueda causar la contaminación de las aguas o la degradación de su entorno.

Los organismos correspondientes reglamentarán el aprovechamiento integral, uso racional, protección y conservación de las aguas.

**Reglamento General de Gestión Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995 y sus disposiciones complementarias.**

**Artículo 8.** El Prefecto<sup>3</sup>, a través de la instancia ambiental de su dependencia, tiene las siguientes funciones y atribuciones en el ámbito de su jurisdicción:

- a) ser la instancia responsable de la gestión ambiental a nivel departamental y de la aplicación de la política ambiental nacional;
- b) velar por el cumplimiento y aplicación de la Ley del Medio Ambiente, su reglamentación y demás disposiciones en vigencia;
- c) ejercer las funciones de fiscalización y control sobre las actividades relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales;
- j) velar porque no se rebasen los límites máximos permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, compuestos o cualquier otra materia susceptible de afectar el medio ambiente o los recursos naturales;

**Artículo 9.** Los gobiernos municipales, para el ejercicio de sus atribuciones y competencias reconocidas por ley, dentro el ámbito de su jurisdicción territorial, deberán:

- a) dar cumplimiento a las políticas ambientales de carácter nacional y departamental;
- e) ejercer las funciones de control y vigilancia a nivel local sobre las actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente y los recursos naturales;

**Artículo 59.** La licencia ambiental es el documento jurídico-administrativo otorgado por la Autoridad Ambiental Competente al Representante Legal, que avala el cumplimiento de todos los requisitos previstos en la ley y reglamentación correspondiente en lo que se refiere a los procedimientos de prevención y control ambiental.

**Artículo 62.** La Autoridad Ambiental Competente revocará la licencia ambiental cuando no se dé cumplimiento a lo establecido en el RPCA.

**Artículo 86.** La Autoridad Ambiental Competente realizará los actos de inspección y vigilancia que considere necesarios en los establecimientos, obras y proyectos en que decida hacerlo, a fin de verificar el cumplimiento de la ley, del presente reglamento y demás instrumentos normativos de la gestión ambiental.

---

<sup>3</sup> Luego de la promulgación de Ley n° 031 de Autonomías del 19 de julio de 2010, las prefecturas pasaron a ser Gobiernos Autónomos Departamentales, cambiando la denominación de la máxima autoridad a «Gobernador», asimismo, los Municipios pasaron a ser Gobiernos Autónomos Municipales pero sin la modificación del nombre de la máxima autoridad ejecutiva que continua siendo «Alcalde».



**Reglamento de Prevención y Control Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995 y sus disposiciones complementarias.**

**Artículo 10.** Para efectos de este Reglamento, el Prefecto, a través de la instancia ambiental de su dependencia, tendrá las siguientes funciones y atribuciones, en el ámbito de su jurisdicción territorial:

- a) ejercer las funciones de fiscalización y control, a nivel departamental, sobre las actividades relacionadas con el ambiente y los recursos naturales;
- d) emitir, negar o suspender la DIA y la DAA cuando corresponda.
- e) fiscalizar el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Programa de Prevención y Mitigación y en el Plan de Adecuación, de acuerdo con el respectivo Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.

**Artículo 11.** Los gobiernos municipales para el ejercicio de las atribuciones y competencias exclusivas, reconocidas por ley, dentro del ámbito de su jurisdicción territorial deberán:

- b) participar en los procesos de seguimiento y control ambiental;

**Artículo 98.** El Control de Calidad Ambiental (CCA) de acuerdo a lo establecido en el Título III de la Ley tiene entre sus objetivos:

- a) preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población;
- b) normar y regular la utilización del medio ambiente y los recursos naturales en beneficio de la sociedad en su conjunto;
- c) prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales.

**Artículo 122.** La Autoridad Ambiental Competente, en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes, realizará el seguimiento, vigilancia y control de las medidas establecidas en la DIA y la DAA. Los gobiernos municipales efectuarán inspecciones de manera concurrente en el área de su jurisdicción territorial.

**Artículo 123.** Las modalidades y periodos de inspección y vigilancia serán determinados en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.

**Artículo 125.** Se podrán realizar inspecciones por iniciativa de la Autoridad Ambiental Competente para verificar si un proyecto, obra o actividad cuenta con la respectiva licencia ambiental, de conformidad con el inciso b), del art. 2 del presente reglamento<sup>4</sup>. Estas inspecciones serán sin previo aviso.

**Artículo 126.** La inspección técnica de seguimiento y control, que estará a cargo de la Autoridad Ambiental Competente, tendrá carácter de visitas sin previo aviso dentro del periodo programado de acuerdo con el art. 123 del presente reglamento, a objeto de verificar el cumplimiento del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental aprobado en la DIA o la DAA. Este tipo de inspección deberá realizarse por lo menos una vez cada año.

**Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995.**

**Artículo 1.** La presente disposición legal reglamenta la Ley del Medio Ambiente n.º1333 del 27 de abril de 1992 en lo referente a la prevención y control de la contaminación hídrica, en el marco del Desarrollo

<sup>4</sup> Las disposiciones del reglamento se aplicarán: b) en cuanto al CCA, a todas las obras, actividades y proyectos públicos o privados, que se encuentren en proceso de implementación, operación, mantenimiento o etapa de abandono.

Sostenible.

**Artículo 2.** El presente reglamento se aplicará a toda persona natural o colectiva, publica privada, cuyas actividades industriales, comerciales, agropecuarias, domésticas, recreativas y otras, puedan causar contaminación de cualquier recurso hídrico.

**Artículo 4.** La clasificación de los cuerpos de agua, según las clases señaladas en el Cuadro N° 1 - Anexo A del presente reglamento, basada en su aptitud de uso y de acuerdo con las políticas ambientales del país en el marco del desarrollo sostenible, será determinada por el MDSMA. Para ello, las instancias ambientales dependientes del Prefecto deberán proponer una clasificación, adjuntando la documentación suficiente para comprobar la pertinencia de dicha clasificación. Esta documentación contendrá como mínimo: Análisis de aguas del curso receptor a ser clasificado, que incluya al menos los parámetros básicos, fotografías que documenten el uso actual del cuerpo receptor, investigación de las condiciones de contaminación natural y actual por aguas residuales crudas o tratadas, condiciones biológicas, estudio de las fuentes contaminantes actuales y la probable evolución en el futuro en cuanto a la cantidad y calidad de las descargas. Esta clasificación general de cuerpos de agua, en relación con su aptitud de uso, obedece a los siguientes lineamientos:

- Clase “A”** Aguas naturales de máxima calidad, que las habilita como agua potable para consumo humano sin ningún tratamiento previo, o con simple desinfección bacteriológica en los casos necesarios verificados por laboratorio.
- Clase “B”** Aguas de utilidad general, que para consumo humano requieren tratamiento físico y desinfección bacteriológica.
- Clase “C”** Aguas de utilidad general, que para ser habilitadas para consumo humano requieren tratamiento físico químico completo y desinfección bacteriológica.
- Clase “D”** Aguas de calidad mínima, que para consumo humano, en los caso externos de necesidad pública, requieren un proceso inicial de pre sedimentación, pues pueden tener una elevada turbiedad por elevado contenido de sólidos en suspensión, y luego tratamiento físico químico completo y desinfección bacteriológica especial contra huevos y parásitos intestinales.

**Artículo 10.** Para efectos del presente Reglamento y a nivel departamental, el Prefecto tendrá las siguientes atribuciones y funciones.

- a) ejecutar las acciones de prevención de contaminación de los cuerpos de agua, saneamiento y control de la calidad de los recursos hídricos, así como las actividades técnicas ambientales en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes y los gobiernos municipales;
- b) establecer objetivos en materia de calidad del recurso hídrico;
- c) identificar las principales fuentes de contaminación, tales como las descargas de aguas residuales, los rellenos sanitarios activos e inactivos, las escorias y desmontes mineros, los escurrimientos de áreas agrícolas, las áreas geográficas de intensa erosión de los suelos y las de inundación masiva;
- d) proponer el MDSMA la clasificación de los cuerpos de agua en función de su aptitud de uso;

**Artículo 11.** Los gobiernos municipales, para el ejercicio de las atribuciones y competencias que reconoce la ley en la presente materia, deberán, dentro del ámbito de su jurisdicción territorial:

- a) realizar acciones de prevención y control de la contaminación hídrica, en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales;
- b) identificar la fuentes de contaminación, tales como las descargas residuales, los rellenos sanitarios activos e inactivos, escorias metalúrgicas, colas y desmontes mineros, escurrimientos de áreas agrícolas, áreas geográficas de intensa erosión de suelos y/o de inundación masiva,

- informando al respecto al Prefecto;
- c) proponer al Prefecto la clasificación de los cuerpos de agua en función a su aptitud de uso.
  - d) controlar las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a los cuerpos receptores;

**Artículo 13.** La Autoridad Ambiental Competente realizará inspecciones sistemáticas de acuerdo con el Reglamento de Prevención y Control Ambiental. Las inspecciones incluirán monitoreo de las descargas de aguas residuales crudas o tratadas para verificar si los informes de caracterización a los que hace referencia el presente reglamento son representativos de la calidad de descargas.

**Artículo 17.** La DIA, la DAA y el Certificado de Dispensación incluirán la obligación del Representante Legal de presentar semestralmente a la Autoridad Ambiental Competente un informe de caracterización de aguas residuales crudas o tratadas emitido por un laboratorio autorizado, y de enviar al mismo tiempo una copia de dicho informe al Organismo Sectorial Competente...

**Artículo 22.** Los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado o las administraciones de parques industriales, deben presentar anualmente al Prefecto, listas en forma de planillas de las industrias que descargan a sus colectores, con la siguiente información.

- a) nombre o razón social de la industria;
- b) fecha del contrato de la descarga de agua residual;
- c) ubicación;
- d) número de obreros y turnos de trabajo;
- e) materia prima usada;
- f) productos fabricados;
- g) pre tratamiento usado de las aguas residuales antes de su descarga.
- h) sistema de medición del efluente;
- i) volumen promedio mensual descargado;
- j) kilogramos de DBO descargados como promedio mensual;
- k) kilogramos de Sólidos Suspendedos Totales descargados como promedio mensual;
- l) kilogramos de DQO descargados como promedio mensual;
- m) cantidad mensual de agentes conservativos descargados.

**Artículo 26.** Los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado y las administraciones de los parques industriales, luego de cumplido el plazo de un año, podrán inspeccionar y verificar la existencia de las conexiones a que se refiere el Art. 25<sup>5</sup>, en edificios públicos, privados e industrias.

**Artículo 30.** El MDSMA<sup>6</sup> y el Prefecto, con el personal de los laboratorios autorizados, efectuarán semestralmente el monitoreo de los cuerpos receptores y de las descargas de aguas residuales crudas o tratadas, tomando muestras compuestas de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental, en relación al caudal y durante las horas de máxima producción...

**Artículo 42.** En caso de contaminación de cuerpos receptores o infiltración en el subsuelo por lixiviados provenientes del manejo de residuos sólidos o confinamiento de sustancias peligrosas, provenientes de la actividad, obra o proyecto, la Instancia Ambiental Dependiente de la prefectura determinará que el Representante Legal implemente las medidas correctivas o de mitigación que resulten de la aplicación de los reglamentos ambientales correspondientes.

**Artículo 44.** En ningún caso se permitirá descargas instantáneas de gran volumen de aguas residuales crudas o tratadas, a ríos. Estas deberán estar reguladas de manera tal que su caudal máximo, en todo momento, será

<sup>5</sup> En caso de que existan descargas de aguas pluviales a colectores sanitarios o de aguas residuales a colectores pluviales, los infractores, deberán corregir esta anomalía dentro del plazo de un año.

<sup>6</sup> De acuerdo a la actual estructura organizacional, este ministerio corresponde ser el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, MMAyA.

menor o igual a 1/3 (un tercio) del caudal del río o cuerpo receptor.

**Artículo 47.** Todas las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a ríos o arroyos, procedentes de usos domésticos, industriales, agrícolas, ganaderos o de cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente a su descarga, si corresponde, para controlar la contaminación de acuíferos por infiltración, teniendo en cuenta la posibilidad de que esos ríos y arroyos sirvan para usos recreacionales eventuales u otros que se pudieran dar a estas aguas...

**Artículo 50.** Las aguas residuales provenientes de centros urbanos requieren de tratamiento antes de su descarga en los cursos de agua o infiltración en los suelos a cuyo efecto las empresas de Servicio de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, cooperativas de servicio, comités de agua y administración de parques industriales con o sin plantas de tratamiento, deberán presentar el Manifiesto Ambiental en un plazo no mayor a un año, a partir de la entrada en vigencia del presente Reglamento, los estudios correspondientes. Estos estudios incluirán los sistemas de tratamiento y el reuso de aguas residuales, tendiendo a la conservación de su entorno ambiental.

**Artículo 72.** En tanto sean definidas las Clases de los cuerpos receptores a las que hacen referencia los Art. 4, 5, 6 y 7 del presente reglamento, regirán los parámetros y sus respectivos valores límite, incluidos en el Anexo A-2. Una vez determinada la Clase de un determinado cuerpo de agua, se aplicará los criterios de evaluación de impacto ambiental y adecuación ambiental, en base a los límites establecidos en el Cuadro A-1 Anexo A del presente reglamento.

**Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995.**

**Artículo 12.** Para efectos del presente Reglamento, las prefecturas tendrán las siguientes atribuciones y funciones:

- a) coordinar con los Organismos Sectoriales Competentes y los gobiernos municipales la atención de los problemas de contaminación originados en el manejo inadecuado de residuos sólidos e impulsar, a dicho efecto, acciones de prevención y control;

**Artículo 13.** Los gobiernos municipales, para el ejercicio de sus atribuciones y competencias en materia de gestión de residuos sólidos y su relación con el medio ambiente, deberán:

- f) elaborar reglamentos municipales para la prestación del servicio de aseo urbano y para el manejo de los residuos especiales, en el marco de la Ley.
- h) elaborar reglamentos específicos para el manejo de residuos especiales, sólidos acumulados en cauces de ríos, lodos, restos de mataderos, residuos inertes y escombros, así como para los especificados en el segundo párrafo del artículo 4<sup>7</sup> del presente reglamento.

**Artículo 70.** La disposición final de los residuos que no sean reutilizados, reciclados o aprovechados, deberá llevarse a cabo evitando toda influencia perjudicial para el suelo, vegetación y fauna, la degradación del paisaje, la contaminación del aire y las aguas y en general todo lo que pueda atentar contra el ser humano o el medio ambiente que lo rodea.

**Artículo 75.** Se prohíbe la disposición final de residuos peligrosos, o de materiales que los contengan, en rellenos sanitarios y cualquier otro sitio destinado a residuos sólidos.

---

<sup>7</sup> ...Los residuos comprendidos en las clases B (residuos voluminosos), G (restos de mataderos) y en las subclases E.1 (vehículos y electrodomésticos desechados), E.2 (neumáticos desechados), E.4 (animales muertos), E.5 (escombros) y E.6 (jardinería) del mismo cuadro, deberán recibir manejo separado del sistema regular de aseo urbano, sujetándose también a tasas especiales conforme a la reglamentación de los gobiernos municipales.

**Artículo 78.** Los lixiviados que se originen en las celdas de disposición final de un relleno sanitario deberán colectarse y ser tratados y/o recirculados para evitar la contaminación del ambiente y el deterioro de los ecosistemas.

**Artículo 80.** Todo sitio de disposición de residuos sólidos que no haya sido previamente autorizado será declarado clandestino e inmediatamente clausurado y como consecuencia se impedirá su utilización y se obligará al responsable al retiro y limpieza de lo depositado, tareas que en su caso podrá realizar el municipio de la jurisdicción, sin perjuicio de las sanciones previstas en este Reglamento y de la indemnización por los daños producidos al municipio y/o terceros.

**Artículo 91.** Son prohibiciones, las siguientes:

- a) arrojar o abandonar residuos sólidos de cualquier especie en áreas públicas, quebradas, cuerpos y cursos de agua y en general en sitios no autorizados.
- b) establecer botaderos o fomentar su existencia.
- c) almacenar residuos a cielo abierto en áreas no autorizadas.

**Norma Boliviana NB 742-760 aprobada mediante Resolución Secretarial n.º 383 del 28 de noviembre de 1996.**

**Normas de Residuos Sólidos. NB 757 Medio Ambiente-Características que deben reunir los sitios para ubicar sistemas de disposición final de residuos sólidos municipales.**

**1. Objeto y campo de aplicación**

Esta norma establece las condiciones de ubicación, hidrológicas, geológicas e hidrogeológicas que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales y es de observancia obligatoria para los responsables de la evaluación, análisis y selección de dichos sitios. Esta Norma es de observancia obligatoria también en el caso de ampliación de un relleno sanitario.

**4. Especificaciones obligatorias**

**4.2 Aspectos hidrológicos**

...

La distancia de ubicación del sitio para la disposición final de residuos sólidos municipales con respecto a cuerpos de agua superficiales, deberá ser de 500 m (quinientos metros) como mínimo a partir de la línea de la orilla del cuerpo de agua o de la base de los diques, en el caso de las corrientes superficiales a partir del centro del cauce.

**Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero aprobado mediante Decreto Supremo n.º 26736 de 30 de julio de 2002.**

**Artículo 10.** En el marco del presente Reglamento, el Prefecto, tiene las siguientes competencias, atribuciones y funciones:

- a) verificar el cumplimiento de los procedimientos técnicos y administrativos de los gobiernos municipales, establecidos en el presente Reglamento.
- e) apoyar y promover el fortalecimiento de la capacidad técnica de las IAGM para la implementación del presente Reglamento;

**Artículo 11.** En el marco del presente Reglamento y la Ley 2028 de Municipalidades, el alcalde tiene las siguientes competencias, atribuciones y funciones:

- k) ejercer las funciones de seguimiento e inspección de las actividades industriales dentro de la jurisdicción municipal, conforme a los procedimientos del presente Reglamento.

**Artículo 59 (Presentación).** Con el objeto de realizar seguimiento al cumplimiento del PMA, el Representante Legal deberá presentar a la IAGM un informe Ambiental Anual en dos ejemplares impresos y una copia en medio magnético...

**Artículo 72 (Esfuerzos).** La industria es responsable de la prevención y control de la contaminación que puedan generar sus descargas debiendo realizar esfuerzos en:

- f) la incorporación de sistemas correctivos de la contaminación después de agotarse las medidas de producción más limpia.

**Artículo 116. (Seguimiento).** Con el objeto de realizar la verificación del cumplimiento de las obras, acciones y medidas propuestas por la Industria, la IAGM realizará su seguimiento mediante la verificación de lo estipulado en el PMA y el Informe Ambiental Anual.

**Artículo 117. (Inspecciones).** La IAGM efectuará inspecciones a las Unidades Industriales en los siguientes casos:

- a) programadas: con base en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) y la revisión del Informe Ambiental Anual.
- b) de oficio: cuando exista una contingencia o lo defina una visita de alerta según lo establecido en el artículo 120 del presente reglamento.

...

**Artículo 119 (Muestreo en las inspecciones).** La Autoridad efectuará inspecciones tomando muestras que sean representativas...

#### **Disposiciones Transitorias**

##### **Disposición Transitoria Tercera**

La industria tomará como referencia los límites permisibles de las descargas líquidas del anexo 13-C cuando se descargue a un cuerpo de agua no clasificado...

#### **Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Bóñez” N° 031 del 19 de julio de 2010.**

##### **Artículo 87. (Recursos Naturales).**

**IV.** De acuerdo a las competencias concurrentes de los Numerales 4 y 11 del Parágrafo II del Artículo 299 de la Constitución Política del Estado se distribuyen las competencias de la siguiente manera:

1. Gobiernos departamentales autónomos:

- a) Ejecutar la política general de conservación y protección de cuencas, suelos, recursos forestales y bosques.

##### **Artículo 88. (Biodiversidad y Medio Ambiente).**

**IV.** De acuerdo a las competencias concurrentes 8 y 9 del Artículo 299 Parágrafo II de la Constitución Política del Estado se distribuyen las competencias concurrentes de la siguiente manera:

...

2. Gobiernos departamentales autónomos:

- a) Reglamentar y ejecutar, en su jurisdicción, el régimen y las políticas de residuos sólidos, industriales y tóxicos aprobadas por el nivel central del Estado.

3. Gobiernos municipales autónomos:

- a) Reglamentar y ejecutar el régimen y las políticas de residuos sólidos, industriales y tóxicos, en su jurisdicción.

V. De acuerdo a la competencia concurrente del Numeral 1 del Parágrafo II del Artículo 299 de la Constitución Política del Estado se distribuyen las competencias concurrentes de la siguiente manera:

...

2. Gobiernos departamentales autónomos:

- a) Proteger y contribuir a la protección del medio ambiente y fauna silvestre, manteniendo el equilibrio ecológico y el control de la contaminación ambiental en su jurisdicción.

3. Gobiernos municipales autónomos:

- a) Proteger y contribuir a la protección del medio ambiente y fauna silvestre, manteniendo el equilibrio ecológico y el control de la contaminación ambiental en su jurisdicción.

### **Ley n.º 2256 del 12 de octubre de 2001.**

#### **Decreta:**

**Artículo Primero.-** Debido a los problemas de contaminación ambiental y degradación de recursos hídricos que afectan la salud pública y economía regional, declárese Área de Emergencia la Cuenca del Río Rocha del departamento de Cochabamba con sus zonas de recarga descarga y depósitos acuíferos.

**Artículo Segundo.-** Crease la Unidad Gestora de Recuperación de la Cuenca del río Rocha como instancia técnica, para la elaboración y posterior ejecución de un Plan de Emergencia, destinado a la descontaminación y recuperación de la Cuenca del río Rocha, afluentes y sus zonas recarga y descarga.

**Artículo Tercero.-** La Unidad Gestora estará confirmada por 5 miembros:

- Un representante de la prefectura
- Un representante del Municipio de Cercado
- Un representante de los Municipios de Valle Bajo
- Un representante del Municipio de Sacaba
- Un representante del CODAC

**Artículo Cuarto.-** La Unidad Gestora, será presidida por el representante de la prefectura, quien convocará a los miembros para la elaboración de su Plan de Trabajo.

**Artículo Quinto.-** Se autoriza al Poder Ejecutivo asignar y/o gestionar los recursos financieros para el cumplimiento de los artículos precedentes y la Ejecución del Plan de Descontaminación y Recuperación de la Cuenca del Río Rocha.

**Artículo Sexto.-** Todas las personas naturales y jurídicas establecidas en el área, quedan obligadas a la observancia de las disposiciones emanadas de los Municipios del área, para el cumplimiento de los objetivos de la presente Ley.

### **Ley n.º 2866 del 1 de octubre de 2004.**

#### **Decreta:**

**Artículo 1º.-** Declárese zona de emergencia departamental al río Rocha, sus fajas de seguridad y áreas de influencia, en el territorio comprendido entre los Municipios de Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe, del departamento de Cochabamba, que sufren un alto grado de contaminación.

**Artículo 2º.-** Autorízase al Poder Ejecutivo, la utilización de recursos del Tesoro General de la Nación, a cargo del Ministerio de Desarrollo Sostenible, suficientes para realizar todas las acciones previstas por Ley y con la finalidad de evitar un desastre ambiental.

**Artículo 3º.-** Se establece que la prefectura del departamento de Cochabamba es la instancia operativa que canalizará los recursos económicos que se obtengan para el cumplimiento de la presente Ley, disponiéndose de prioridad el manejo de la cuenca, el cauce y el área de influencia, en corresponsabilidad con los gobiernos municipales.

**Ley N° 2066 de prestación y utilización de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario de 11 de abril de 2000.**

**Artículo 23º Conservación del agua y el medio ambiente**

Los prestadores de Servicios de Agua Potable o Servicios de Alcantarillado Sanitario deben proteger el medio ambiente conforme a las disposiciones de la Ley 1333 de 15 de julio de 1992 y su reglamentación, así como promover el uso eficiente y conservación del agua potable, mediante la utilización de equipos, materiales y técnicas constructivas que no deterioren el ambiente y que contribuyan a la conservación del agua, la promoción del uso de dispositivos ahorradores del agua y la orientación a los Usuarios para la disminución de fugas dentro de los sistemas de Agua Potable, así como el adecuado tratamiento disposición de las Aguas Residuales.

***2.3.4 Ámbito institucional de la auditoría.***

De acuerdo a lo establecido por la Norma de Auditoría Ambiental 241, la delimitación de este aspecto se debe realizar en función del objeto, tipo, enfoque y el ordenamiento jurídico-administrativo y normativo, ya definidos<sup>8</sup>. A continuación se describen las acciones que han permitido delimitar el ámbito institucional basado en el ordenamiento jurídico delimitado descrito anteriormente

**Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba**

El Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba forma parte del ámbito institucional porque parte de sus funciones atribuciones, obligaciones y competencias están directamente relacionadas con la auditoría pues es la instancia responsable de la gestión ambiental a nivel departamental y de la aplicación de la política ambiental nacional; debe velar por el cumplimiento y aplicación de la Ley del medio Ambiente, su reglamentación y demás disposiciones en vigencia; debe ejercer las funciones de control sobre las actividades relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales; velar porque no se rebasen los límites máximos permisibles de descargas<sup>9</sup>.

Asimismo, el Gobernador debe ejercer las funciones de control a nivel departamental, sobre las actividades relacionadas con el ambiente y los recursos naturales y debe negar o suspender la licencia ambiental cuando corresponda; debe realizar el seguimiento y control

<sup>8</sup> Concepto basado en el Procedimiento de Planificación de una Auditoría Ambiental Gubernamental, P/AU-117.

<sup>9</sup> Estas acciones están establecidas en el artículo 8, incisos a, b, c y j; artículo 97 del Reglamento General de Gestión Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995.



a las medidas establecidas en las licencias ambientales; debe realizar inspecciones de oficio y estas acciones de control deben realizarse por lo menos una vez al año<sup>10</sup>.

Por otra parte, el Gobernador debe ejecutar las acciones de prevención de contaminación de los cuerpos de agua, saneamiento y control de la calidad de los recursos hídricos en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes y los gobiernos municipales; establecer objetivos en materia de calidad del recurso hídrico; identificar las principales fuentes de contaminación, tales como las descargas de aguas residuales, rellenos sanitarios activos e inactivos, los escurrimientos de áreas agrícolas y debe proponer al Ministerio de Medio Ambiente y Agua la clasificación de los cuerpos de agua en función de su aptitud de uso<sup>11</sup>.

Asimismo, el Gobernador como Autoridad Ambiental Competente a nivel departamental, debe realizar inspecciones que incluirán el monitoreo de las descargas de aguas residuales crudas o tratadas para verificar los informes de caracterización, deberá realizar un monitoreo semestral de las descargas y de los cuerpos receptores con la toma de muestras. Asimismo ante casos de contaminación de los cuerpos de agua por lixiviados provenientes del manejo de residuos sólidos o confinamiento de sustancias peligrosas, la autoridad requerirá la implementación de medidas correctivas o de mitigación<sup>12</sup>.

El Gobernador también debe coordinar con los Organismos Sectoriales Competentes y los gobiernos municipales, la atención de los problemas de contaminación originados en el manejo inadecuado de residuos sólidos e impulsar, a dicho efecto, acciones de prevención y control<sup>13</sup>.

Por otra parte a nivel de actividades industriales debe verificar el cumplimiento de los procedimientos técnicos y administrativos de los gobiernos municipales; apoyar y promover el fortalecimiento de la capacidad técnica de las instancias ambientales de los municipios y efectuar inspecciones tomando muestras que sean representativas<sup>14</sup>.

También debe ejecutar la política general de conservación y protección de cuencas, entre otros, de acuerdo a lo dispuesto en el inciso a, del punto 1 del párrafo IV del artículo 87 de la Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez n.º 031 de 19 de julio de 2010. Asimismo, el párrafo V del artículo 88 de la citada Ley, señala que los

---

<sup>10</sup> De acuerdo a lo señalado en el artículo 10, incisos a, d y e; artículos 122, 125, 126 y 127 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995.

<sup>11</sup> Lo señalado está dispuesto en el artículo 10, incisos a, b, c y d del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995.

<sup>12</sup> Establecido en los artículos 13, 30 y 42 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995.

<sup>13</sup> Lo señalado está dispuesto en el artículo 12, inciso a del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995.

<sup>14</sup> De acuerdo a lo señalado en el artículo 10 incisos a y e, y el artículo 119 del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero aprobado mediante Decreto Supremo n.º 26736 del 30 de julio de 2002.

Gobiernos Departamentales Autónomos deben, entre otros, contribuir al control de la contaminación ambiental en su jurisdicción.

La ley n.º 2256 que declaró área de emergencia a la cuenca del río Rocha en el año 2001, creó la Unidad Gestora de Recuperación de la cuenca, como instancia técnica para elaborar y ejecutar el Plan de Emergencia destinado a descontaminar el río. La entonces prefectura, actual gobernación formaba parte de esta unidad y debía presidirla, además debía convocar a los miembros para elaborar el plan de trabajo.

La ley n.º 2866 que declaró zona de emergencia al río Rocha en el año 2004, estableció que la entonces prefectura, actual gobernación, era la instancia operativa para canalizar los recursos económicos que se obtuvieran para el cumplimiento de la Ley.

### **Gobiernos municipales Autónomos de Sacaba, Cercado, Quillacollo, Colcapirhua, Vinto y Sipe Sipe.**

En lo que compete a los gobiernos municipales, estos deben dar cumplimiento a las políticas ambientales de carácter nacional y departamental y ejercer las funciones de control y vigilancia a nivel local sobre las actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente y los recursos naturales<sup>15</sup>.

Asimismo, deben participar en los procesos de seguimiento y control ambiental, realizar acciones de prevención y control de la contaminación hídrica en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales; identificar las fuentes de contaminación, descargas residuales, escurrimientos de áreas agrícolas, informando al respecto al Gobernador. Deben proponer al Gobernador la clasificación de los cuerpos de agua en función a su aptitud de uso y controlar las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a los cuerpos receptores<sup>16</sup>.

Asimismo, debe elaborar reglamentos específicos para el manejo de residuos especiales (vehículos, electrodomésticos y neumáticos desechados, residuos sólidos sanitarios no peligrosos, animales muertos, escombros, jardinería), sólidos acumulados en cauces de ríos, lodos y restos de mataderos<sup>17</sup>.

A nivel de las actividades industriales, los gobiernos municipales deben ejercer las funciones de seguimiento e inspección a estas actividades dentro su jurisdicción, también deben realizar seguimiento mediante la verificación de lo estipulado en el PMA y el

<sup>15</sup> De acuerdo a lo señalado en el artículo 9, incisos a y e del Reglamento General de Gestión Ambiental aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995.

<sup>16</sup> Según lo señalado en el artículo 11, inciso b del Reglamento de Prevención y Control Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995 y, en el artículo 11, incisos a, b, c y d del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995.

<sup>17</sup> Según lo señalado en el artículo 13, incisos f y h del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995.

Informe Ambiental Anual y llevar a cabo inspecciones programadas o de oficio, a las Unidades Industriales<sup>18</sup>.

Todas las acciones señaladas, se encuentran en el marco de las disposiciones establecidas en la Ley de Municipalidades que establece que uno de los fines del gobierno municipal es preservar y conservar el medio ambiente y los ecosistemas del municipio.<sup>19</sup>

Asimismo, el párrafo V del artículo 88 de la Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Báñez n° 031 de 19 de julio de 2010, señala que los gobiernos municipales deben, entre otros, contribuir al control de la contaminación ambiental en su jurisdicción.

Los gobiernos municipales de Cercado, Sacaba y del Valle Bajo forman parte de la Unidad Gestora de Recuperación de la cuenca creada a través de la Ley n.º 2256 que declaró área de emergencia a la cuenca del río Rocha en el año 2001.

Asimismo, la Ley n.º 2866 que también declaró zona de emergencia al río Rocha en el año 2004, estableció corresponsabilidad a los gobiernos municipales de Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe junto a la gobernación, en la canalización de los recursos económicos que se obtuvieran para el cumplimiento de la Ley.

### **Entidades Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EPSA) de los municipios de Sacaba, Cercado, Quillacollo**

Los servicios municipales de alcantarillado deben presentar a la gobernación anualmente, listas de las industrias que descargan a sus colectores con la información que establece la normativa.

Las empresas de Servicio de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado deben realizar inspecciones a toda actividad pública o privada para verificar la existencia de conexiones cruzadas.

Las empresas de Servicio de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, cooperativas de servicio, con o sin plantas de tratamiento, debían presentar el Manifiesto Ambiental en un plazo no mayor a un año, a partir de la entrada en vigencia del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica. Los estudios correspondientes incluirían los sistemas de tratamiento y el reuso de aguas residuales, tendiendo a la conservación de su entorno ambiental.<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> De acuerdo al artículo 11, inciso k y artículos 116 y 117, incisos a y b del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero aprobado mediante Decreto Supremo n.º 26736 de 30 de julio de 2002.

<sup>19</sup> De acuerdo a lo señalado en el artículo 5, punto 4 y el artículo 8 puntos 6, 7 y 11 de la Ley n.º 2028, de Municipalidades del 28 de octubre de 1999.

<sup>20</sup> De acuerdo a lo señalado en los artículos 22 y 50 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica aprobado mediante Decreto Supremo n.º 24176 del 08 de diciembre de 1995.

Los prestadores de Servicios de Agua Potable o Servicios de Alcantarillado Sanitario deben proteger el medio ambiente conforme a las disposiciones de la Ley n.º 1333 del 15 de julio de 1992 y su reglamentación, así como realizar el adecuado tratamiento disposición de las Aguas Residuales<sup>21</sup>.

### *2.3.5 Periodos de la gestión ambiental examinados en la auditoría.*

La delimitación del periodo de evaluación se ha determinado en función de los conceptos previamente vistos y de acuerdo a los objetivos específicos planteados, de ahí que para el primer objetivo éste comprende desde la gestión 2006 hasta la gestión 2011 cuando se realiza la presente auditoría. El periodo de evaluación que corresponde a un quinquenio se establece a fin de evaluar en un mediano plazo las acciones de mitigación ejecutadas pues se considera que el tiempo es razonable para ver el desempeño ambiental de las entidades consideradas<sup>22</sup>.

Para el caso del segundo objetivo específico referido a la evaluación de las acciones de respuesta a las emergencias declaradas en el río Rocha, el periodo considerado comprende desde el año 2001 cuando se promulgó la primera ley que declaró área de emergencia a la zona, hasta la gestión 2011 cuando se realizó la presente evaluación.

Las fechas de medición constituyen el marco general de referencia del trabajo de campo y acumulación de evidencia. Para determinar la variación del grado de contaminación del río se emplearon datos históricos del año 1998 y los que se obtuvieron de este examen. Para fines de la determinación de la calidad ambiental del río Rocha sólo fueron necesarios los datos obtenidos de la presente evaluación.

Los datos referenciales provienen del artículo «Contaminación orgánica del río Rocha»<sup>23</sup> publicado el año 1998, cuyos resultados derivan de un monitoreo mensual del río durante un ciclo hidrológico que luego permitió establecer el grado de contaminación orgánica del río.

Para definir la fecha de muestreo para esta auditoría, se consideraron algunos aspectos. Se conoce que el río Rocha tiene características muy distintas en época de aguas altas, cuando presenta caudales elevados, respecto de la época de aguas bajas donde el caudal disminuye drásticamente teniendo el río en algunos tramos el comportamiento de un arroyo. Estas variaciones afectan de manera importante los resultados de cualquier medición teniendo datos distintos entre ambas épocas, por tanto, para un análisis e interpretación correcta de la

---

<sup>21</sup> De acuerdo a lo establecido en la Ley n.º 2066 de Prestación y utilización de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, del 11 de abril de 2000.

<sup>22</sup> Cabe aclarar que para fines comparativos en lo que respecta a la determinación de la variación del grado de contaminación del río Rocha se emplearán a manera de referencia datos de mediciones realizadas el año 1998 que fue cuando se efectuó el estudio «Contaminación Orgánica del río Rocha» que emitió resultados sobre el grado de contaminación del citado río.

<sup>23</sup> Elaborado por: Ana María Romero, Paul Van Damme y Edgar Goitia; publicado en junio de 1998 en la revista boliviana n.º 3 de Ecología y Conservación Ambiental.

variación del grado de contaminación del río Rocha, fue necesario que el análisis comparativo de las mediciones se realice en el mismo periodo del ciclo hidrológico.

Para este examen el periodo del ciclo hidrológico de referencia corresponde a la época de estiaje, debido a que los resultados del muestreo serán más representativos del impacto ambiental que recibe el cuerpo de agua, ya que el bajo caudal y nivel de agua, hace que el río sea más vulnerable a la recepción de descargas contaminantes. Además de ello cabe mencionar que la mayor parte del año el caudal del río Rocha es bajo lo que significa que las condiciones de contaminación más críticas permanecen por más tiempo que las que se presentan en época de aguas altas.

### ***2.3.6 Profundidad del trabajo de auditoría.***

La profundidad está definida en términos de la medida en que se comprenderá el tema sobre el cual se emitirá opinión e incorpora lo siguiente.

El marco geográfico, que comprende la cuenca del río Rocha desde su origen a partir del río Maylanco en el municipio de Sacaba, hasta llegar a Capinota, antes de la confluencia con el río Arque para formar el río Caine, atravesando los municipios de Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe.

Para la determinación de la variación del grado de contaminación y de la calidad ambiental del río Rocha, se tomaron en cuenta en cada punto de confluencia, las condiciones de sus principales afluentes como el río Tamborada, Chijllawiri, antiguo curso del río Rocha, Chaqui Mayu, Viloma y río Tapacarí.

El grado de contaminación y la calidad ambiental del río Rocha se determinaron a partir de la medición de algunos parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos que fueron seleccionados de acuerdo a lo requerido por los indicadores de calidad y de contaminación, además de los establecidos en el artículo 6 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

De acuerdo a la procedencia de la muestra, es decir si proviene de cuerpo de agua o de una descarga, se seleccionaron determinados parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos y se citan a continuación:

- Para cuerpos de agua: temperatura, pH, Sólidos Disueltos Totales (SDT), Oxígeno Disuelto (OD), Demanda Biológica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Colifecales, que están dentro los parámetros básicos y a estos se suman: Nitratos, Fosfatos y Turbiedad requeridos para aplicar el índice de calidad, asimismo según la ubicación de algunas descargas se midieron los Sólidos Suspendidos Totales, Conductividad y la presencia de Cromo (+6, +3) y Sulfuros, asimismo, según la ubicación de lugares de disposición de residuos sólidos se

añadió la determinación de metales pesados como mercurio, cadmio y arsénico además del cromo hexavalente<sup>24</sup>.

- Para descargas: temperatura, pH, Sólidos Suspendidos Totales (SST), Demanda Biológica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Colifecales, que están dentro los parámetros básicos, asimismo según el tipo de descarga se determinó la presencia de: Nitratos, Cromo (+3) y Sulfuros, todos ellos se encuentran en los anexos A-2 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica y 13-C del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero, que establece los límites máximos permitidos para descargas.

Para la selección definitiva de las fuentes contaminantes se hizo un reconocimiento de campo de la zona de estudio a las actividades que fueron escogidas preliminarmente a partir de un análisis de la información proporcionada por los municipios que forman parte de la cuenca y verificando que cumplen con las siguientes consideraciones.

- Respecto de las descargas de aguas residuales domésticas que provienen de lagunas de tratamiento, de tratamientos primarios (taques Imhoff) o descargas directas:
  - Que las descargas efectivamente lleguen al río Rocha ya que se ha verificado en campo que muchas de estas descargas se desvían para riego.
  - Que la cobertura de efluentes recolectados sea significativa respecto de otras que existan en el municipio.
- Respecto de las descargas de aguas residuales industriales:
  - Que las descargas crudas o tratadas de las industrias sean dispuestas directamente en el río Rocha.
  - Que las descargas crudas o tratadas de las industrias sean dispuestas en otro cuerpo de agua, siempre y cuando este llegue a confluir con el río Rocha.
  - Que las descargas de las industrias que se disponen al sistema de alcantarillado no cumplan con las disposiciones contractuales con las EPSA.
- Respecto de la disposición de residuos sólidos:
  - Que el lugar de disposición final de residuos sólidos (sea este un relleno sanitario o un botadero) se encuentre en las riberas del río Rocha o a menos de 500 m respecto del centro del cauce del río o de algún afluente, siempre y cuando este último no se encuentre seco.

---

<sup>24</sup> Estos elementos se encuentran comúnmente en residuos de productos electrónicos, líquidos de baterías usadas, pinturas entre otros.

Otro aspecto considerado para la auditoría fueron las acciones de respuesta a las emergencias declaradas, se evaluaron todas las acciones y gestiones, programadas y ejecutadas, asociadas a las disposiciones emanadas de las leyes n.ºs 2256 (2001) y 2866 (2004), desde su promulgación hasta la fecha de la presente auditoría.

### **2.3.7 Criterios, Metodologías y Técnicas de evaluación.**

La Norma de Auditoría 241 referente a la planificación, establece que la planificación de una auditoría ambiental debe ser metodológica, es decir que sigue un conjunto de métodos en el proceso del examen, situación aplicable a la presente auditoría.

A continuación se describirán las metodologías, criterios y técnicas empleadas en la auditoría sobre el desempeño ambiental relacionado con el río Rocha, planteadas para el logro del objetivo general y descritas por objetivo específico propuesto.

Recordemos que el objetivo general de la auditoría está orientado a evaluar el desempeño ambiental en la mitigación de los impactos ambientales negativos existentes en la cuenca del río Rocha.

Respecto del **primer objetivo específico**, que recordemos busca “*Evaluar la calidad ambiental y la variación del grado de contaminación en el río Rocha*” se han diseñado **dos criterios** respaldados en los siguientes aspectos normativos:

El Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica señala que los cuerpos de agua deben ser clasificados basados en su aptitud de uso y de acuerdo con las políticas del país y en el marco del desarrollo sostenible. El río Rocha es uno más de los cuerpos de agua del país que no está clasificado y así lo han ratificado las instancias a las que se consultó sobre el tema y que forman parte de la cuenca<sup>25</sup>. Partiendo del uso que primordialmente en la práctica se da a sus aguas, se ha pretendido establecer un criterio que determine cuál debe ser la calidad que debería tener el río.

Estudios realizados al río Rocha en los años 2005 y 2007<sup>26</sup> dan cuenta de que las aguas superficiales de la cuenca del citado río tienen un uso primordial, el mismo que corresponde al riego de las áreas de cultivo extendidas a lo largo de la cuenca, donde se produce desde alfalfa, forraje para ganado, hasta verduras de hoja para consumo directo. Los estudios revisados indican que este uso que dan a las aguas del río Rocha se ve ampliamente difundido por los agricultores de la zona, especialmente en época de estiaje cuando existe mayor escasez de este recurso, también han señalado que en los últimos años se ha producido una sobreexplotación de fuentes subterráneas habiendo ampliado de

<sup>25</sup> Información proporcionada en las notas: CITE DE SPMT 732/2011, CITE HAMC 77/2011, GAMS CAR DESP 347/2011.

<sup>26</sup> Esta información se encuentra en los trabajos de consultoría realizados para la entonces prefectura de departamento de Cochabamba, por las consultoras CONAM S.R.L. («Estudios Básicos de la cuenca del Rocha» capítulos I y III) y REINGENIERIA S.R.L. («Plan de Manejo Integral de la cuenca del río Rocha – Diagnóstico», sección 8.1) en los años 2005 y 2007 respectivamente.

manera importante el nivel freático, razón por la cual los agricultores se han visto obligados a emplear el agua del río Rocha para regar sus campos.

Teniendo referencias del uso fundamental al que se destinan las aguas del río Rocha, se ha revisado bibliografía con el fin de contar con información válida y suficiente para sustentar una escala de clasificación del agua para el uso que se le asigna a partir de rangos de calidad establecidos para índices de calidad. A continuación resumimos los aspectos relacionados con la documentación revisada.

Se han encontrado en diversos artículos de investigación relacionados con el tema, sin embargo se considera que el más relevante es el documento que formuló la clasificación de los usos específicos del agua de acuerdo a los rangos de los índices de calidad, este documento titula: «Water Quality Indices: A survey of índices used in the United States», Wayne R. Ott, Office Monitoring and Technical Support, Office of research and development U.S. Environmental Protection Agency (EPA) Washington, D.C. 2060, January 1978 («Índices de calidad: Un estudio de los índices usados en Estados Unidos», por Wayne R. Ott, Oficina de monitoreo y apoyo técnico, Oficina de investigación y desarrollo de los Estados Unidos, Agencia de Protección Ambiental, Washington, D. C., enero 1978).

El citado documento hace referencia a los índices de calidad usados para establecer de manera general la calidad del agua, entre estos se encuentra el ICA - NSF. Durante algún tiempo se asumió que los índices de calidad general del agua, eran datos que podían ser reportados a través de un simple índice numérico, independientemente del uso para el cual el agua era destinada. De ahí que se produjeron discusiones arguyendo que deberían diferenciarse las variables tomando en cuenta los diferentes usos que se da al agua. Al respecto Dinius<sup>27</sup> enfocó el problema proponiendo un lenguaje descriptivo para permitir que el índice de calidad del agua sea aplicable a diferentes usos. La propuesta se resume en la figura 1. Esta descripción aplica a todos los índices de calidad general.

En la vertical se distinguen la escala de rangos de calidad que va desde 0 hasta 100 y en la horizontal se distribuyen los diferentes usos del agua estableciendo límites y consideraciones según el uso.

---

<sup>27</sup> Autor de «Social accounting system of evaluating water resources» 1972, también desarrolló un modelo de índice de calidad de agua en 1987.



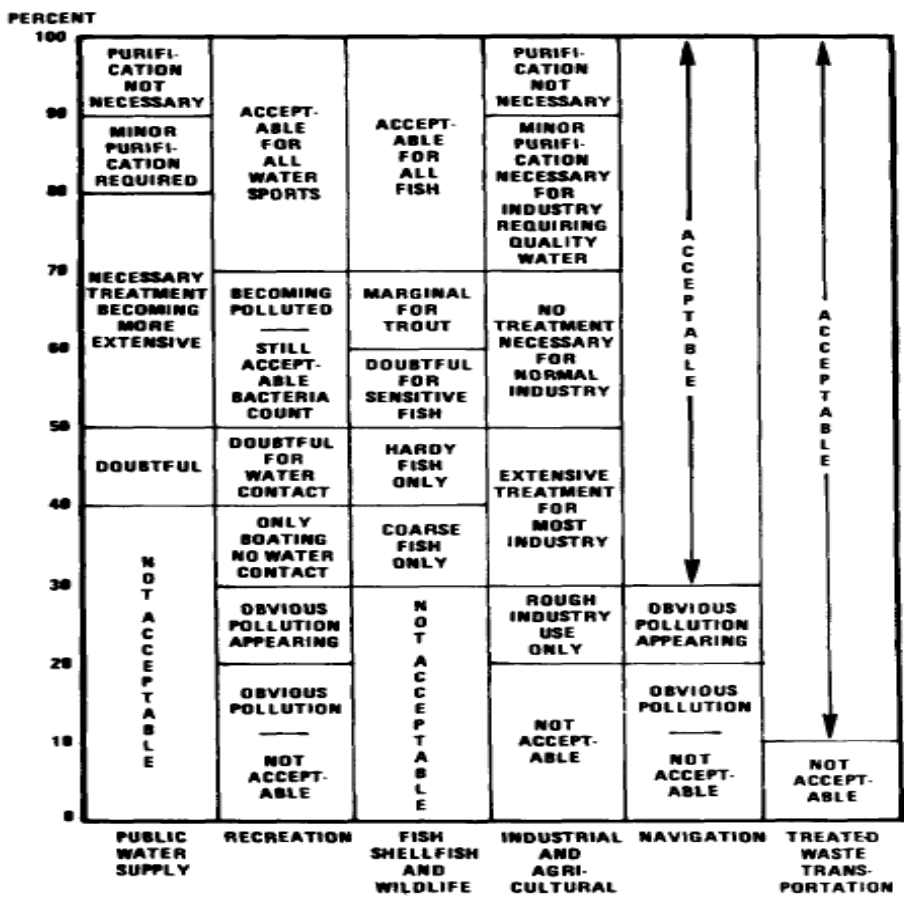


Figura 1.

A continuación se traduce la figura 1 y la descripción de los usos del agua donde está incluido el uso para riego o uso agrícola que es como se denomina en el cuadro, según el rango del índice de calidad:

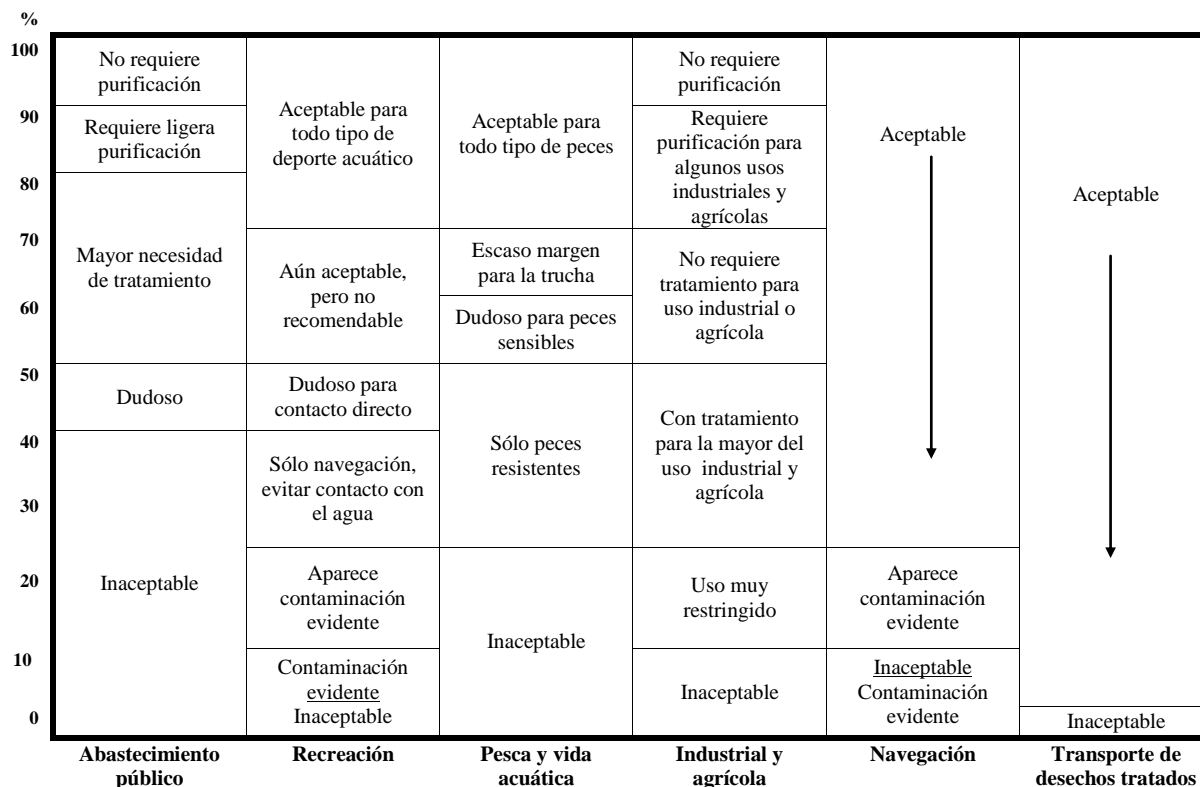


Figura 2.

Cabe mencionar que esta descripción de los usos específicos del agua según el rango del índice de calidad se mantiene vigente y ha sido aplicada en estudios posteriores y recientes<sup>28</sup>.

Para fines de la presente auditoría y tomando en cuenta que la clasificación proviene de una publicación realizada por la EPA, la misma que ha sido validada y empleada a lo largo del tiempo por investigadores e instituciones de diversos países, se ha determinado que los rangos establecidos son aplicables para la presente auditoría, por lo que a partir de la clasificación del índice de calidad se ha definido que las aguas del río Rocha que sean empleadas para riego deben tener un índice de calidad mínimo de 51, lo que corresponde a aguas de calidad media en el rango de clasificación establecido para el ICA –NSF como se verá más adelante.

<sup>28</sup> Esta clasificación ha sido validada y empleada para varios estudios a lo largo del tiempo, por ejemplo se tiene el estudio de «Variación del nivel y el índice de calidad del agua – análisis de calidad de agua en el lago de Chapala», México (Guzmán y Merino, 1992; Montoya, et al., 1997), que emplea esta escala para la interpretación de los resultados de la investigación, análogamente se ve la aplicación de esta interpretación en el artículo «Clasificación de la calidad de agua en el estuario del río Grande según el índice de calidad de agua (ICA)», Argentina ([www.recursoshidricostdf.com.ar/gefriogrande/wqi.pdf](http://www.recursoshidricostdf.com.ar/gefriogrande/wqi.pdf) (2007)), de la misma forma, esta clasificación ha sido empleada en trabajos realizados por la Comisión Nacional del Agua de México (Semarnat, Comisión Nacional del Agua, Gerencia de Saneamiento y Calidad del Agua, 2002).

Asociando esta clasificación con la normativa ambiental vigente en Bolivia, tenemos que los parámetros empleados para determinar el índice de calidad deben cumplir como mínimo con los límites máximos permisibles establecidos para un cuerpo de agua clase B de acuerdo al cuadro A-1 del anexo A del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica con el fin de que sean clasificadas como aguas de calidad media y por tanto sean aptas para riego, esta situación también condice con lo establecido en el cuadro 1 del anexo A del mencionado reglamento, donde especifican que las aguas clase B son aptas para riego de hortalizas y frutas de cáscara delgada.

En consecuencia, a partir de lo señalado se ha planteado el siguiente criterio para evaluar una parte del primer objetivo específico:

*La calidad ambiental que debe tener el agua del río Rocha para su uso en riego sin ningún tratamiento previo, debe alcanzar mínimamente un valor de 51 en la escala del ICA-NSF que corresponde a aguas de calidad media, situación que bajo los preceptos de la normativa ambiental vigente aplica a condiciones de un cuerpo de agua clase B (respecto de los parámetros evaluados en el ICA-NSF).*

Otro aspecto también planteado en el primer objetivo específico fue la determinación del grado de variación de la contaminación del río Rocha. Al respecto el criterio y respaldo normativo se desarrollan como sigue:

La Ley n.º 1333 del Medio Ambiente y sus reglamentos establecen claramente que son objetivos del control de la calidad ambiental el preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población, constituyéndose en prioridad nacional la protección y conservación de las aguas en todos sus estados y el manejo integral y control de las cuencas donde nacen o se encuentran las mismas. En tal sentido es de esperar que los cambios que se hayan producido en el río Rocha respecto del grado de contaminación, estén orientados a la mejora y restauración del citado cuerpo de agua.

En tal sentido el criterio planteado señala lo siguiente:

*Los cambios producidos en la variación del grado de contaminación del río Rocha deben estar orientados a la disminución de los impactos ambientales negativos en el cuerpo de agua.*

Las **metodologías y técnicas** que se plantearon para evaluar este primer objetivo específico se describen a continuación:

***Para determinar la calidad ambiental y la variación del grado de contaminación del río Rocha:***

- La determinación se hizo por tramos delimitados por 9 puntos de muestreo que fueron definidos en el estudio de referencia «Contaminación orgánica del río Rocha» del año 1998 (ver en el anexo 1 el mapa n.º 2 donde se identifican los tramos).
- La selección de los puntos o puntos de medición definidas en el citado estudio se realizó previo reconocimiento de campo, tomando en cuenta las variaciones hidrológicas, la ubicación de las principales fuentes de contaminación y el ingreso de nuevos afluentes.
- En cada tramo se evaluó la calidad ambiental del río y el grado de variación de la contaminación a partir de los índices de calidad (ICA-NSF) y de contaminación (ICO modificado de Pratti).
- Para determinar la calidad ambiental de las aguas del río Rocha se hizo uso del indicador de calidad ICA-NSF.
- El cálculo del indicador ICA-NSF se realizó a partir de una fórmula de agregación del promedio aritmético ponderado, los resultados se interpretaron a partir de la escala de calidad que va desde excelente hasta muy mala. El cálculo se realizó a partir de la medición de 9 parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos: pH, temperatura, DBO<sub>5</sub>, DQO, SDT, NO<sub>3</sub>, PO<sub>3</sub>, colifecales y Turbiedad.
- La variación del grado de contaminación del río Rocha se determinó a partir de información generada en dos momentos diferentes:
  - El primero deriva de los resultados obtenidos de la aplicación del índice de contaminación ICO modificado de Pratti en el estudio «Contaminación orgánica del río Rocha» publicado el año 1998.
  - El segundo corresponde a los resultados de las mediciones realizadas en la presente auditoría (año 2011) aplicando también el índice de contaminación ICO modificado de Pratti, que permitió determinar el grado de contaminación orgánica en el río Rocha.
- El cálculo del indicador ICO-índice modificado de Pratti se realizó a partir de ecuaciones matemáticas diseñadas para cada parámetro medido. El cálculo se realizó a partir de 4 parámetros fisicoquímicos (DBO<sub>5</sub>, DQO, NO<sub>3</sub> y OD). Los resultados fueron agregados en una sola ecuación del índice de Pratti a partir del cual se determinó el grado de contaminación según la escala establecida, que va desde agua no contaminada hasta altamente contaminada.
- En base a los resultados del año 1998 y a los obtenidos en la presente auditoría (2011) y

aplicando el índice de contaminación ICO modificado de Pratti en ambos momentos, se determinó la variación del grado de contaminación orgánica que ha sufrido el río Rocha luego de más de una década.

- Para la determinación de ambos indicadores (ICA-NSF e ICO modificado de Pratti) se tomaron muestras en los 9 puntos que delimitan los tramos y en puntos intermedios dentro de cada tramo, estos últimos han sido definidos en función del punto de descarga de aguas residuales domésticas, industriales o la ubicación de los lugares de disposición de residuos sólidos. La determinación de estos puntos se realizó tomando en cuenta las distancias entre descargas y los puntos que definen a los tramos (ver en el mapa n.º 2 del anexo 1, la ubicación de los puntos de muestreo).
- En estos puntos intermedios se analizó, además de los parámetros requeridos por los índices de calidad y contaminación, la conductividad (parámetro que además permitió evaluar la salinidad de las aguas y asociar esta información con el uso que se les da a las aguas del río Rocha), Sólidos Suspendidos Totales, Sulfuros y metales como cromo (+3), cromo (+6), arsénico, mercurio y cadmio, según el tipo de descarga o el lugar de la disposición de residuos sólidos.
- Los resultados de la aplicación de los índices de calidad y contaminación fueron asociados a las fuentes de contaminación existentes en cada tramo, que fueron identificadas y seleccionadas para su evaluación bajo los criterios anteriormente mencionados (ver en el mapa n.º 2 del anexo 1, la ubicación de las fuentes de contaminación que fueron puntos de muestreo):
- Se tomaron muestras de las descargas seleccionadas tanto de aguas residuales domésticas como industriales, así como en el cuerpo de agua en las zonas afectadas por los lugares de disposición de residuos sólidos seleccionados.
- En cuanto a las técnicas de muestreo que implica la toma, preservación y manejo de muestras y los métodos analíticos a aplicar, estos responden a metodologías acordes a normas vigentes de uso nacional y/o internacional.

***Para evaluar la calidad ambiental y la variación del grado de contaminación del río Rocha.***

- Los resultados de la calidad ambiental y de la variación de la contaminación orgánica del río Rocha fueron asociados a los respectivos criterios planteados.
- Al evidenciarse que los resultados obtenidos no respondieron a los criterios establecidos se procedió a evaluar las fuentes de contaminación de los cuerpos de agua (descargas de aguas residuales domésticas, industriales y lugares de disposición de residuos sólidos) existentes en cada tramo en lo que atañe a:

- A la correspondencia de los resultados de los análisis respecto de los límites establecidos para descargas en los anexos A-2 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica y 13-C del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero.
- Para el caso de los lugares de disposición de residuos sólidos se evaluaron los resultados de los análisis realizados a las muestras tomadas en el cuerpo de agua en la zona afectada.
- Se evaluaron los resultados de caudales de descarga, tiempo de descarga y su frecuencia, para cuantificar y evaluar la carga contaminante que se vierte sobre el cuerpo de agua y que proviene de descargas de aguas residuales domésticas e industriales.
- La existencia de sistemas de tratamiento.
- El estado de adecuación ambiental.

Para evaluar lo señalado en los puntos anteriores, se hizo uso de los documentos ambientales<sup>29</sup> proporcionados por las diferentes instancias ambientales y de los resultados de los análisis de las muestras tomadas en campo.

Los resultados de la evaluación de las fuentes de contaminación en los aspectos señalados anteriormente permitieron opinar sobre el desempeño ambiental de las instancias que forman parte del ámbito institucional respecto de la mitigación de impactos ambientales que recibe el río Rocha, en lo referido a los siguientes aspectos:

- Acciones asociadas a la adecuación de las AOP.
- Acciones de control y vigilancia que implican inspecciones programadas o de oficio.
- Acciones de control de descargas a través de monitoreo regular por parte de las instancias responsables y/o por requerimiento de los reportes correspondientes según programación establecida en los documentos de regulación de alcance particular.
- Acciones asociadas a la gestiones para implementar plantas de tratamiento.
- Acciones asociadas al cierre de botaderos.
- Acciones asociadas a la adecuada disposición final de residuos sólidos.

Respecto del **segundo objetivo específico** que recordemos busca «*Evaluar las acciones de respuesta a las declaraciones de emergencia del río Rocha*», se ha diseñado **un criterio** respaldado en los siguientes aspectos normativos:

Las declaraciones de emergencia emitidas mediante leyes promulgadas en los años 2001 (Ley n.º 2256) y 2004 (Ley n.º 2866) estuvieron orientadas a recuperar el río Rocha ante los evidentes problemas de contaminación, a través de la creación de una instancia responsable

---

<sup>29</sup> Licencias Ambientales, Manifiestos Ambientales (Industriales), Informes Ambientales Anuales, Registros Ambientales Industriales.

para tal fin y de la destinación de recursos, para que mediante la elaboración y ejecución de un plan de emergencia se descontamine y recupere la cuenca del río Rocha con el fin de evitar un desastre ambiental.

A partir de lo establecido en las disposiciones legislativas, se planteó el siguiente criterio:

*Las acciones realizadas por las instancias a cargo de dar respuesta a las declaraciones de emergencia, debieron lograr la elaboración y ejecución de planes, proyectos o programas orientados a descontaminar y recuperar el río Rocha.*

La **metodología** que se planteó para evaluar este objetivo específico se describe a continuación:

Para evaluar las acciones de respuesta a las declaraciones de emergencia del río Rocha:

- Se evaluó la pertinencia de las acciones realizadas respecto de si estas respondieron a la elaboración de un plan de emergencia.
- Se evaluó el desempeño de la Unidad Gestora y la participación de los miembros que conforman esta instancia.

La evaluación se basó en la documentación recabada de las instancias involucradas y la información obtenida fue asociada a los resultados obtenidos en el primer objetivo específico respecto de la calidad ambiental y la variación del grado de contaminación del río Rocha.

### **3. RESULTADOS DE LA AUDITORÍA**

#### **3.1 Hallazgo correspondiente al objetivo específico n.º 1 referido a la evaluación de la calidad ambiental y la variación del grado de contaminación del río Rocha.**

A continuación se expone la condición del hallazgo asociada al objetivo específico n.º 1, referido a la evaluación de de la calidad ambiental y la variación del grado de contaminación del río Rocha.

##### **3.1.1 Calidad ambiental del río Rocha (2011).**

En este acápite se ha trabajado en la determinación de la calidad ambiental de las aguas del río Rocha, entendiéndose por calidad ambiental a la situación de los componentes del medio ambiente en un momento determinado, mensurable en función de parámetros físicos, químicos y biológicos<sup>30</sup>.

<sup>30</sup> Definición extractada de las normas de Auditoría Ambiental, que forma parte del Manual de Normas de Auditoría Gubernamental de la Contraloría General del Estado, aprobado mediante resolución CGR/026/2005 el 24 de febrero de 2005.

Para la determinación de la calidad ambiental se empleó el índice ICA-NSF como indicador de la calidad del agua, su evaluación que responde al estado actual del río, se hizo a partir de los resultados de los análisis de laboratorio practicados a las muestras de agua que fueron tomadas en el río Rocha y en sus principales afluentes. El muestreo corresponde al último periodo de la época de estiaje.

El análisis se hizo en un contexto amplio, lo que implicó evaluar no sólo los resultados de laboratorio y los resultados del indicador, sino también el entorno del río y los principales factores que están afectando a su calidad, entre estos las descargas de aguas residuales domésticas, industriales y el manejo y disposición de residuos sólidos, los mismos que están relacionados con la actividad antrópica de la zona. Estos factores están reflejados en la naturaleza química, física y bacteriológica del agua como se verá más adelante.

La toma de muestras<sup>31</sup> fue realizada entre el 29 de septiembre y el 05 de octubre de 2011, periodo que correspondió a la época de estiaje. Las muestras tomadas en esta época resultan ser las más representativas para evaluar el nivel de contaminación del río Rocha debido al bajo caudal y nivel de agua que tiene, lo que lo hace más vulnerables a las descargas contaminantes.

La toma de muestras así como los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos fueron realizados por el «Laboratorio Spectrolab»<sup>32</sup>, que es una instancia descentralizada de la Universidad Técnica de Oruro.

El objetivo de la toma de muestras era obtener una porción de material cuyo volumen sea lo suficientemente pequeño para ser transportado y manipulado en laboratorio sin que por ello deje de ser representativo del lugar de donde procede.

De acuerdo al informe del laboratorio, las muestras tomadas siguieron una cadena de vigilancia o cadena de custodia desde su toma hasta la emisión del informe para asegurar su integridad. Los resultados de los análisis se presentaron a través de informes de ensayo que contienen entre otros datos: código de cliente, código interno (laboratorio), fecha y hora de muestreo, fecha de ensayo, fecha de emisión del informe, responsable del muestreo, lugar de muestreo (con posicionamiento georeferenciado) y resultados de análisis.

Las muestras tomadas en el río Rocha fueron conservadas en recipientes de plastoformo<sup>33</sup> y refrigeradas con hielo, empleando conservantes químicos según el tipo de análisis a

---

<sup>31</sup> Se entiende por muestra de agua a un volumen de agua extraído de una estación de muestreo de aguas superficiales, sobre la que se realizó algún tipo de determinación química, físico-química y/o bacteriológica. En la presente auditoría se realizó la toma de muestra simple o puntual, es decir, fue recolectada en un lugar y tiempo específico y refleja las circunstancias particulares bajo las cuales se hizo la recolección para su análisis individual.

<sup>32</sup> Luego de adjudicarse la consultoría por producto “Toma de muestras, Análisis y Medición de Caudal de descargas en el río Rocha del departamento de Cochabamba” solicitada por la Contraloría General del Estado mediante convocatoria n.º GNA/ANPE-CP- 16/2011 de agosto de 2011.

<sup>33</sup> Plastoformo: Poliestireno expandido, es un excelente aislante térmico, resistente a la humedad y capacidad de absorción de los impactos, su cualidad más destacada es su higiene al no constituir sustrato nutritivo para microorganismos.



realizar. Al final de cada jornada las muestras eran remitidas a la ciudad de Oruro donde se encuentran las instalaciones del laboratorio, para su respectivo análisis.

La comisión de la Contraloría que acompañó y supervisó el proceso de muestreo, registró en campo las coordenadas de los puntos de cada toma de muestra. La ubicación de los puntos de muestreo se ha plasmado en mapas a nivel de cuenca y a nivel de municipios en el anexo 1 (ver mapas n.ºs 3 a 8).

Los puntos de muestreo se determinaron a partir del estudio de referencia «Contaminación Orgánica del río Rocha» del año 1998, los 9 puntos de muestreo definidos previo reconocimiento de campo, se conservaron para esta auditoría y se agregaron otros en lugares intermedios. La ubicación de estos puntos adicionales se definió empleando los criterios considerados en el estudio de referencia previo reconocimiento de campo realizado a través de dos viajes de relevamiento a la zona de estudio<sup>34</sup>.

Se tomaron 61 muestras para su respectivo análisis, sin embargo en 3 de los puntos programados no fue posible el muestreo, en algunos casos por la inexistencia de descargas industriales<sup>35</sup> y en otros, porque los puntos estaban ubicados en cursos de agua que se encontraron secos. Los puntos que no pudieron ser muestreados fueron reemplazados por otros tres puntos, uno en una descarga industrial y los otros dos en el río Rocha en puntos intermedios de los tramos definidos a fin de evaluar con mayor precisión el comportamiento del río.

De los 61 puntos muestreados, 35 pertenecen a cuerpos de agua: al río Rocha y algunos de sus afluentes como el río Tamborada, río Chijllawiri, río Chaqui Mayu y río Tapacarí, que fueron tomados en cuenta para evaluar su efecto sobre el río dado que algunos son receptores de descargas. De los puntos restantes, 26 corresponden a descargas de aguas residuales y de estas, 10 a descargas domésticas y 16 a industriales.

En cuanto a la medición del caudal<sup>36</sup> esta se hizo en 26 puntos y corresponden exclusivamente a descargas tanto domésticas como industriales, a fin de evaluar la carga contaminante que estas generan sobre el río Rocha. El trabajo de la medición del caudal fue realizado por el laboratorio de Spectrolab como parte de las actividades de la consultoría adjudicada (ver valores de los caudales de descargas en los cuadros n.ºs 1 a 6 del anexo 3).

Para las muestras tomadas, la Contraloría solicitó el análisis de varios parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, para el caso de cuerpos de agua se requirieron los siguientes: oxígeno disuelto (OD), conductividad, pH y temperatura, colifecales, Sólidos Disueltos Totales (SDT), Demanda Biológica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Demanda Química de

---

<sup>34</sup> Se realizaron dos viajes de reconocimiento de campo en mayo (del 15 al 17) y junio (del 16 al 20) de 2011 respectivamente.

<sup>35</sup> Empresa UNILEVER cuyas descargas son recogidas por una empresa luego de un tratamiento preliminar.

<sup>36</sup> Para la medición del caudal emplearon varios métodos según el tipo de descarga, como el método de flotadores, de coordenadas, volumétrico y en algún caso el de vertedero, cuando la empresa lo tenía implementado.

Oxígeno (DQO), nitratos, fosfatos y turbiedad y en algunos casos cromo +6, cromo +3, sulfuros y metales pesados como arsénico, mercurio y cadmio según el tipo de descarga o la ubicación de botaderos respecto del cuerpo de agua. Para descargas se requirió para todos los casos: temperatura, pH, DBO<sub>5</sub>, DQO y Sólidos Suspendidos Totales (SST); para el caso de descargas domésticas se requirió colifecales y en algunos puntos según el tipo de descarga industrial se solicitó: conductividad, cromo +6, cromo +3, sulfuros y turbiedad.

Para el análisis de estos parámetros el laboratorio informó haber empleado los métodos normalizados para análisis de aguas potables y residuales<sup>37</sup>. En campo se midieron los siguientes parámetros: Oxígeno Disuelto (OD), Conductividad, Temperatura, pH; los parámetros restantes fueron evaluados en laboratorio empleando los métodos y equipos descritos en el informe emitido por el Laboratorio de Spectrolab.

Los resultados fueron emitidos a través de informes de análisis para cada muestra y se encuentran tabulados en el anexo 2 «Resultado de los análisis de laboratorio realizados en las muestras tomadas en la cuenca del río Rocha».

Los resultados de laboratorio y medición de caudal fueron objeto de análisis y permitieron determinar la calidad del agua del río Rocha para el año 2011. Los aspectos asociados a esta evaluación se exponen a continuación.

Preliminarmente daremos una breve explicación del índice de calidad ICA - NSF y su cálculo para comprender mejor su aplicación a los resultados de laboratorio.

El Índice de Calidad del Agua (ICA) sirve para interpretar y reducir la información de parámetros (físicos, químicos y bacteriológicos) a una expresión sencilla que mediante una fórmula matemática, que representa a todos los parámetros valorados, permite determinar la calidad del cuerpo de agua.

En la actualidad los indicadores desarrollados involucran desde un parámetro hasta más de 30, pudiendo agruparse en diferentes categorías: contaminación por materia orgánica e inorgánica, eutrofización, aspectos de salud, características fisicoquímicas y sustancias disueltas.

Los trabajos de mayor importancia a nivel mundial se deben al índice desarrollado por «The National Sanitation Foundation» (NSF) (basado en la metodología Delphi<sup>38</sup>), por ser

---

<sup>37</sup> Normas ASTM D y normas DIN, STM, EPA, SM y USGS.

<sup>38</sup> El método Delphi es una metodología de investigación multidisciplinaria para la realización de pronósticos y predicciones. Fue desarrollado por la Corporación Rand al inicio de la Guerra Fría para investigar el impacto de la tecnología en la guerra. Su objetivo es la consecución de un consenso basado en la discusión entre expertos. Es un proceso repetitivo. Su funcionamiento se basó en la elaboración de cuestionarios contestados por expertos de forma simultánea. El responsable del estudio elaboró sus conclusiones a partir de la explotación estadística de los datos obtenidos. La metodología Delphi, que de acuerdo a Dinius (1987) es la más usada en el diseño de índices de calidad, propone la escogencia y conformación de un panel de expertos tales como: agencias de vigilancia, académicos y otros que tengan relación con la calidad del agua; quienes seleccionan las variables de acuerdo a sus criterio individual y finalmente escogen los de mayor recurrencia

el más utilizado y modificado en muchos países del mundo, como España, Brasil y Colombia, entre otros. El ICA-NSF, utiliza nueve parámetros para determinar el índice de calidad estos son: Demanda Biológica de Oxígeno ( $DBO_5$ ), Oxígeno Disuelto (OD), coliformes fecales, nitratos, pH, cambio de temperatura, Sólidos Disueltos Totales (SDT), fosfatos totales y turbiedad.

El cálculo del índice de calidad requiere de la determinación de un subíndice para cada uno de los parámetros señalados esto con el propósito de unificar la información y transformar las variables de escala dimensional a una adimensional permitiendo de esta forma su agregación. Para dicha determinación, el método Delphi usa el promedio de la opinión de varios expertos que se expresa en fórmulas matemáticas. La integración de los subíndices determina el índice de calidad del agua empleando fórmulas de agregación matemática que comúnmente corresponden a una función promedio. Para fines de la presente auditoría la fórmula de agregación empleada será la del método del promedio aritmético ponderado, que provee los mejores resultados para la indexación de la calidad general del agua.<sup>39</sup>

$$ICA = \sum_{i=1}^n q_i w_i$$

Donde:

ICA = Índice de calidad del agua.

$q_i$  = Subíndice del parámetro  $i$ .

$w_i$  = Peso relativo o peso de importancia para el subíndice  $i$ .

Muchos autores consideran que unos parámetros son más importantes que otros, y por tanto se les asigna un peso relativo a cada variable, el método Delphi asignó estos pesos relativos o peso de importancia del parámetro ( $w_i$ ) correspondiente a los factores de contaminación en aguas de acuerdo al uso del agua e importancia de los parámetros en relación al riesgo que implique el aumento o disminución de su concentración. Los pesos asignados para cada variable son: OD = 0,17; coliformes fecales = 0,15; pH 0,12;  $DBO_5$  = 0,10; nitratos = 0,10; fosfatos = 0,10; desviación de temperatura = 0,10; SDT = 0,08 y turbiedad=0,08.

Todos los cálculos referidos a la determinación del índice de calidad ICA-NSF se encuentran en detalle en el anexo 4 «Cálculo de los índices de calidad (ICA-NSF) y de contaminación (ICO modificado de Prati)» en los cuadros n.<sup>os</sup> 3 al 10.

Se debe notar que para calcular el ICA del río Rocha, no se tomó en cuenta la desviación de la temperatura, dado que no han existido variaciones significativas, además de ello en la totalidad de los puntos esta variación está ocasionada por la hora de muestreo y/o las variaciones en el nivel del agua debido a la formación de diques que limitan el flujo continuo del agua.

<sup>39</sup> De acuerdo con el estudio realizado por House (1989) en los métodos utilizados para el cálculo de un ICA el promedio aritmético ponderado modificado y la suma ponderada modificada proveen los mejores resultados para indexación de la calidad general del agua.

Asimismo, en algunos puntos, se ha omitido el valor de los coliformes fecales debido a que los resultados del análisis no han sido coherentes con el tipo de descargas existentes en la zona. Cabe aclarar que este hecho puede presentarse debido a que el muestreo ha sido puntual, sin embargo se decidió omitir este parámetro en algunos puntos a fin de evitar que los resultados del índice de calidad sean enmascarados.

La ausencia de las variables mencionadas debe ser corregida, para ello se ha aplicado un factor de corrección<sup>40</sup> calculado a partir de la distribución del peso de las variables faltantes y luego ha sido sumado a las demás variables para hacer posteriormente el recálculo del peso ponderado (ver cuadro n.º 2 en el anexo 4).

Para el cálculo de los subíndices por parámetro, se tienen niveles de calidad en un rango de 0 a 100, siendo organizados en una gráfica en las ordenadas y los niveles de las variables en las abscisas, estas curvas son conocidas como relaciones funcionales o curvas de función, construidas para los parámetros considerados por el método Delphi y es en base a éstas que se hizo el cálculo del índice de calidad.

El valor obtenido mediante la fórmula de agregación de variables ha sido interpretado mediante una escala general de calidad que va de 0 a 100, asignándole a cada estado un color, como se explica en la siguiente tabla:

#### Escala de clasificación del ICA-NSF

Tabla n°1

Rango	Escala de color
Excelente: 91-100	AZUL
Buena: 71-90	VERDE
Media: 51-70	AMARILLO
Mala: 26-50	NARANJA
Muy mala : 0-25	ROJO

Fuente: Revista Ingeniería e Investigación pág. 180.

La calidad ambiental del río Rocha se ha determinado dentro los límites geográficos establecidos para la auditoría que comprende desde el municipio de Sacaba hasta el municipio de Capinota, dividiendo el curso del río en tramos, respetando los establecidos en el estudio de referencia «Contaminación orgánica en el río Rocha»<sup>41</sup>. Los tramos seleccionados son:

- Tramo 1. Desde antes del puente Maylanco hasta la zona de El Castillo (Sacaba).
- Tramo 2. Desde la zona de El Castillo (Sacaba) hasta el puente peatonal Huayna Kapac (Cercado).
- Tramo 3. Desde el puente peatonal Huayna Kapac hasta el puente Killman (Cercado).
- Tramo 4. Desde el puente Killman (Cercado) hasta la zona de El Calvario (Quillacollo).

<sup>40</sup> «Índices de Calidad (ICA) y de Contaminación (ICO) del agua de importancia mundial» (pag. 46-47).

<sup>41</sup> Ana María Romero, Paul Van Damme y Edgar Goitia, 1998.

- Tramo 5. Desde la zona de El Calvario (Quillacollo) hasta la zona de Loma Linda-Vinto Chico (Vinto).
- Tramo 6. Desde la zona de Loma Linda-Vinto Chico (Vinto) hasta la zona Quiroz Rancho (Sipe Sipe).
- Tramo 7. Desde la zona Quiroz Rancho (Sipe Sipe) hasta el puente de las ex vías del ferrocarril (Sipe Sipe).
- Tramo 8. Desde el puente de las ex vías del ferrocarril (Sipe Sipe) hasta la altura de la tranca de Capinota (Capinota).

A continuación procedemos a exponer el análisis correspondiente por tramo.

***Tramo 1. Desde antes del puente Maylanco hasta la zona de El Castillo (Sacaba).***

El tramo inicia unos 200 m antes del puente Maylanco<sup>42</sup> y concluye en la zona denominada El Castillo, todo el tramo se encuentra dentro del municipio de Sacaba en el área urbana, por lo que la zona por la que atraviesa el río es densamente poblada, existiendo actividades comerciales e industriales a lo largo de este trayecto.

Este tramo tiene una longitud de algo más de 8 km y en este recorrido el río recibe aportes de varios afluentes como el río Lava Lava, Abra Mayu y otros, además de torrenteras que colectan descargas domésticas e industriales y descargas pluviales en temporada de lluvias.

Cabe mencionar que el muestreo fue realizado todavía dentro el periodo de estiaje, por lo que los afluentes del río Rocha que colectan aguas pluviales en este tramo se encontraban secos, lo que significa que no hubo aporte alguno por parte de estos.

En este tramo se tomaron muestras en 3 puntos de acuerdo al siguiente detalle:

**Puntos de muestreo en el tramo 1**

**Tabla n°2**

n.º de punto <sup>43</sup>	Descripción del punto
1	Río Maylanco antes del puente Maylanco.
3	Río Maylanco a la altura de la torrentera Kaquerama.
5	Río Maylanco. Zona El Castillo.

Fuente: elaboración propia.

En el primer punto (ver lugar del muestreo en la fotografía n.º 1 en el anexo n.º 11) los resultados del análisis de la muestra indican que el agua presentaba algunos parámetros por encima de los límites establecidos para un cuerpo de agua clase B, contenía ligeramente más carga orgánica de la permitida y la cantidad de colifecales también superaba la norma. Estas características si bien no muestran un agua muy contaminada dan cuenta de la posible

<sup>42</sup> En este tramo el río Rocha recibe la denominación de río Maylanco.

<sup>43</sup> Numeración asignada a los puntos de muestreo.

generación de descargas de aguas residuales domésticas aguas arriba del punto de muestreo.

En el punto 3 los parámetros medidos presentan valores altos en todos los casos (ver los gráficos n.<sup>os</sup> 1 al 9 del anexo 7), la carga orgánica supera ampliamente los límites permisibles, por ejemplo la norma acepta concentraciones de DBO<sub>5</sub> y DQO por debajo de 5 y 10 mg/l respectivamente, sin embargo los resultados dan valores de 753 y 1175 mg/l los mismos que responden directamente al estado de anoxia que presenta el río en este punto (0% de oxígeno). Asimismo la cantidad de colifecales y las concentraciones de sólidos disueltos totales, turbidez y fosfatos superan los límites permitidos especialmente respecto de este último, dado que lo permitido es de 0,5 mg/l y el valor medido fue de 48,8 mg/l (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.<sup>o</sup> 1 del anexo 2).

Durante el relevamiento de campo se identificaron varios puntos de descarga hacia el río Rocha entre los puntos 1 y 3 que distan entre sí más de 5 km. Entre las más importantes se encuentran las descargas de aguas residuales de EMAPAS y de Inka Rancho, las primeras provienen de la red de alcantarillado que colecta las aguas residuales del distrito I y el segundo proviene de la red que colecta las aguas de parte de la OTB Inka Rancho y de una parte del distrito IV.

Entre los puntos 1 y 3, el río Rocha recibe también descargas de tipo industrial, una de ellas proviene de FABOCE, cabe aclarar que esta industria no fue un punto de muestreo debido a que sus efluentes no generan un impacto directo importante sobre el río Rocha, ya que antes de confluir existe un proceso de retención de los sólidos suspendidos presentes en la descarga, por la vegetación existente en la zona.

Las aguas residuales domésticas que se descargan al río Rocha en este sector no reciben ningún tratamiento previo. Se tomó una muestra de la descarga del colector de EMAPAS y todos los parámetros medidos superan los límites permitidos de acuerdo al anexo A-2 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.<sup>o</sup> 3 del anexo 2), contribuyendo de manera significativa a incrementar los niveles de contaminación del río. A partir del caudal medido de la descarga de EMAPAS (47,4 l/s), se ha calculado que se deposita en el río algo más de una tonelada al día de carga<sup>44</sup> orgánica y algo más de 2 toneladas de sólidos suspendidos<sup>45</sup> (ver el punto de descarga en la fotografía n.<sup>o</sup> 2 del anexo 11, ver valores del caudal de descarga en los cuadros n.<sup>os</sup> 1 y 3 del anexo 3).

Otro aspecto importante a considerar en el punto 3 es que en el lugar llegan a confluir las aguas que colecta la torrentera de Kaquerama, la misma que recibe las descargas de las

---

<sup>44</sup> En lenguaje técnico se usa la expresión carga para señalar la masa del parámetro en cuestión que corre o alberga un cuerpo de agua durante un periodo determinado. Cantidad de contaminante que se encuentran en los diferentes medios (suelos, agua, atmósfera), o que es liberada a los mismos en una unidad de tiempo. «Diccionario de términos ambientales» (Aurora Camacho Barreiro, Liliana Ariosa Roche - Instituto de Literatura y Lingüística, Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental).

<sup>45</sup> Valores calculados a partir de los resultados de laboratorio.

aguas residuales de las empresas PEPSI (CBN), Norland y las aguas residuales domésticas de una urbanización de la zona.

Las descargas de PEPSI (ver punto de descarga en la fotografía n.º 3 en el anexo 11) presentan altas concentraciones de carga orgánica y sólidos suspendidos con valores que superan los límites permitidos para descargas reflejadas en el anexo 13-B del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), además de contener altas concentraciones de fosfatos, todo ello debido a que las aguas provienen del lavado de botellas para lo cual emplean varios productos de limpieza. Esta condición resulta contradictoria con la situación ambiental de la planta ya que cuenta con licencia ambiental vigente y la empresa ha reportado en sus documentos de adecuación que realiza el tratamiento a sus efluentes.

Otra de las descargas observadas es la de Norland que se dedica a la producción de leche de soya y sus derivados. Las aguas residuales provienen del lavado de equipos por lo que el agua contiene restos de productos derivados de la soya y de insumos de limpieza. Esta AOP indicó realizar un tratamiento primario; sin embargo, de acuerdo al reporte de laboratorio presentado al municipio, sus descargas tienen concentraciones de DBO, sólidos suspendidos y nitrógeno amoniacal fuera de los límites permitidos. Una limitación para el control de esta AOP es que tiene categoría 4, a pesar de ello el municipio realizó algunas acciones de control, se tiene constancia de una inspección y el requerimiento de presentación de análisis de agua de los efluentes industriales.

Las descargas de estas AOP junto a las aguas servidas de una urbanización confluyen en la torrentera de Kaquerama (ver descargas en la torrentera en la fotografía n.º 4 del anexo 11) que luego llega al río Rocha, sin embargo el día del muestreo estas estaban siendo desviadas para riego en el sector por lo que los resultados de la muestra del punto 3 más bien reflejan el estado de las descargas de aguas residuales domésticas e industriales ubicadas aguas arriba de este punto.

La condición del río puede verse más afectada cuando llegan a confluir a este las descargas de dicha torrentera. Otro aspecto preocupante es el hecho de que estas aguas residuales están siendo empleadas para riego de acuerdo a lo que la comisión de la Contraloría pudo evidenciar durante el relevamiento y el trabajo de campo (ver fotografía n.º 5 del anexo 11).

Al final del tramo se encuentra el punto 5, donde las concentraciones de los parámetros medidos bajan respecto del punto anterior sin embargo se encuentran por encima de los límites permisibles para un cuerpo de agua clase B. En este punto la carga orgánica continúa alta al igual que la concentración de fosfatos y la cantidad de colifecales se incrementa respecto del punto anterior, si bien la concentración de sólidos disueltos está por debajo del límite máximo, la turbidez del agua supera lo permitido, lo que indica que existe una elevada cantidad de sólidos en suspensión en el cuerpo de agua que dicho sea de paso

continúa presentando un estado de anoxia debido a la elevada carga orgánica (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

Entre los puntos 3 y 5 en una distancia de algo más de 3 km, el río recibe otra serie de descargas tanto domésticas como industriales. En el trabajo de relevamiento se identificaron 2 puntos de descargas de aguas servidas provenientes de las OTB de Chacacollo Grande y Chacacollo Oeste. Existe también actividad industrial pero esta no estaba generando descargas hacia el río, los efluentes de la industria COPELME eran colectados en lagunas y luego empleados para riego en el sector.

Como parte de la evaluación de descargas se tomaron muestras de los efluentes domésticos de la OTB Chacacollo Grande que aporta con un caudal aproximado de 41 l/s, y de acuerdo a los resultados de laboratorio esta fuente deposita al río aproximadamente media tonelada al día de carga orgánica y casi una tonelada de sólidos suspendidos (ver cuadros n.ºs 1 y 3 en el anexo 3). Se presume que situación similar se repite en las descargas de otras OTB, dada las deficiencias de sistemas básicos de tratamiento, ya que en uno de los casos existe un tanque imhoff que ha colapsado, probablemente por falta de mantenimiento y/o porque su capacidad de tratamiento ha sido superada.

Se ha observado que en la mayoría de las descargas de este tramo y en los siguientes, como se verá más adelante, los parámetros críticos son la carga orgánica, los fosfatos y los sólidos suspendidos, estos parámetros tienen un efecto importante sobre la calidad del agua por su directa relación con la presencia de oxígeno disuelto; asimismo son importantes las bacterias fecales cuya presencia en cantidades superiores a los límites aceptables, implica la contaminación bacteriológica en el cuerpo de agua.

Por un lado la carga orgánica representada por la DBO y DQO, está relacionada con la cantidad de oxígeno del agua requerida para degradar tanto la materia orgánica como inorgánica por lo que es un indicador de la capacidad del río para recuperarse, esto quiere decir que valores altos de éstos parámetros implica una mayor demanda de oxígeno y una disminución en la capacidad de recuperación del cuerpo de agua.

Los fosfatos provienen además del uso de fertilizantes, de los efluentes urbanos, respecto de estos últimos, el fosfato forma parte de los detergentes y de excreciones humanas y animales. Uno de los principales factores que contribuye a incrementar su concentración es el uso de detergentes pues algunos contienen polisulfatos ya que tanto ellos como los productos resultantes de su hidrólisis contienen obviamente fósforo, que se halla implicado en el proceso de eutrofización<sup>46</sup>. Los compuestos del fósforo son nutrientes de las plantas y conducen al crecimiento de algas en las aguas superficiales. Tan sólo 1 g de fosfato-fósforo (PO<sub>4</sub>-P) provoca el crecimiento de hasta 100 g de algas. Cuando estas algas mueren, los

---

<sup>46</sup> Proceso de crecimiento desmedido de algas y malezas acuáticas en las aguas, provocado por fosfatos y otros contaminantes vertidos a las aguas.



procesos de descomposición dan como resultado una demanda de oxígeno de alrededor de 150 g provocando estados de anoxia según sea la condición del cuerpo de agua.

En cuanto a los sólidos suspendidos totales, este parámetro corresponde a la cantidad de material (sólidos) que es retenido después de realizar la filtración de un volumen de agua y está relacionado con el nivel de turbiedad que presenta el cuerpo de agua. La presencia de sólidos suspendidos está relacionada con la generación de lodos cuando estos son sedimentables o con la presencia de material coloidal que se encuentra dispersa en el medio debido a que resisten el empuje gravitacional por su tamaño y porque las cargas eléctricas sobre las partículas coloidales son iguales y su mutua repulsión evita el efecto de sedimentación. Este parámetro es importante como indicador puesto que su presencia disminuye el paso de la luz a través del agua evitando la actividad fotosintética que es importante para la producción de oxígeno.

Así mismo, la cantidad de colifecales es un indicador de contaminación debido a que en el medio acuático, estos son más resistentes que las bacterias patógenas intestinales y porque su origen es principalmente fecal, por tanto su presencia indica que el agua no es bacteriológicamente segura.

Prosiguiendo con el análisis y aplicación del índice de calidad del agua tenemos que el río a la altura del punto 1 inicia con un rango de aguas de calidad media (color amarillo) y ya en el punto 3 el agua tiene un rango de aguas de muy mala calidad (color rojo) lo que significa que las descargas que va recibiendo el río en su trayecto afectan negativamente a la naturaleza física, química y bacteriológica del agua hasta llegar al nivel más bajo de calidad del agua en el punto 3.

El comportamiento del índice de calidad del río Rocha se ha representado gráficamente y se ha plasmando en mapas tanto a nivel de cuenca como para cada municipio, ver mapas n.º 1 al 7 en el anexo 5 «Mapas de la calidad de las aguas del río Rocha – año 2011».

Las características del río en el punto 5 indican que persiste en el rango de calidad muy mala (color rojo) esto debido a que continúa recibiendo descargas a lo largo del curso, por lo que la distancia recorrida no es suficiente para que el cuerpo de agua mejore (ver la representación del índice de calidad en el mapa n.º 2 en el anexo 5).

Esta situación se debe a los grandes volúmenes de descargas de aguas residuales domésticas sumadas a las industriales, incrementan de manera apreciable la carga orgánica en el río Rocha en el municipio de Sacaba, la elevada cantidad de colifecales presentes indica que el agua no es segura y el elevado nivel de fosfatos descargados contribuye a la eutrofización de las aguas del río que se manifiesta a través de la coloración verde-grisácea, la producción de malos olores y la inexistencia de oxígeno disuelto, esta situación provoca el incremento de la materia orgánica en descomposición, aumentando la sedimentación y la turbiedad de las aguas haciendo difícil hasta imposible la vida acuática.

El límite establecido para destinar las aguas para riego de acuerdo al índice de calidad es de 51 o dicho de otra manera las aguas deben tener como mínimo un rango de calidad media (color amarillo) pero como se ha podido evidenciar, si bien al inicio del tramo las aguas cumplían con este requisito a los pocos kilómetros estas dejaron de tener la calidad apropiada para este uso pasando pronto al rango de calidad muy mala (color rojo), alcanzando valores en el ICA por debajo de 20, que son aguas de uso muy restringido e incluso inaceptable. Esta condición también se refleja en los resultados de laboratorio pues los parámetros medidos en todos los puntos superan los límites establecidos para un cuerpo de agua clase B de acuerdo al anexo A-1 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

A pesar de esta situación, la comisión de la Contraloría que trabajó en el tema ha podido evidenciar tanto en el relevamiento como durante el trabajo de campo, que las aguas del río Rocha son destinadas para el riego de productos de cultivo en zonas que comprende el tramo 1.

***Tramo 2. Desde la zona de El Castillo (Sacaba) hasta el puente peatonal Huayna Kapac (Cercado).***

Análogamente al caso anterior el tramo atraviesa la zona urbana de los municipios donde existe actividad comercial e industrial. En este tramo el río recorre una distancia de algo más de 8 km de los cuales más de 2 km se encuentran aún dentro del municipio de Sacaba y el tramo restante pertenece al municipio de Cercado.

En este recorrido el río recibe aportes de varios afluentes como el río Mesadilla, Tupuraya y torrenteras entre otros, sin embargo durante el muestreo estos no contenían agua o el aporte de estos era mínimo por lo que no fueron considerados al momento de la evaluación. Se tomaron seis muestras en el río. A continuación se describen los puntos muestreados.

**Puntos de muestreo en el tramo 2**

**Tabla n.º 3**

n.º de punto	Descripción del punto
5	Río Maylanco. Zona El Castillo (Sacaba).
7	Río Maylanco después de la descarga de Multinternacional (Sacaba).
8	Río Rocha antes del puente al inicio del municipio de Cercado (Sacaba).
9	Río Rocha luego de la zona de depósito de escombros y lavado de autos (Cercado).
64	Río Rocha detrás de las canchas de la Costanera, zona Cala Cala (Cercado)
12	Río Rocha, a la altura del puente peatonal luego del puente Huayna Kapac (Cercado).

Fuente: elaboración propia.

Este tramo inicia con el punto 5, que recordemos presentaba parámetros por encima de los límites permisibles para un cuerpo de agua clase B. En este punto la carga orgánica era alta al igual que la concentración de fosfatos, turbidez y la cantidad de colifecales. La muestra

en el punto 7 fue tomada casi 2 km aguas abajo del punto anterior aún dentro la jurisdicción de Sacaba, análogamente al punto anterior el río presenta concentraciones altas de carga orgánica, fosfatos, turbidez y colifecales además de no existir oxígeno disuelto, si bien los valores disminuyen, estos aún superan ampliamente los límites permitidos para un cuerpo de agua clase B (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

Entre los puntos 5 y 7 se identificaron tres puntos de descarga, dos de aguas residuales domésticas, de la OTB 27 de Mayo y de la Hacienda Santa María que están próximas al punto 5 y una industrial de la empresa Multinternacional que se encuentra próxima al punto 7, que se dedica a la elaboración de jabones, detergentes, cosméticos, perfumes, productos de higiene y tocador, preparados para limpiar y pulir entre otros.

La presencia de estas descargas genera una elevada concentración de materia orgánica en el río, debido a la ausencia de tratamiento de las aguas residuales domésticas y al ineficiente tratamiento que reciben las descargas industriales.

Los resultados del análisis a las descargas de la empresa Multinternacional (ver descarga en la fotografía n.º 7 del anexo 11), indican que estas generan un impacto en el río Rocha, los reportes de laboratorio muestran que la carga orgánica supera ampliamente los límites permitidos y se estima que al día la AOP deposita en el río algo más de dos toneladas de carga orgánica producto de sus operaciones (ver cuadro n.º 4 de carga contaminante en el anexo 3).

Análogamente al caso de PEPSI, la situación de la empresa Multinternacional resulta contradictoria ya que cuenta con licencia ambiental vigente y ha reportado en sus documentos de adecuación que realiza el tratamiento parcial a sus efluentes, el mismo que por cierto es insuficiente dados los resultados del análisis de sus descargas.

La siguiente muestra se tomó en el punto 8, antes del puente al inicio del municipio de Cercado, a más de 600 m aguas abajo de punto 7. En el lugar existe una serie de actividades antrópicas, entre ellas el lavado de autos que se realiza en el lecho del río, existe venta de agregados y en la ribera este se encuentran residuos de construcción (escombros) que han sido acumulados creando taludes que se extienden por casi un kilómetro en las riberas del curso del río habiendo reducido su lecho significativamente (ver fotografías n.ºs 8 y 9 en el anexo 11).

Las características fisicoquímicas y bacteriológicas del río en el punto 8 muestran una mejora en la calidad de las aguas, baja la concentración de carga orgánica casi en un 50%, asimismo disminuye la concentración de fosfatos, la cantidad de colifecales y la turbidez, sin embargo el río aún presenta estado de anoxia y los valores medidos se encuentran por encima de los límites permitidos para un cuerpo de agua clase B (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2). Se presume que esta relativa mejora se debe a la ausencia de descargas importantes en su recorrido entre los puntos 7 y 8.

La siguiente muestra fue tomada casi un kilómetro aguas abajo pasando el sector de los escombros (punto 9), los resultados indican que la calidad del agua vuelve a disminuir, continua el estado de anoxia, sube ligeramente la carga orgánica y la turbidez y se incrementa ampliamente la cantidad de colifecales (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2), debido a descargas domésticas y a las perforaciones hechas a tuberías que atraviesan el puente y que transportan este tipo de aguas.

Es evidente que las actividades que se desarrollan en el sector afectan a la calidad de las aguas del río Rocha junto a los escombros acumulados, los mismos que contribuyen a incrementar la turbidez siendo la situación aún más crítica en época de lluvias donde existe mayor arrastre de material soluble, sedimentable y flotante.

La muestra tomada en el siguiente punto (64) se ubica en el centro urbano de la ciudad de Cochabamba, aproximadamente 2,5 km aguas abajo del punto anterior. Los resultados del análisis no muestran variaciones importantes excepto que disminuye la cantidad de colifecales lo que permite presumir que no existen descargas de aguas residuales domésticas en el sector, sin embargo el valor supera el límite permisible al igual que la carga orgánica. Por otro lado disminuye la turbidez y se registraron niveles de oxígeno disuelto en concentraciones altas, esto debido a las caídas de agua creadas artificialmente en el sector (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

El último punto del tramo es el 12 que se ubica a la altura del puente peatonal Huayana Kapac (ver fotografía n.º 15 del anexo 11). Los resultados de laboratorio indican que existe una mejora en la calidad de las aguas del río, reduce en algo más del 60% la carga orgánica respecto del punto anterior al igual que la turbidez y la cantidad de colifecales, aunque este último todavía supera los límites permisibles.

En cuanto a la concentración de fosfatos si bien disminuye al inicio del tramo su valor baja muy poco manteniéndose por encima del límite permisible para un cuerpo de agua clase B, se observa que el ion fosfato se mantiene estable a lo largo del tramo, es decir que no se degrada con facilidad a pesar de la ausencia de descargas domésticas que contribuyen a incrementar las concentraciones de este parámetro.

Aproximadamente 400 m antes del punto 12 existe un canal de descarga de aguas pluviales que probablemente también colecta aguas del alcantarillado sanitario conectados clandestinamente (ver el canal en la fotografía n.º 13 del anexo 11), a pesar de ello la muestra tomada de la descarga de este canal (punto 11) presenta niveles de carga orgánica por debajo de los límites permitidos para descargas pero sí contiene cantidades altas de colifecales, por lo que se presume que en el momento del muestreo las descargas provenían de una mezcla de aguas grises y negras del sistema de alcantarillado sanitario de la zona.

La calidad de las aguas del río Rocha no se ha visto afectada por las descargas del canal al momento del muestreo, sin embargo tampoco es posible aseverar que esta situación es

permanente dado que existen actividades industriales como curtiembres y lavanderías de jeans instalados en el sector que podrían descargar clandestinamente sus efluentes al canal contribuyendo a afectar la calidad del río Rocha.

Los resultados de los puntos muestreados en este tramo se han trasladado al cálculo del índice de calidad, e indica que las aguas de calidad muy mala (color rojo) identificadas a la altura del punto 5 se mantienen hasta luego de la descarga de la empresa Multinternacional y tiende a mejorar llegando al punto 8 donde sube al rango de aguas de calidad mala (color naranja). Esta mejora se ve perturbada por las actividades que se desarrollan al inicio del municipio de Cercado a la altura del puente vehicular, donde el lavado de autos y los escombros acumulados impactan en las aguas del río bajando su calidad nuevamente al rango de muy mala (color rojo).

Pasando el sector de los escombros hasta el final del tramo en el punto 12 la calidad del río mejora y se mantiene en el rango de aguas de calidad mala (color naranja) gracias a la ausencia de descargas directas importantes sobre el río Rocha (ver el cálculo del ICA en el cuadro n.º 4 del anexo 4 y su representación en los mapas n.ºs 2 y 3 en el anexo 5).

***Tramo 3. Desde el puente peatonal Huayna Kapac hasta el puente Killman (Cercado).***

En este tramo el río recorre una distancia cercana a 1 km. Análogamente al caso anterior el tramo atraviesa la zona urbana del municipio. Se tomaron muestras en dos puntos bajo el siguiente detalle:

**Puntos de muestreo en el tramo 3**

**Tabla n.º 4**

n.º de punto	Descripción del punto
12	Río Rocha, a la altura del puente peatonal luego del puente Huayna Kapac.
14	Río Rocha en el puente Killman.

Fuente: elaboración propia.

En el sector el río está canalizado por muros a través de los cuales se pudo identificar puntos de descargas líquidas siendo el más representativo, el denominado canal de descarga de la serpiente negra (ver fotografía n.º 14 del canal en el anexo 11). Este canal conecta a la laguna Alalay con el río Rocha, atravesando parte de la zona sur de la ciudad a lo largo de algo más de 3 km.

El canal no es abierto por lo que no es posible identificar conexiones adicionales, sin embargo se ha evidenciado que colecta aguas residuales domésticas de una parte de la ciudad, situación señalada en el artículo publicado sobre la contaminación orgánica del río Rocha<sup>47</sup>, donde este canal fue identificado como uno de los puntos de descarga de contaminantes más importante debido a que colectaba aguas de alcantarillado y parte de

<sup>47</sup> Elaborado por Ana María Romero, Paul Van Damme y Edgar Goitia en el año 1998.

desechos industriales y domésticos de la ciudad de Cochabamba. A partir de este antecedente se tomó una muestra de las descargas de este canal para evaluar su impacto sobre el río Rocha.

Antes de esta descarga, en el punto 12 se observó que las aguas si bien mejoraron en su calidad los valores medidos se encontraban por encima de los límites permisibles para un cuerpo de agua clase B, excepto la turbidez y la concentración de sólidos disueltos que se encontraban en norma.

Se tomó una muestra de las descargas del canal de la serpiente negra y los resultados de laboratorio indican que las concentraciones de carga orgánica superan ampliamente los límites permitidos, de igual forma los colifecales, sólidos suspendidos, fosfatos y sulfuros (ver los gráficos n.º 17 y 18 del anexo 7). La presencia de este último parámetro da cuenta de la presencia de actividad industrial, más propiamente de la descarga de aguas residuales de curtiembres.

En el punto 14 (ver el lugar de muestreo en la fotografía n.º 15 del anexo 11), la calidad de las aguas del río Rocha disminuye lo que muestra que las descargas del canal de la serpiente negra generan un impacto significativo en el cuerpo receptor. Se observa un incremento en todos los parámetros medidos, la carga orgánica sube en algo más del 50% y todo el oxígeno que el río logró captar antes de la descarga, se ve consumido en su totalidad por la elevada demanda de oxígeno, provocando que el río presente nuevamente un estado de anoxia (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

Respecto de la actividad industrial referida a las curtiembres se tomó muestras de las descargas de la curtiembre CURMA ubicada en el sector (ver la cámara de inspección de donde se tomó la muestra en la fotografía n.º 10 del anexo 11), como referencia para evaluar el estado de sus descargas, los resultados de laboratorio indican que superan ampliamente los límites permitidos en lo que respecta a carga orgánica con valores que oscilan entre 1444 mg/l de DBO<sub>5</sub> y 1603 mg/l de DQO cuando los límites permitidos se encuentran en 80 y 250 mg/l respectivamente, lo mismo sucede con los valores de SST y cromo +3.

Se tiene información de que la actividad no cuenta con licencia ambiental vigente. De acuerdo a la documentación recabada los efluentes industriales tienen un tratamiento preliminar de sedimentación antes de descargarlos al sistema de alcantarillado de la ciudad.

Al respecto cabe mencionar que en el municipio de Cercado existe una empresa constituida que está a cargo del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario del municipio, SEMAPA<sup>48</sup> la misma que ha informado que no cuenta con un contrato vigente aprobado

---

<sup>48</sup> Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Cochabamba.

por esta instancia para recibir en la red de alcantarillado los efluentes de la curtiembre CURMA por lo que sus descargas pueden ser catalogadas como clandestinas.

Se tiene información de ocho curtiembres legalmente constituidas en la jurisdicción del municipio de Cercado que están registradas en la base de datos del municipio, sin embargo sólo dos de estas cuentan con contrato vigente aprobado por SEMAPA para recibir sus efluentes al sistema de alcantarillado por lo que las descargas de las curtiembres restantes se pueden considerar clandestinas, además de ello no existe información que garantice la inexistencia de conexiones de estas actividades hacia canales pluviales como el de la serpiente negra.

La presencia de sulfuros en concentraciones altas en las descargas del canal de la serpiente negra, es un indicador de que existen descargas sin tratar o deficientemente tratadas, provenientes de curtiembres generando en consecuencia un impacto importante en el río Rocha.

En este punto es importante hacer referencia al informe de inspección a curtiembres realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua como Autoridad Ambiental Competente Nacional, a través de la Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos en octubre del año 2009<sup>49</sup>.

De las 12 curtiembres inspeccionadas ocho se encuentran ubicadas en la jurisdicción de Cercado<sup>50</sup>, de la evaluación realizada respecto del manejo y disposición de las aguas residuales concluyeron que sus descargas representaban potenciales impactos al medio ambiente por efecto del tipo de actividad industrial, si bien no evidenciaron descargas directas al río Rocha pues todas informaron estar conectadas a la red de alcantarillado sanitario, constataron deficiencias en el tratamiento y disposición de estos efluentes, asimismo identificaron puntos de descarga directa hacia el río Rocha provenientes de estas actividades que ya estaban sellados.

De estas inspecciones y el muestreo que realizaron al río Rocha emanaron observaciones por parte de la autoridad que fueron dadas a conocer tanto al municipio como a la gobernación para su respectivo seguimiento y control, pues se evidenciaron niveles de cromo en el río Rocha, en el sector del puente Killman, que superaban los límites permitidos, por lo que instruyeron a estas instancias hacer un seguimiento a fin de identificar curtiembres clandestinas o a aquellas que no están conectadas a la red de alcantarillado. Sin embargo no existe evidencia de acción alguna realizada por estas instancias que haya dado continuidad a esta acción llevada a cabo por el ministerio.

---

<sup>49</sup> Trabajo que respondió a una sugerencia de un miembro del Senado y para dar cumplimiento al artículo 122 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

<sup>50</sup> Curtiembres Tauro, Tomy Ciensa, Hércules, Cochabamba, Nacional, América, Curma y Valenzuela.

Prosiguiendo con la evaluación de la calidad de las aguas del río Rocha en este tramo tenemos que de la aplicando del ICA, los resultados obtenidos indican que las descargas del canal de la serpiente negra afectan de manera importante a la condición física, química y bacteriológica de las aguas del río Rocha provocando una importante disminución en el valor del índice de calidad, sin embargo este no llega a cambiar el rango de calidad manteniéndose como aguas de calidad mala (color naranja), condición similar al tramo precedente (ver el cálculo del ICA en el cuadro n.º 5 del anexo 4 y su representación en el mapa n.º 3 en el anexo 5).

***Tramo 4. Desde el puente Killman (Cercado) hasta la zona de El Calvario (Quillacollo).***

En este tramo el río atraviesa parte de la zona urbana del municipio de Cercado y aguas abajo atraviesa la zona periurbana y rural de los municipios de Cercado, Colcapirhua y Quillacollo, donde la actividad agrícola comienza a predominar.

En este tramo el río recorre una distancia de casi 15 km de los cuales un poco más de 8 km se encuentran aún dentro del municipio de Cercado, luego atraviesa el municipio de Colcapirhua para terminar en el municipio de Quillacollo en un recorrido de algo más de 4 km.

En este sector el río recibe aportes de varios afluentes algunos de los cuales son importantes por el efecto que tienen sobre el río Rocha, entre estos están los ríos Tamborada, Chijllawiri y el antiguo curso del río Rocha, además de otros cursos de agua como aportantes secundarios que han sido canalizados y son importantes por ser colectores de descargas tanto industriales como domésticas.

En este tramo se tomaron varias muestras, 9 corresponden al río Rocha y 4 a muestras tomadas en los principales afluentes, adicionalmente se tomaron muestras en las descargas industriales y domésticas más significativas identificadas en el sector. A continuación se describen los puntos muestreados en los cuerpos de agua.

**Puntos de muestreo en el tramo 4**

**Tabla n.º 5**

<b>n.º de punto</b>	<b>Descripción del punto</b>
14	Río Rocha en el puente Killman (Cercado).
16	Río Tamborada antes de la confluencia con el río Rocha (Cercado).
17	Río Rocha antes de la confluencia con el río Tamborada (Cercado).
18	Río Rocha después de la confluencia con el río Tamborada (Cercado).
20	Río Rocha después de la descarga de Alba Rancho (Cercado).
23	Antiguo curso del río Rocha después de la unión con el canal Challacaba (Colcapirhua).
25	Antiguo curso del río Rocha antes de la unión con el río Rocha (Colcapirhua).
26	Río Rocha antes de la unión con el antiguo curso (Colcapirhua).
27	Río Rocha (Tinku Mayu) después de la unión de los cursos antiguo y nuevo del río Rocha (Colcapirhua).
32	Río Chijllawiri antes de la confluencia con el río Rocha (Quillacollo).



n.º de punto	Descripción del punto
33	Río Rocha antes de la unión con el río Chijllawiri (Quillacollo).
34	Río Rocha después de la unión con el río Chijllawiri (Quillacollo).
36	Río Rocha. Zona el Calvario (Quillacollo).

Fuente: elaboración propia.

Recordemos que en el punto 14, la calidad de las aguas del río Rocha disminuyó por efecto de las descargas del canal de la serpiente negra, aumentando las concentraciones de todos los parámetros medidos hasta crear nuevamente un estado de anoxia en el río.

El siguiente punto de muestreo fue a la altura de la confluencia del río Rocha con el río Tamborada en la zona de la Mayca (ver fotografía n.º 17 del río del anexo 11). Este afluente nace del embalse de la Angostura ubicada a 17,5 km al sudeste de la ciudad de Cochabamba, forma parte de un sistema de riego y fue pensado originalmente para emplear las aguas del embalse en el riego de las áreas de cultivo existentes en el sector.

A la fecha el río Tamborada es un cuerpo de agua contaminado, debido a que recibe descargas domésticas e industriales, la principal proviene del matadero de SOBECA (ex EMBECA) (ver fotografía n.º 16 del anexo 11). Esta AOP se dedica al faeneo de reses para producir carne para consumo humano. En cuanto a la adecuación ambiental se tiene evidencia de que la actividad cuenta con licencia ambiental vigente.

Uno de los principales residuos críticos producto de las operaciones de esta actividad son los efluentes del faeneo y de la limpieza del ambiente de trabajo. Según la información recabada las aguas residuales son tratados a través de un sistema de separación de sólidos, separación de grasas y oxidación de efluentes en piscinas, previa disposición final (ver la piscina de sedimentación de los efluentes en la fotografía n.º 11 del anexo 11).

Sin embargo de acuerdo a los resultados obtenidos de la muestra tomada de la descarga, se pudo evidenciar que los parámetros medidos están por encima de los límites permitidos, generando importantes cantidades de carga orgánica, sólidos suspendidos, sulfuros y colifecales que llegan a confluir al río Tamborada (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 2 del anexo 2).

Tomando en cuenta esta situación, a continuación analizamos los resultados de las muestras tomadas en el río Rocha en el punto de confluencia con el río Tamborada.

Las características del río Rocha antes del punto de confluencia (punto 17) indican que tuvo la capacidad de recuperarse luego de haber recorrido algo más de 3 km y no haber recibido descargas importantes, lo que permitió que baje en más de un 50% la carga orgánica y la concentración de todos los demás parámetros medidos, asimismo se vuelve a encontrar niveles medibles de oxígeno disuelto, sin embargo no logra cumplir con las condiciones requeridas para un cuerpo de agua clase B (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

En cuanto al río Tamborada (punto 16) los resultados de laboratorio muestran que este cuerpo de agua presenta niveles de contaminación, la carga orgánica medida supera los límites permitidos y presenta valores muy altos de sólidos disueltos, fosfatos y conductividad lo que crea el estado de anoxia en el cuerpo de agua. La condición del río se debe a las descargas que recibe, una de las más importantes proviene del matadero de SOBECA (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

Por tanto, el río Rocha luego del punto de confluencia (punto 18) nuevamente se ve afectado, los resultados indican que se incrementa la carga orgánica así como las concentraciones de sólidos disueltos, fosfatos y conductividad, lo que provoca la disminución del porcentaje de oxígeno disuelto.

Luego de que el río Rocha recorre algo más de 600 m se encuentra con otra descarga importante que proviene de la planta de tratamiento de aguas residuales de Alba Rancho (ver fotografías n.ºs 18 y 19 del anexo 11). La planta está administrada por SEMAPA, realiza el tratamiento de las aguas residuales domésticas y algunas industriales que son descargadas al sistema de alcantarillado del municipio de Cercado. El sistema de tratamiento está conformado por lagunas facultativas primarias y secundarias. De manera complementaria cabe mencionar que la planta cuenta con licencia ambiental vigente.

Respecto del funcionamiento de la planta, los documentos de adecuación ambiental así como información recabada durante el trabajo de campo de la auditoría, dieron cuenta de las deficiencias que existen en cuanto al tratamiento de los efluentes se refieren. Se tiene referencias a través de un informe de diagnóstico y análisis de la planta de que no está trabajando en forma satisfactoria por problemas de presencia de corto circuitos y zonas muertas que hacían que sólo un 50% del volumen de las aguas residuales que llegaban de la ciudad estaban siendo tratadas, situación que repercute en la calidad de los efluentes que son descargados al río Rocha.

Si bien se tomó una muestra de la descarga de la planta, se ha emitido opinión de la información proporcionada por la propia empresa SEMAPA, toda vez que esta contiene datos históricos de los últimos 5 años (2006-2010). De acuerdo a esta información las descargas de Alba Rancho no están cumpliendo con los límites permitidos para descargas, así lo muestran las concentraciones de carga orgánica, sólidos suspendidos y la cantidad de colifecales. A partir de estos datos y del caudal de descarga, esta actividad descarga algo más de 12 t al día de carga orgánica e inorgánica que demandará oxígeno para su degradación, y cerca a 6 t al día de sólidos suspendidos que además contribuyen a incrementar los niveles de turbiedad del cuerpo de agua (ver caudales de descarga y carga contaminante en los cuadros n.ºs 2 y 3 del anexo 3).

La descarga de Alba Rancho provoca algunos cambios en la calidad de las aguas del río Rocha (punto 20) (ver fotografía n.º 20 del anexo 11), la carga orgánica se encuentra por encima de los límites permitidos al igual que los parámetros restantes medidos, asimismo

debido a la demanda de oxígeno que se genera, éste desaparece por completo por lo que el río vuelve a presentar un estado de anoxia.

El siguiente punto de muestreo (punto 23) se hizo en el municipio de Colcapirhua en el lugar donde el río Rocha recibe el aporte de otro afluente importante, el denominado «antiguo curso del río Rocha» que a su vez es receptor de una serie de descargas. A continuación se analizará a este afluente para comprender mejor el efecto que genera sobre el río Rocha.

Este afluente es denominado así porque en algún momento fue el curso principal del río Rocha, sin embargo la actividad antrópica y su crecimiento ha modificado y alterado su curso por el que actualmente se conoce.

El antiguo curso del río Rocha recibe dos aportes importantes, el primero proviene de la descarga del cárcamo de bombeo de aguas servidas del municipio de Colcapirhua y el segundo de los aportes del canal Challacaba.

El canal Challacaba es el resultado de la canalización de ríos, este canal aguas arriba se bifurca formando dos canales, uno es el canal Challacaba – Imba y el otro el conocido canal Valverde<sup>51</sup>, ambos también receptores de descargas importantes. Por un lado el canal Valverde recibe las descargas de SENDTEX y de la Universidad Privada Boliviana (UPB) (ver fotografía n.º 22 y 23 del anexo 11), de acuerdo a lo evidenciado en el trabajo de campo, esta última es asimilable a descarga de aguas residuales domésticas sin tratamiento.

La descarga de SENDTEX es de tipo industrial (ver coloración de la descarga en fotografía n.º 22 del anexo 11), esta actividad se dedica a la producción de hilos en conos y lanas en ovillos y cuenta con licencia ambiental vigente, respecto de la cual llamó la atención que la actividad declarase en su Manifiesto Ambiental Industrial que no genera descargas porque sus efluentes son almacenados temporalmente para entregar a terceros. Sin embargo la comisión de la Contraloría evidenció durante el relevamiento y en el muestreo que la AOP descarga sus aguas residuales a un canal abierto que desemboca en el canal Valverde y los resultados de la muestra tomada de esta descarga indican que el efluente no recibe tratamiento ya que todos los parámetros medidos superan los límites permitidos para descargas, contiene elevada carga orgánica, sólidos suspendidos, el pH es ácido y la temperatura elevada (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 2 del anexo 2).

En cuanto al canal Challacaba-Imba, este recibe una descarga importante que proviene de la planta elevadora Valverde ubicada en el municipio de Cercado (ver tubería de descarga en la fotografía n.º 21 del anexo 11). Parte de las aguas residuales del municipio de Cercado del sector noroeste de la ciudad, son colectadas hacia la estación elevadora Valverde de

---

<sup>51</sup> Cabe notar que la denominación de estos canales no está definida, varía según el municipio ya que atraviesan también parte del municipio de Cercado. Para fines de este informe se manejará la denominación planteada sin que ello signifique que es la única o definitiva.

donde son bombeadas sin ningún tratamiento previo hacia el canal<sup>52</sup>. La planta elevadora está administrada por SEMAPA.

Los resultados de la muestra tomada de la descarga son representativos de aguas servidas crudas, todos los parámetros superan los límites permitidos, la carga orgánica, fosfatos, sólidos suspendidos y la cantidad de colifecales. De acuerdo a los datos del caudal medido, esta planta descarga más de 2 t al día de carga orgánica y algo más de 1 t al día de sólidos suspendidos (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 3 del anexo 2 y el caudal de descarga y la carga contaminante en los cuadros n.ºs 1, 2 y 3 del anexo 3).

Todas estas descargas que son colectadas por los canales (Valverde, Challacaba-Imba y Challacaba) llegan al antiguo curso del río Rocha (ver lugar de muestreo en fotografía n.º 24 del anexo 11) y su impacto se refleja en los resultados de la muestra tomada en este cuerpo de agua (punto 23), los parámetros medidos muestran valores que superan ampliamente los límites permitidos para un cuerpo de agua clase B, respecto de la carga orgánica, fosfatos, cantidad de colifecales lo que se manifiesta en la ausencia de oxígeno disuelto (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

Como mencionamos anteriormente, el antiguo curso del río Rocha recibe otra descarga importante aguas abajo del aporte del canal Challacaba, que proviene del cárcamo de bombeo del municipio de Colcapirhua que colecta las aguas servidas de la red de alcantarillado sanitario y descarga los efluentes sin tratar hacia el río.

Los resultados del análisis de esta descarga indican que todos los parámetros medidos (carga orgánica, fosfatos, sólidos suspendidos, colifecales) superan ampliamente los límites permitidos (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 3 del anexo 2); el caudal de aporte del cárcamo ha permitido estimar que el río recibe al día más de una tonelada de carga orgánica y también más de una tonelada de sólidos suspendidos, sin considerar a las que provienen de las descargas que mencionamos anteriormente (ver caudales de descarga y carga contaminante en los cuadros n.ºs 1 y 3 del anexo 3 y los gráficos n.ºs 17 al 21 del anexo 7).

Bajo estas condiciones y luego de algo más de 1 km de recorrido el antiguo curso del río Rocha se une aguas abajo con el actual río Rocha, en el lugar conocido como el Tinku Mayu (ver fotografía n.º 30 del anexo 11). Se tomaron muestras de cada cuerpo de agua antes de confluir (ver fotografías n.ºs 26 y 27 del anexo 11) y en el río Rocha luego del punto de unión (puntos 25, 26 y 27). De acuerdo a los resultados obtenidos el aporte de las aguas del antiguo curso disminuye aún más la calidad de las aguas del río Rocha, los resultados de la muestra tomada revelan un incremento en más del 40% de la carga orgánica y ligeramente en la concentración de fosfatos que en ambos casos supera

---

<sup>52</sup> Nótese que en el municipio de Cercado el canal recibe la denominación de canal Valverde, de ahí el nombre de la planta elevadora.

ampliamente los límites permitidos, el río continua presentando estado de anoxia (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 en el anexo 2).

Los resultados obtenidos en el río Rocha muestran que las descargas identificadas anteriormente tienen un impacto importante en este cuerpo de agua, que dicho de paso no tuvo la capacidad de recuperarse a pesar de haber recorrido algo más de 5 km desde el punto 20 de muestreo sin recibir descargas importantes (ubicado en el municipio de Cercado) hasta el punto 26 (municipio de Colcapirhua).

El siguiente punto de muestreo se encuentra en el municipio de Quillacollo (punto 27), su ubicación ha sido definida tomando en cuenta la existencia de afluentes importantes, que en este caso corresponde al río Chijllawiri (ver fotografía n.º 35 del anexo 11). Se han tomado muestras del río Rocha antes y después de la confluencia con este río, así como del aportante a fin de evaluar la calidad de sus aguas (puntos 32, 33 y 34).

Hasta antes del punto de confluencia el río Rocha recorrió una distancia aproximada de 2 km desde el último punto evaluado (Tinku Mayu). No se han identificado descargas importantes en este tramo por lo que se esperaba que mejorara la calidad de las aguas, sin embargo sucedió algo contrario a ello, los resultados de la muestra tomada en el punto 33 dan cuenta de un incremento importante en la carga orgánica respecto del punto anterior (27) algo más del 40%, asimismo se incrementa la cantidad de colifecales y turbidez (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

Esta situación puede atribuirse a dos posibles causas, la existencia de pequeñas descargas de aguas residuales domésticas de la población rural asentada en el sector, toda vez que en esta parte del tramo el río ya no atraviesa zonas urbanas o, puede deberse a la existencia de animales muertos en el lecho del río, cuyo proceso de descomposición genera una elevada carga orgánica. Durante el relevamiento de campo así como durante el muestreo, la comisión de la Contraloría pudo constatar que el río es un receptor de animales muertos, en diferentes lugares se avistaron perros y cerdos muertos en pleno lecho del río hasta cadáveres de terneras e incluso caballos, apostados en las riberas del cuerpo de agua.

Pasando a evaluar al río Chijllawiri, los resultados de la muestra tomada en este cuerpo de agua (punto 32) dan cuenta de un río altamente contaminado, condición que representa un impacto ambiental negativo para el río Rocha. El río Chijllawiri es el cuerpo receptor de importantes descargas tanto industriales como domésticas generadas en el municipio de Quillacollo. Por una parte recibe las descargas del tanque imhoff Tiburcio Meneses que colecta las aguas servidas de parte del distrito n.º 5 del municipio, cabe aclarar que en la visita de relevamiento se constató que el tanque no estaba operando, se evidenció el colapso del sistema por lo que las aguas servidas eran descargadas sin tratamiento previo.

Asimismo el río Chijllawiri recibe aguas residuales producto de procesos industriales, parte de las cuales llegan al mencionado tanque imhoff a través de la red de alcantarillado

sanitario y otras son descargadas en canales abiertos que terminan desembocando en este río. Se han tomado muestras de las descargas de algunas de las principales actividades industriales que operan en el sector a fin de evaluar la calidad de efluentes que llegan al río Chijllawiri y consecuentemente al río Rocha.

Entre las industrias que descargan sus efluentes en el sector se encuentran DERIVADOS, FINO, industria de cerámica JEISS, PIL, DILLMAN, embotelladoras de refrescos y una serie de curtiembres. Se han tomado muestras de las descargas de algunas de estas actividades y se ha constatado que algunas de estas industrias generan un impacto ambiental en el cuerpo de agua receptor.

Si bien muchas AOP asentadas en el sector están generando un impacto negativo sobre el río Chijllawiri y consecuentemente sobre el río Rocha, también debemos destacar el esfuerzo de las industrias que no sólo se han adecuado ambientalmente sino que han implementado sistemas de tratamiento eficaces que permiten generar descargas que cumplen con las disposiciones normativas.

Entre ellas se encuentra la empresa PIL que se dedica a la producción de productos lácteos, esta actividad cuenta con una planta de tratamiento de efluentes de la cual se ha tomado una muestra para evaluar, los resultados de laboratorio indican que sus efluentes se encuentran por debajo de los límites permitidos lo que evidencia que su sistema de tratamiento funciona adecuadamente (ver fotografía n.º 32 del anexo 11). Asimismo debemos mencionar a la empresa FINO que ha implementado un sistema de tratamiento para tratar sus efluentes y de acuerdo a los análisis presentados en sus documentos ambientales todos los parámetros se encuentran dentro los límites permisibles excepto uno que no corresponde a un parámetro básico para la norma<sup>53</sup>.

Entre las descargas que sí generan un impacto negativo se encuentran varias y una de las más críticas pertenece a la empresa DERIVADOS que se dedica a la producción de celulosa de linter de algodón, esta actividad cuenta con licencia ambiental vigente, sin embargo la AOP ha reportado en sus documentos ambientales que no realiza tratamiento a sus efluentes que están compuestos por licores digestores y aguas de lavado (ver fotografía n.º 33 del anexo 11).

Los resultados de la muestra analizada de las descargas de esta actividad presentan concentraciones de carga orgánica muy por encima de los límites permitidos, sucede lo mismo con la concentración de sólidos suspendidos además de que presenta valores altos de conductividad (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 2 del anexo 2). A través del caudal medido se ha podido estimar que esta actividad descarga más de 4 toneladas (t) al día de carga orgánica y algo más de 3 t al día de sólidos suspendidos. Las descargas de esta empresa confluyen a un canal abierto que desemboca directamente en el río Chijllawiri,

---

<sup>53</sup> Ver artículos 6 y 7 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

(ver valores de caudal y carga contaminante en los cuadros n.<sup>os</sup> 4 y 6 del anexo 3 y los gráficos n.<sup>os</sup> 11 al 12 del anexo 7).

Otra actividad evaluada fue DILLMAN, que se dedica a la elaboración de fiambres y embutidos; preparación de conservas, frutas y hortalizas; elaboración de pulpas, mermeladas y elaboración de productos de panadería, esta actividad también cuenta con licencia ambiental y tiene categoría 4 situación que la exige de la presentación de documentos ambientales. Si bien la capacidad productiva reportada de la AOP es reducida, sus operaciones generan efluentes líquidos que únicamente pasan por un proceso de sedimentación previa descarga a la red de alcantarillado (ver fotografía n.<sup>o</sup> 31 del anexo 11). Los resultados de la muestra tomada indican que los efluentes superan ampliamente los límites permitidos de carga orgánica y sólidos suspendidos (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.<sup>o</sup> 2 del anexo 2).

En cuanto a las curtiembres existentes, si bien no se tomó muestras de sus descargas, debido a que el día de la visita no se pudo acceder a sus instalaciones, se obtuvo información de sus operaciones a través de los documentos de adecuación ambiental, de las cuatro curtiembres que descargan en el sector tres cuentan con licencia ambiental, sin embargo sólo una realiza un tratamiento primario a sus efluentes, las restantes descargan sus aguas residuales a la red de alcantarillado sin ningún tratamiento previo, esta situación permite inferir que existe un impacto negativo sobre el río Chijllawiri por efecto de las descargas de estas actividades (ver canal que desemboca en el río Chijllawiri en la fotografía n.<sup>o</sup> 34 del anexo 11).

Como se puede ver el río Chijllawiri es receptor de una serie de descargas que no cumplen con las disposiciones normativas por lo que su condición es crítica, los resultados de la muestra tomada en este río (punto 32) dan cuenta de la degradada calidad de sus aguas, contiene elevadas concentraciones de carga orgánica, por ejemplo los valores medidos indican que existe una demanda química de oxígeno (DQO) de 1.411 mg/l cuando la norma acepta como máximo 10 mg/l, situaciones similares se tiene con las concentraciones de sólidos disueltos, fosfatos, turbidez, colifecales y sulfuros, este último se encuentra en concentraciones muy altas respecto de la norma (32,6 mg/l respecto del 0,1 mg/l permitido) y junto a las concentraciones de cromo detectadas dan cuenta de la presencia de efluentes de curtiembres.

Como era de esperar la calidad de las aguas del río Rocha luego de la confluencia con el río Chijllawiri disminuye, la muestra tomada en el sector (punto 34) (ver punto de muestreo en fotografía n.<sup>o</sup> 36 del anexo 11) indica que suben las concentraciones de todos los parámetros medidos superando por mucho los límites permitidos para un cuerpo de agua clase B presentando además un estado total de anoxia (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.<sup>o</sup> 1 del anexo 2).

El último punto de este tramo corresponde a la estación 5 (punto 36) ubicado en la zona del calvario en el municipio de Quillacollo (ver sector del muestreo en fotografía n.º 44 del anexo 11). Hasta este lugar el río recorrió algo más de 3 km desde el punto 34. Los resultados de la muestra tomada en la estación indican que la calidad de las aguas del río disminuye aún más respecto del punto anterior, esto se debe a la continua recepción de descargas en su recorrido, se ha evidenciado que existen tres puntos de descarga de aguas residuales domésticas importantes en la última parte del tramo en el municipio de Quillacollo.

Entre los puntos 34 y 36 se encuentran el cárcamo de bombeo de la calle final Bilbao Rioja que descarga las aguas de parte de los distritos n.ºs 3 y 5, aguas abajo se encuentran los tanques imhoff Fructuoso Mercado y Virgen de Urkupiña a los que confluyen las redes de los distritos n.ºs 2 y 3 (ver sectores del muestreo y puntos de descarga de ARD en fotografías n.ºs 37, 38 y 39 del anexo 11). Cabe mencionar que de acuerdo a lo evidenciado en campo, ninguno de los tanques estaba operando adecuadamente, las condiciones muestran que los sistemas han colapsado por lo que los efluentes son descargados sin ningún tratamiento al río Rocha.

De estas descargas se tomó muestras del tanque imhoff Fructuoso Mercado, los resultados indican que todos los parámetros medidos superan los límites permitidos, el aporte de fosfatos, carga orgánica y sólidos suspendidos es importante. A partir del caudal se calculó que este punto libera cerca de 1 tonelada al día de carga orgánica y más de una tonelada de sólidos suspendidos (ver caudal de descarga y carga contaminante en los cuadros n.ºs 1 y 3 del anexo 3). Se infiere que situación similar se produce en los otros dos puntos de descarga mencionados anteriormente, por lo que la carga contaminante estimada que proviene de los tanques y del cárcamo se triplica al final del tramo, situación que mantiene el estado de anoxia del río.

Trasladando toda esta información al cálculo del índice de calidad ICA – NSF se tiene lo siguiente. Recordemos que el río Rocha presentaba un rango de calidad de agua mala (color naranja) al inicio del tramo a la altura del puente Killman (punto 14) en el municipio de Cercado. Esta condición se mantiene hasta el punto 18 pues no existen descargas significativas, sin embargo el río tampoco muestra tendencia a mejorar. Ya en el punto 18, si bien el valor del índice de calidad baja de manera apreciable luego de recibir las aguas del río Tamborada, no logra cambiar de rango, pero los valores sí muestran el impacto negativo que crea el aporte de las aguas de este río en el río Rocha (ver cálculo del ICA en el cuadro n.º 6 del anexo 4 y su representación en los mapas n.ºs 1 a nivel de cuenca y 3 a nivel de municipio en el anexo 5).

La condición de aguas de calidad mala se mantienen hasta el municipio de Colcapirhua donde el río Rocha recibe otro afluente importante que es el antiguo curso del río Rocha que viene cargado de una serie de aportes que provienen de actividades domésticas e industriales tanto del municipio de Colcapirhua como de Cercado. Análogamente al caso



anterior, si bien el valor del índice disminuye luego del punto de confluencia, el rango de calidad no cambia manteniéndose en aguas de calidad mala (color naranja), sin que ello no signifique que las aguas que aporta el antiguo curso del río Rocha también generen un impacto negativo sobre el actual curso del río Rocha.

Aguas abajo ya en el municipio de Quillacollo la situación cambia, la tolerancia del río Rocha se ve rebasada luego de confluir con el río Chijllawiri producto de la carga contaminante que trae de las descargas generadas aguas arriba, lo que produce un efecto sinérgico al momento de recibir el aporte de este río. Por tanto, luego del punto de confluencia las aguas del río Rocha pasan del rango de calidad mala (color naranja) a muy mala (color rojo) que es el rango de calidad más bajo en la escala de referencia.

Esta condición crítica del río Rocha no cambia hasta el final del tramo, es decir se mantiene en el rango de aguas de calidad muy mala (color rojo) y esto se debe a que el río continúa recibiendo descargas de aguas residuales sin tratar, contribuyendo a degradar aún más la calidad de las aguas del río Rocha. (ver el cálculo del ICA en el cuadro n.º 6 del anexo 4 y su representación en los mapas n.ºs 11,12 y 13 a nivel de municipio y en el mapa n.º 1 a nivel de cuenca en el anexo 5).

Por otro lado, al inicio de la exposición de este tramo se comentó que la mayor parte se encuentra fuera del radio urbano y el río atraviesa áreas donde la actividad agrícola comienza a predominar y es en estos sectores donde la comisión de la Contraloría constató, durante el relevamiento y en el trabajo de campo, que el agua del río Rocha, era bombeada hacia parcelas para emplearla en el riego de sus cultivos. Nótese que el índice de calidad alcanzó valores alrededor de 20, que indican que para la actividad agrícola el uso de estas aguas es muy restringido, requiriendo un tratamiento previo antes de ser empleadas para este fin (ver áreas de cultivo regadas con aguas del río Rocha en fotografías n.ºs 28, 29 y 42 del anexo 11).

***Tramo 5. Desde la zona de El Calvario (Quillacollo) hasta la zona de Loma Linda -Vinto Chico (Vinto).***

En este tramo el río recorre cerca a 2,3 km de los cuales sólo aproximadamente 200 m pertenecen al municipio de Vinto, la mayor parte del tramo transcurre en la jurisdicción de Quillacollo.

Se tomaron muestras en 3 puntos ubicados en el río Rocha cuya descripción se muestra a continuación.

**Puntos de muestreo en el tramo 5**

**Tabla n.º 6**

n.º de punto	Descripción del punto
36	Río Rocha. Zona el Calvario (Quillacollo).
39	Río Rocha después de la descarga del tanque Tomás Bata (Quillacollo).

n.º de punto	Descripción del punto
40	Río Rocha en la zona de Loma Linda, sector Vinto Chico (Vinto).

Fuente: elaboración propia.

Al inicio del tramo en el punto 36 las condiciones del río Rocha eran críticas, de acuerdo a lo visto en el tramo anterior este punto contenía elevadas concentraciones de materia orgánica, colifecales, fosfatos, turbidez, sulfuros, entre los parámetros medidos, además de presentar un estado de anoxia, condición debida a la descarga continua de efluentes sin tratar, tanto domésticos como industriales que provienen de la actividad antrópica del municipio de Quillacollo y de descargas previas.

El río recorre aproximadamente 1 km hasta el siguiente punto de muestreo tomado luego de la descarga de aguas residuales del tanque imhoff Tomas Bata (punto 39). Los resultados muestran una disminución de la carga orgánica pero el resto de los parámetros medidos se mantienen casi invariables, todos los valores superan los límites permitidos y el río continúa sin presentar nivel alguno de oxígeno disuelto.

Unos 100 m aproximadamente antes del punto de muestreo se ubican dos descargas importantes, la primera proviene del tanque imhoff Tomas Bata que colecta las aguas servidas de los distritos n.ºs 1, 3 y 4 del municipio de Quillacollo (ver tanque de sedimentación y punto de descarga en fotografías n.ºs 40 y 41 del anexo 11) y la segunda de la industria Manaco (ver tubería de descarga en fotografía n.º 45 del anexo 11). De acuerdo a los resultados de la muestra tomada de la descarga de Tomas Bata, los efluentes superan los límites permitidos de casi todos los parámetros medidos y a partir del caudal medido se calculó que el río recibe de cerca a 1 t al día de materia orgánica y de manera similar de sólidos suspendidos (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 3 del anexo 2, los caudales medidos además de la carga contaminante en los cuadros n.ºs 1, 2 y 3 del anexo 3 y los perfiles de las descargas en los gráficos n.ºs 17 al 21 del anexo 7).

En cuanto a Manaco, esta empresa se dedica al curtido de cuero, fabricación de calzado de cuero, tela, plástico, goma, caucho y fabricación de partes de calzados, la información recabada da cuenta de que esta actividad industrial tiene su licencia ambiental vigente. De acuerdo a lo reportado en sus documentos ambientales realiza un tratamiento a sus efluentes por medio de precipitación química, sin embargo los resultados de la muestra tomada de sus descargas indican que la materia orgánica, sólidos suspendidos, cromo +3 y sulfuros superan ampliamente los límites permitidos para descargas (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 2 del anexo 2, el caudal y la carga contaminante en los cuadros n.ºs 5 y 6 en el anexo 3 y los perfiles de las descargas en los gráficos n.ºs 11, 12, 15 y 16 del anexo 7).

La muestra que se tomó en el río Rocha, en el punto 39, si bien muestra niveles de contaminación altos no representa la condición más crítica del río que se da cuando ambas descargas se generan simultáneamente (del tanque Tomas Bata y de Manaco), situación que

no se presentó en los días programados para el muestreo en estos puntos, por tanto se puede presumir que bajo estas condiciones el río contiene niveles de contaminación más altos que los registrados en el punto 39.

La siguiente muestra se tomó en el punto 40 en el municipio de Vinto en la zona de Loma Linda (ver el sector en la fotografía n.º 46 del anexo 11), luego de más de 1 km de recorrido del río desde el punto 39. En este lugar la concentración de materia orgánica disminuye aproximadamente un 10% y los parámetros restantes se mantienen casi invariables y continúan superando los límites permitidos para un cuerpo de agua clase B (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2). Debe notarse el continuo estado de anoxia del río, que permanece desde el inicio del tramo 3, y por otro lado, la elevada concentración de fosfatos, cuyas leves variaciones denotan estabilidad del ion en el cuerpo de agua, es decir que no tiende a degradarse y más aún ante su continuo aporte.

Aplicando el índice de calidad a los resultados obtenidos en el tramo se tiene que debido a la disminución de materia orgánica registrada, en el tramo 5 el río cambia de rango de aguas de calidad muy mala (color rojo) a aguas de calidad mala (color naranja). Recordemos que cuando se realizó el muestreo no estaban generándose simultáneamente las descargas de aguas residuales domésticas y las de Manaco. Es presumible que en esta situación el río mantenga el rango de aguas de muy mala calidad (color rojo) con tendencia a mejorar al final del recorrido (ver cálculo del ICA en el cuadro n.º 7 del anexo 4 y su representación en los mapas n.ºs 1 y 5 en el anexo 5).

En estos rangos de calidad del índice alcanzó valores alrededor de 20, que indican que para la actividad agrícola el uso de estas aguas es muy restringido, requiriendo un tratamiento previo antes de ser empleadas para este fin, sin embargo se ha evidenciado que el uso de las aguas del río en el sector para el riego de áreas de cultivo persiste (ver fotografía n.º 47 del anexo 11).

***Tramo 6. Desde la zona de Loma Linda-Vinto Chico (Vinto) hasta la zona Quiroz Rancho (Sipe Sipe).***

El tramo se extiende por espacio de 4,5 km aproximadamente hasta la zona Quiroz Rancho en el municipio de Sipe Sipe. Se tomaron muestras en 5 puntos a lo largo del curso del río Rocha de acuerdo al siguiente detalle, además de muestras en descargas puntuales de tipo doméstico e industrial.

**Puntos de muestreo en el tramo 6**

**Tabla n.º 7**

n.º de punto	Descripción del punto
40	Río Rocha en la zona de Loma Linda, sector Vinto Chico.
41	Río Rocha al inicio del botadero en el municipio de Vinto.
42	Río Rocha luego de la zona del botadero en el municipio de Vinto.

n.º de punto	Descripción del punto
46	Río Rocha después de la unión con el río Chua Mayu (Sipe Sipe)
49	Río Rocha en la zona Quiroz Rancho (estación 7) (Sipe Sipe)

Fuente: elaboración propia.

Al inicio del tramo en el punto 40 el río presentaba niveles por encima de la norma en todos los parámetros medidos pero registrando una leve mejoría respecto de los puntos anteriores.

El siguiente punto de muestreo (41) se realizó al inicio del sector del botadero del municipio de Vinto que se encuentra emplazado en las riberas del río Rocha donde las condiciones son bastante críticas. En este sector la concentración de materia orgánica supera de manera importante los límites permitidos y todos los parámetros medidos se encuentran por encima de la norma, lo que muestra que en una distancia cercana a 1 km el río en lugar de mostrar alguna tendencia a mejorar, disminuye de manera considerable su calidad (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

El botadero está ubicado en la zona sud del municipio entre los ríos Rocha y Chulla en las riberas del primero y ha estado en funcionamiento por aproximadamente 30 años. El lugar de disposición de residuos sólidos es un botadero a cielo abierto, no controlado donde se depositan los residuos recolectados del municipio sin ningún tipo de selección por lo que se entiende que se encuentran concentrados todo tipo de residuos desde los asimilables a domiciliarios hasta los peligrosos (ver fotografía n.º 48 del anexo 11).

Otra actividad importante por el impacto ambiental que puede generar al río Rocha es el matadero municipal de Vinto que se encuentra aproximadamente a 500 m del río y recibe directamente los efluentes del proceso del faeneo. Durante el relevamiento se verificó que el matadero no estaba en operación debido a algunas adecuaciones que se estaban realizando en atención a observaciones del SENASAG. En cuanto a su adecuación ambiental, el responsable de medio ambiente del municipio indicó que esta actividad es categoría 4 porque la capacidad del faeneno promedio es de 10 cabezas a la semana.

En los predios se verificó que no existe un sistema de tratamiento de efluentes implementado, indicaron que tienen planificado construir un decantador para los sólidos y los efluentes serían descargados directamente. Cuando se realizó el muestreo en el sector, el matadero no estaba funcionando, sin embargo es de esperar que al momento que esto ocurra los efluentes generados afecten significativamente al río Rocha ya que el tratamiento previsto no es suficiente.

La siguiente muestra se tomó pasando el sector del botadero (punto 42) aproximadamente a algo más de 100 m, los resultados de laboratorio muestran un incremento en las concentraciones de los parámetros medidos, en la materia orgánica, los sólidos disueltos, fosfatos, turbidez y la conductividad y bajo estas condiciones como puede predecirse, se continúa observando un estado de anoxia en el río, en todos los casos los valores superan

los límites permitidos para cuerpos de agua clase B (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

El siguiente punto de muestreo (punto 46) se realizó cerca de 1,5 km aguas abajo del punto anterior todavía dentro la jurisdicción del municipio de Vinto, luego de la unión con el río Chua Mayu que dicho de paso se encontraba seco, se presume que sus aportes sólo se registran en temporada de lluvias.

Los resultados si bien muestran una reducción en la concentración de algunos parámetros medidos, uno de ellos supera ampliamente lo permitido y es la concentración de sulfuros, elemento que está relacionado con las descargas de las granjas porcinas que generan efluentes producto de la limpieza de los chiqueros (ver puntos de descarga de chanchería en las fotografías n.ºs 49 y 50 del anexo 11), y de una avícola de pollos que también descarga efluentes producto del sacrificio de las aves. En ninguno de los casos existe tratamiento alguno de las descargas y tampoco existe evidencia de que alguna de estas actividades cuente con licencia ambiental.

Al momento de tomar la muestra no se registró descargas de las granjas porcinas, por lo que se ha observado que no son continuas, la única descarga visible y con un caudal reducido en el momento del muestreo fue de la avícola El Carmen (ver punto de descarga de la avícola en fotografía n.º 51 del anexo 11). La muestra tomada en esta descarga indica que los efluentes no son tratados, los parámetros medidos se encuentran por encima de los límites permitidos para descargas, asimismo la gran cantidad de plumas existentes desde el punto de descarga hasta el lecho del río da cuenta de que los efluentes vienen acompañados además con grandes cantidades de residuos sólidos (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 2 del anexo 2 y perfiles de las descargas en los gráficos n.ºs 11 al 15 del anexo 7).

Dadas las características de las actividades existentes en el sector se puede inferir que al momento de producirse de manera simultánea las descargas de las actividades mencionadas, es decir de las granjas porcinas y de la avícola El Carmen, la composición físico química y bacteriológica del cuerpo receptor mostrará un río más contaminado que el observado en el punto 46.

El último punto de muestreo en el tramo corresponde a la estación 7 (punto 49) en la zona de Quiroz Rancho en el municipio de Sipe Sipe. Los resultados de la muestra tomada en el punto 49 dan cuenta de que el río no mejora, en general todos los parámetros se mantienen relativamente invariables respecto del punto anterior superando los límites permitidos para un cuerpo de agua clase B, no existe oxígeno disuelto, por lo que persiste el estado de anoxia en el río Rocha. Esto demuestra la reducida capacidad de recuperación que tiene el río por efecto de los impactos negativos recibidos.

Se nota un importante incremento en la turbiedad lo que significa que el río ha recibido una elevada carga de sólidos suspendidos y por otro lado, se mantiene casi constante la Demanda Biológica de Oxígeno ( $DBO_5$ ) lo que también demuestra que el río no se ha recuperado debido a mayores aportes de carga orgánica, asimismo se incrementa la demanda química (DQO), esto significa que existe mayor cantidad de materia inorgánica u orgánica no biodegradable generada por efecto de la actividad industrial (ver gráficos n.º 1 al 10 de los perfiles del río en el anexo 7).

La existencia de algunas actividades industriales entre los puntos 46 y 49 responde a los resultados de laboratorio, se observó una serie de granjas porcinas en operación situadas una tras otra por algo más de 200 m, todas se encuentran en la ribera del río Rocha y descargan directamente sus efluentes a este cuerpo de agua, presumiblemente sin tratar toda vez que no existe evidencia de que cuentan con licencia ambiental.

Otra actividad importante que opera en el sector es la unidad industrial Papelera Vinto que se dedica a la producción de papel, cuenta con licencia ambiental y de acuerdo a lo reportado en sus documentos de adecuación esta AOP realiza el tratamiento a sus efluentes a través de un proceso de sedimentación y flotación previa disposición final. Si bien sus predios se ubican a más de 700 m distantes del río Rocha, cuenta con un sistema de drenaje subterráneo que colecta y transporta los efluentes hacia este cuerpo de agua. Se identificó el punto de descarga y se tomó una muestra del efluente (ver punto de descarga en fotografía n.º 52 del anexo 11).

Los resultados del análisis indican que el efluente contiene una elevada concentración de materia orgánica, sólidos suspendidos y por defecto una elevada turbiedad, todos los parámetros superan ampliamente los límites permitidos para descargas, las características vistas en campo correspondían a un efluente de color rosado lechoso y consistencia densa, aspecto coherente con los resultados obtenidos. De acuerdo a los datos del caudal medido, esta actividad vierte al río Rocha algo más de 1 t al día de carga orgánica y de forma similar de sólidos suspendidos (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 2 del anexo 2, ver el caudal de descarga y carga contaminante en los cuadros n.º 5 y 6 del anexo 3 y los perfiles de las descargas en los gráficos n.º 12 y 15 del anexo 7).

Aguas debajo de la descarga de la papelera aproximadamente a 800 m, se encuentra otro punto de desfogue de aguas residuales industriales que corresponden a la avícola de pollos ALG, actividad que se dedica al faeneo y producción de carne de aves de corral, cuenta con unidades de producción de fiambres y embutidos de pollo y alimento balanceado. La AOP cuenta con licencia ambiental vigente y en los documentos de adecuación, la empresa reportó que realiza un tratamiento a sus efluentes previa descarga a través de dos sistemas de tratamiento, primario y secundario, el primero de los cuales comprende: la retención de sólidos, sedimentación, separación de grasas, floculación y homogeneización; el segundo comprende aireación y filtración previa disposición final.

Análogamente al caso de la papelera, las instalaciones de la avícola se encuentran a unos 500 m del río, sin embargo cuenta con un sistema canalizado y abierto que colecta y transporta los efluentes hasta el río Rocha. Se ha tomado una muestra del efluente (ver fotografías n.ºs 53, 54 y 55 del anexo 11), los resultados indican que la carga orgánica supera hasta 10 veces el límite permitido para descargas, de manera similar la cantidad de colifecales y la concentración de sólidos suspendidos superan ampliamente lo establecido, lo que denota que su sistema de tratamiento es ineficiente o los efluentes no están siendo tratados antes de su descarga (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 2 del anexo 2). A partir del caudal se ha estimado que la avícola genera más de 3 t al día de carga orgánica y cerca a 1 t al día de sólidos suspendidos (ver caudales de descarga y carga contaminante en los cuadros n.ºs 4 y 6 del anexo 3 y perfiles de las descargas en los gráficos n.ºs 11 al 15 del anexo 7).

Estos antecedentes explican el nivel de contaminación del río Rocha en el punto 49 (ver fotografía n.º 56 del anexo 11), los altos niveles de sólidos suspendidos y DQO de materia no biodegradable, se deben principalmente a las descargas generadas por la papelera a las que se suman las descargas de ALG que contribuyen de manera importante a incrementar la contaminación en el río.

Nótese que al momento de tomar las muestras en el punto 49 no estaban generándose descargas de las chancherías que como dijimos anteriormente lo hacen en determinados horarios, estas descargas sumadas a las mencionadas anteriormente provocan una degradación significativa en la calidad de las aguas del río Rocha.

Evaluando estos resultados a través del índice de calidad tenemos que si bien el río inicia en el tramo con aguas de calidad mala (color naranja), se va empobreciendo en la medida en que el río recibe descargas importantes. Inicialmente su calidad baja luego de atravesar el botadero de Vinto, el mismo que seguramente genera aún niveles de lixiviados que contaminan el cuerpo de agua. A pesar del incremento en los niveles de contaminación el rango de calidad se mantiene en aguas malas (color naranja). Aguas abajo luego de la descarga de la avícola El Carmen en el municipio de Vinto, la calidad de las aguas del río bajan aún más, sin embargo en el punto 46 aún las aguas mantienen el rango anterior.

La carga contaminante de las actividades industriales asentadas en Sipe Sipe generan un efecto sinérgico causando que la tolerancia del río sea rebasada por lo que llega al punto 49 con el rango más bajo de calidad que corresponde a aguas muy malas (color rojo) (ver cálculo del ICA en el cuadro n.º 8 del anexo 4 y su representación en los mapas n.ºs 6 y 7 a nivel de municipio y n.º 1 a nivel de cuenca en el anexo 5).

Análogamente al tramo anterior los rangos de calidad alcanzaron valores alrededor de 20, que indican que para la actividad agrícola el uso de estas aguas es muy restringido, requiriendo un tratamiento previo antes de ser empleadas para este fin, sin embargo se evidenció el uso de las aguas del río para el riego en el sector.

***Tramo 7. Desde la zona Quiroz Rancho (Sipe Sipe) hasta el puente de las ex vías del ferrocarril (Sipe Sipe).***

El tramo se desarrolla por espacio de casi 15 km hasta la altura del puente de las ex vías del ferrocarril. Se tomaron 6 muestras de agua en el curso del río Rocha a lo largo del tramo y una muestra de agua en uno de sus afluentes a fin de evaluar la calidad de este. A continuación se tienen la descripción de los puntos muestreados.

**Puntos de muestreo en el tramo 7**  
**Tabla n.º 8**

n.º de punto	Descripción del punto
49	Río Rocha en la zona Quiroz Rancho.
53	Río Rocha después de la confluencia con el río Viloma
56	Río Chaqui Mayu, antes de confluir con el río Rocha
57	Río Rocha antes de la confluencia con el río Chaqui Mayu
63	Río Rocha a la altura del puente peatonal, zona Vila Vila
59	Río Rocha en el puente de las ex vías del ferrocarril.

Fuente: elaboración propia.

Recordemos que el río Rocha en el punto 49 presentaba casi todos los parámetros fuera de norma y un completo estado de anoxia por efecto de la actividad industrial de la zona.

Luego de algo más de 3 km de recorrido se tomó la muestra en el punto 53 cuya ubicación coincide con el punto de confluencia entre el río Rocha y el río Viloma, cabe notar que en el momento del muestreo las aguas del río Viloma no lograban confluir al río Rocha ya que aguas arriba este recurso era empleado para las actividades inherentes a la extracción de agregados, esta situación sin embargo no es permanente, en el trabajo de relevamiento se evidenció que las aguas del río Viloma confluyen con el río Rocha y se presume que el aporte es permanente durante la temporada de lluvias.

Los resultados del análisis de la muestra tomada en el punto 53 indican que el río contiene niveles de carga orgánica y colifecales mayores al punto anterior, el río mantiene el estado de anoxia, por otro lado la turbiedad disminuye debido al proceso de sedimentación de los sólidos suspendidos a lo largo del trayecto recorrido, lo que a su vez significa la formación de lodos en el lecho del río.

No se han identificado descargas importantes en los tres kilómetros recorridos por el río entre los puntos 49 y 53, el río atraviesa áreas rurales donde la actividad principal es la agrícola junto a la crianza de animales, entre ellos ganado vacuno y porcino. Se presume que estas actividades antrópicas son las causantes del incremento de la carga orgánica y de la cantidad de colifecales en el punto 53 (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 2 del anexo 2).



Es importante mencionar que en la zona también existe actividad industrial que tiene su impacto sobre el río Rocha. Aproximadamente a 2 km del punto de confluencia entre los ríos Rocha y Viloma y próximos al río Viloma se encuentran asentadas varias avícolas de aves de corral como Viloma, Vega, Pio Rico y Torrico.

De estas cuatro actividades se conoce que dos cuentan con licencia ambiental vigente y ninguna realiza el tratamiento a los efluentes que genera. Durante el relevamiento se evidenció que la avícola Vega descarga sus efluentes sin tratar directamente hacia el río Viloma (ver descarga de la avícola en fotografía n.º 57 del anexo 11). Esta actividad no fue un punto de muestreo ya que el día programado para el mismo la actividad no estaba generando descargas.

Sin embargo, fueron objeto de muestreo los efluentes de las avícolas Pio Rico y Viloma cuyas descargas contienen elevadas concentraciones de materia orgánica, colifecales y sólidos suspendidos respecto de lo permitido, y en estas condiciones se unen en un solo canal que las colecta y transporta para su uso en riego previa dilución (ver canal de descargas en fotografía n.º 58 del anexo 11), cuando esto no sucede son desviadas hacia el río Viloma que aguas abajo confluye con el río Rocha. Debe notarse que cuando estas descargas llegan al río Rocha el nivel de contaminación será mayor al registrado en el punto 53.

El siguiente punto de muestreo se realizó antes de la confluencia de los ríos Rocha y Chaqui Mayu (punto 57) aproximadamente 3 km aguas abajo del punto anterior. En todo el recorrido no se identificó ninguna descarga importante, situación que contribuye a la mejora de la calidad de las aguas del río. Los resultados de laboratorio muestran una disminución en la concentración de materia orgánica en un 20%, asimismo en la cantidad de colifecales y de fosfatos, sin embargo los valores medidos aún superan los límites permitidos para un cuerpo de agua clase B. No obstante el factor que muestra una mejora importante del río es la presencia de oxígeno disuelto aunque todavía en niveles por debajo de los requeridos (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

Respecto del río Chaqui Mayu debemos decir que cuando se realizó el muestreo sus aguas no llegaban a confluir con el río Rocha, se evidenció que estas estaban siendo desviadas para riego de áreas de cultivo. Sin embargo, durante el relevamiento se constató que sí existe aporte de este cuerpo de agua hacia el río Rocha, situación que no es permanente por lo menos en época seca.

En periodo de estiaje el curso del río Chaqui Mayu no lleva agua de río propiamente, las descargas que se generan hacia el lecho son las que forman un curso de agua, por tanto en esta temporada este es más bien un canal que colecta y transporta descargas de aguas residuales domésticas e industriales, las cuales llegan a confluir con el río Rocha, si es que no están siendo empleadas para riego.

Se tomó una muestra del cuerpo de agua que pasa por el lecho del río Chaqui Mayu, los resultados indican que este contiene altas concentraciones de materia orgánica, colifecales, fosfatos, sólidos disueltos y una elevada turbidez debido a la elevada cantidad de sólidos en suspensión (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2). Esta condición se debe a dos descargas importantes, una proviene de las aguas residuales municipales de Sipe Sipe y la segunda de la avícola López. Se tomaron muestras de ambas descargas.

Las aguas residuales domésticas del municipio de Sipe Sipe se producen a casi 3 km distantes del río Rocha, se informó que estas recibían un tratamiento de filtros, sistema que a la fecha ya ha colapsado. Los resultados de la muestra de esta descarga son característicos de aguas residuales crudas con altas concentraciones de materia orgánica, colifecales, sólidos suspendidos y fosfatos, que superan los límites permitidos para descargas (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 3 del anexo 2 y punto de descarga de las aguas residuales domésticas en fotografía n.º 60 del anexo 11).

A estos efluentes se suman los de la avícola López cuyo punto de descarga se encuentra aproximadamente 700 m aguas debajo de la descarga de aguas domésticas del municipio de Sipe Sipe. La actividad se dedica al faeneo de aves de corral, cuenta con licencia ambiental vigente y de acuerdo a lo reportado en sus documentos de adecuación realizan un tratamiento a sus efluentes a través de un sistema compuesto por un separador de sólidos, floculador, sedimentador, aireador, filtro y desinfección previa descarga.

Durante el relevamiento y en el trabajo de campo se constató que el sistema de tratamiento no está en funcionamiento por lo que los efluentes eran descargados directamente al lecho del río (ver fotografía n.º 61 del anexo 11), prueba de ello son los resultados de la muestra analizada que indican que la concentración de materia orgánica supera hasta 80 veces el límite permitido para descargas, asimismo los valores de colifecales y sólidos suspendidos se encuentran por encima de lo establecido por la normativa. A partir de estos resultados y del caudal medido se calcula que esta actividad genera más de 2 t al día de carga orgánica y algo más de 2 t al día de sólidos suspendidos (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 2 del anexo 2, el caudal de descarga y carga contaminante en los cuadros n.ºs 4 y 6 en el anexo 3 y perfiles de descarga en los gráficos n.ºs 13 al 15 del anexo 7).

El siguiente punto de muestreo en el río Rocha se ubica en la zona de Vila Vila (punto 63) a la altura del puente peatonal, distante algo más de 2 km respecto del punto anterior (ver sector del muestreo en fotografía n.º 63 del anexo 11). El río Rocha no muestra tendencia alguna a mejorar, los parámetros medidos presentan un incremento en la concentración de materia orgánica y ligeras variaciones en los parámetros restantes por efecto de la actividad antrópica de la zona, sin embargo se observa una disminución de la turbidez debido a la sedimentación de los sólidos (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

Se ha identificado en el sector a una avícola de pollo, el complejo avícola Torrico que se encuentra asentada a algo más de 500 m del río Rocha. La actividad se dedica a la

producción de carne de pollo fresco, refrigerado y clasificado, cuenta con licencia ambiental vigente y en los documentos de adecuación ambiental han reportado que realizan tratamiento primario y secundario a sus efluentes a través de operaciones de sedimentación, floculación, filtración antes de emplear los efluentes para riego de los predios.

Durante el trabajo de relevamiento se identificó el lugar donde descargan los efluentes de la avícola y por las características de degradación de la materia orgánica en el lugar, se infiere que la AOP genera descargas no tratadas o tratadas deficientemente y estas a través del canal en el que se colectan llegan a confluir aguas abajo con el río Rocha, por lo que se presume que el incremento de la carga orgánica detectada en el punto 63 se debe al aporte de la industria avícola.

Finalmente para concluir el tramo se tomó una muestra en el río Rocha (punto 59), a la altura de las ex vías del ferrocarril, distante a algo más de 6 km del punto anterior (ver fotografía n.º 64 del anexo 11). Durante este recorrido no se registró ninguna descarga importante, la zona es principalmente agrícola.

La ausencia de descargas permite que la calidad de las aguas del río mejore notablemente. Los resultados de la muestra tomada en el lugar presentan una disminución de la concentración de materia orgánica en algo más del 60%, asimismo baja la cantidad de colifecales y fosfatos y en consecuencia sube la concentración de oxígeno disuelto. A pesar de que el río muestra una tendencia a recuperarse, los valores registrados aún superan los límites permitidos para un cuerpo de agua clase B (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 3 del anexo 2).

Aplicando el índice de calidad a los resultados obtenidos en el tramo tenemos que la condición crítica del río (aguas de muy mala calidad, color rojo) al inicio del tramo (punto 49), por efecto de las descargas industriales ubicadas de aguas arriba, se mantienen por un espacio de más de 3 km, los resultados del punto 53 aún muestran un cuerpo de agua de calidad muy mala, se presume que si el río Rocha recibiría las aguas del río Viloma bajo las condiciones antes expuestas, su capacidad de recuperación se vería más comprometida.

En el siguiente recorrido, entre los puntos 53 y 59 la calidad del río mejora debido a la ausencia de descargas y a la distancia recorrida que es mayor a las anteriores, las aguas del río pasan del rango de aguas muy malas (color rojo) a aguas malas (color naranja). Sin embargo se presume que cuando las aguas del río Chaqui Mayu llegan a aportar al río Rocha la calidad de este último se verá afectada por lo que es posible que en este sector la calidad de las aguas baje nuevamente al rango de aguas muy malas (color rojo) (ver el cálculo del ICA en el cuadro n.º 9 del anexo 4 y su representación en el mapa n.º 1 a nivel de cuenca y n.º 7 a nivel de municipio, en el anexo 5).

En este tramo los rangos de calidad alcanzaron valores alrededor de 20 y 30, que indican que para la actividad agrícola el uso de estas aguas es muy restringido, requiriendo un

tratamiento previo antes de ser empleadas para este fin, en este sector también se evidenció que el uso de las aguas del río era destinada al riego de áreas de cultivo.

***Tramo 8. Desde el puente de las ex vías del ferrocarril (Sipe Sipe) hasta la altura de la tranca de Capinota (Capinota).***

El tramo se extiende por aproximadamente 23 km hasta el municipio de Capinota a la altura de la tranca de ingreso. Se tomaron tres muestras de agua en el río Rocha y una en el río Tapacarí que es uno de los principales afluentes del río Rocha en este sector. A continuación describimos los puntos muestreados.

**Puntos de muestreo en el tramo 8**  
**Tabla n.º 9**

n.º de punto	Descripción del punto
59	Río Rocha en el puente de las ex vías del ferrocarril (Sipe Sipe)
60	Río Tapacarí antes de confluir con el río Rocha (Sipe Sipe).
61	Río Rocha después de la confluencia con el río Tapacarí (Sipe Sipe)
62	Río Rocha a la altura de la tranca de Capinota (Capinota)

Fuente: elaboración propia.

Dada la inexistencia de descargas importantes en este tramo, el análisis se centra en la evaluación de la capacidad de recuperación del río y en consecuencia en el alcance del impacto negativo causado por las descargas generadas aguas arriba en todos los tramos desde el municipio de Sacaba hasta Sipe Sipe.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el punto 59, al inicio de este tramo el río había mejorado respecto de los puntos anteriores, se observó una importante disminución en la concentración de materia orgánica y en menor proporción en los colifecales y fosfatos, se observó un mayor nivel en la concentración de oxígeno disuelto sin embargo, aún no en los niveles requeridos para un cuerpo de agua clase B (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

El siguiente punto de muestreo se realizó 5 km aguas abajo del punto anterior, luego del punto de confluencia con el río Tapacarí (ver lugar del muestreo en la fotografía n.º 67 del anexo 11). Los resultados muestran un ligero incremento en la carga orgánica, casi en un 20%, asimismo en la cantidad de colifecales y sólidos disueltos, por otro lado disminuye la concentración de fosfatos y se incrementa el porcentaje de oxígeno disuelto alcanzando los niveles requeridos por norma.

El incremento en el nivel de contaminación del río Rocha no se atribuye al río Tapacarí toda vez que los resultados de la muestra tomada en este cuerpo de agua indican que este es un río limpio, pudiendo ser catalogado como un cuerpo de agua clase B, sólo se observa que los colifecales y los sólidos disueltos superan ligeramente los niveles permitidos, bajo

estas condiciones el aporte del río Tapacará más bien contribuye a disminuir los valores de carga contaminante que tiene el río Rocha (ver sector del muestreo en la fotografía n.º 65 del anexo 11 y resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

Por tanto se presume que aguas arriba del punto de confluencia, el río Rocha incrementó su carga orgánica por efecto de la actividad antrópica que en la zona se desarrolla, se ha evidenciado que existen pequeños poblados del área rural que desarrollan actividades agrícolas y comerciales en el sector.

El último lugar muestreado en el río Rocha se ubica en el punto 62, 18 km aguas abajo del punto 61 (ver sector del muestreo en la fotografía n.º 68 del anexo 11). En este recorrido el río Rocha no recibe descargas de aguas residuales de ningún tipo, situación que permite degradar la carga contaminante que lleva lo que deriva en la regeneración y depuración de sus aguas.

Los resultados de la muestra tomada en el punto 62 dan cuenta de ello, los niveles de concentración de materia orgánica se aproximan a los de un cuerpo de agua clase B, se registró buen porcentaje de oxígeno disuelto, disminuye el nivel de turbidez y la concentración de fosfatos aunque este último aún supera los límites permitidos (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2).

Sin embargo, se registra un incremento en la concentración de sólidos disueltos totales, factor que acompañado de una elevada conductividad, también registrada en este punto, da lugar a un cuerpo de agua salino (en el anexo 11, en la fotografía n.º 69 ver suelo salino en el lecho del río).

En general se pueden presentar problemas por salinidad del agua de riego cuando la conductividad eléctrica es superior a 2 dS/ m (2.000 µS/cm). El valor medido en el punto 62 que fue de 1.831 µS/cm (ver resultados de laboratorio en el cuadro n.º 1 del anexo 2), se encuentra muy próximo al valor de referencia. Esta conductividad eléctrica corresponde a un contenido aproximado de sales de 1,3 g/l, valores superiores producen disminuciones importantes de producción en la mayoría de los casos<sup>54</sup>, aspecto que debe ser de análisis y consideración dado que la zona es netamente agrícola.

Aplicando el índice de calidad (ICA-NSF) a los resultados obtenidos en este último tramo tenemos que la calidad de las aguas del río Rocha que se encontraban en el rango de malas (color naranja) al inicio, se mantiene hasta el final, sin embargo los resultados muestran una tendencia a mejorar gracias a los aportes del río Tapacará.

Llegando al punto 62, el índice de calidad alcanza un valor mayor a 51 que en la escala de clasificación ya corresponde a aguas de calidad media (color amarillo), las mismas que de

<sup>54</sup> Mujeriego, R. (1990). Manual Práctico de Riego con Agua Residual Municipal Regenerada. Ediciones de la Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona.

acuerdo a la clasificación establecida ya son aptas para riego, sin embargo de ello debe tomarse en cuenta los niveles de salinidad existentes para considerar si estas aguas ya son aptas para emplearlas en el riego (ver el cálculo del ICA en el cuadro n.º 10 del anexo 4 y su representación en el mapa n.º 1 a nivel de cuenca y en el mapa n.º 7 a nivel de municipio en el anexo 5).

### *3.1.2 Variación del grado de contaminación (1998-2011)*

A continuación se expone el análisis del segundo componente del objetivo específico n.º 1, referido a la variación del grado de contaminación del río Rocha.

Para determinar la variación del grado de contaminación del río Rocha se debe contar con información de dos momentos diferentes. En nuestro caso el dato de referencia proviene del estudio publicado el año 1998 cuando se determinó el grado de contaminación del río Rocha. El segundo dato corresponde al obtenido del trabajo de campo de la presente auditoría, en el año 2011.

En este acápite se expondrá en detalle un análisis de cada situación para luego establecer la variación del grado de contaminación que ha sufrido el río Rocha en más de una década, pero preliminarmente se hará una breve explicación acerca del indicador empleado, el índice de contaminación ICO.

Los Índices de Contaminación (ICO) son empleados para obtener un valor cuantificable del grado de contaminación de un cuerpo de agua, han sido diseñados y enfocados para la determinación de cierta fuente de contaminación específica, derivados de un conjunto de variables que pueden modificarse según los requerimientos regionales, permitiendo determinar entre otros, la contaminación: bacteriana, por nutrientes, industrial, por hidrocarburos, por pesticidas y orgánica.

Asimismo, los índices pueden ser usados para mejorar y difundir la información siendo aplicables a diferentes usos como al manejo del recursos, a la clasificación de áreas, a la aplicación de normatividad, para información pública, para investigación científica y para análisis de tendencias, este último aplicable al presente caso ya que el análisis se hace sobre un periodo de tiempo para mostrar si la contaminación está disminuyendo o aumentando.

Estudios previos realizados en el río Rocha<sup>55</sup>, identificaron como principal fuente de contaminación a la materia orgánica siendo uno de los índices de contaminación más empleado para determinar este tipo de contaminación en cuerpos de agua, es el Índice de Prati modificado.

---

<sup>55</sup> “Contaminación Orgánica del río Rocha” (UMMS-1998), “Estudios Básicos de la cuenca del Rocha” (CONAM-2005), “Plan de Manejo Integral de la cuenca del río Rocha – Diagnóstico” (Reingeniería Total - 2007).

El Índice de Prati, comprende originalmente 13 parámetros: pH, OD, DBO<sub>5</sub> DQO, test de Kubel, Sólidos Suspendidos, NH<sub>3</sub>, NO<sub>3</sub>, Cloro, Hierro, Manganeseo, Alquil Sulfonato Bencénico ramificado (ABS) y Equivalente de Carbonato de Calcio (CCE). Sin embargo para el caso particular de determinación de contaminación orgánica este índice fue modificado y empleado en el estudio de referencia «Contaminación orgánica en el río Rocha» basándose en los siguientes criterios:

- Priorización de los parámetros indicadores de contaminación orgánica (DBO, DQO).
- Facilidad para establecer matemáticamente la unidad de contaminación.
- Déficit de oxígeno en aguas del río.
- Nutrientes.

De acuerdo a los criterios antes señalados se modificó el índice de contaminación de Prati considerando sólo 4 parámetros: Oxígeno Disuelto (OD), Demanda Biológica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Nitratos, los que de acuerdo a las características del río Rocha resultan ser los más representativos para evaluar la contaminación orgánica.

El Índice Modificado de Prati permite trasladar información de concentraciones de las variables de mayor importancia, empleadas para valorar la contaminación orgánica en aguas superficiales, a un índice que permite evaluar los niveles de contaminación. Los valores de los cuatro parámetros seleccionados (Y) fueron transformados a unidades de contaminación (X) por medio de las ecuaciones que se exponen en la siguiente tabla<sup>56</sup>:

**Ecuaciones empleadas para el cálculo del Índice Modificado de Prati**  
**Tabla n° 10**

Parámetros	Rangos/Unidades	Unidades de contaminación
% O <sub>2</sub>	0 – 50%	$X = 4.2 - 0.437 \left( \frac{100 - Y}{5} \right) + 0.042 \left( \frac{100 - Y}{5} \right)^2$
	50 – 100%	$X = 0.08(100 - Y)$
	>100	$X = 0.08(Y - 100)$
DBO <sub>5</sub>	(mg/l)	$X = \frac{Y}{1.5}$
DQO	(mg/l)	$X = 0.1Y$
Nitratos	(mg/l)	$X = 2^{2.1 \log(\frac{Y}{4})}$

Fuente: «Contaminación Orgánica en el río Rocha» Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental N°3, Junio 1998 (pág.14).

<sup>56</sup> Extractados de la publicación «Contaminación Orgánica en el río Rocha».

El índice Modificado de Prati es calculado a partir de la siguiente ecuación:

$$PI = \frac{1}{m} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij}$$

Donde:

ICO = PI = Índice de contaminación modificado de Prati.

m = número de muestras.

n = número de parámetros.

X<sub>ij</sub> = unidad de contaminación.

El índice de contaminación también es interpretado través de una escala de clasificación a partir de seis grados de contaminación de acuerdo al siguiente esquema:

**Grados de contaminación del agua de acuerdo al ICO modificado de Prati**  
**Tabla n° 11**

Grado	ICO	Contaminación del agua	Color de calidad
1	0-1	No contaminada	AZUL
2	1-2	Poco contaminada	VERDE
3	2-4	Moderadamente contaminada	AMARILLO
4	4-8	Contaminada	NARANJA
5	8-16	Muy Contaminada	ROJO
6	>16	Altamente contaminada	NEGRO

Fuente: "Contaminación Orgánica del río Rocha" Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental N°3, Junio 1998 (pág.14).

Todos los cálculos referidos a la determinación del índice de contaminación modificado de Prati se encuentran en detalle en el anexo 4 «Cálculo de los índices de calidad (ICA-NSF) y de contaminación (ICO modificado de Prati)» en los cuadros n.ºs 13 al 20.

El ICO modificado de Prati ha sido empleado para realizar un análisis de tendencias que permitió mostrar si la contaminación orgánica en el río Rocha ha aumentado o disminuido en el periodo de tiempo establecido (1998 – 2011). A continuación procedemos a exponer el grado de contaminación del río Rocha en los momentos señalados.

El año 1998 se publicó en la revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental, el artículo «Contaminación orgánica en el río Rocha» elaborado por Ana María Romero, Paul Van Damme y Edgar Goitia, estudio que fue ejecutado a través del proyecto PROLIMCO con apoyo de la Universidad Mayor de San Simón y la Cooperación Belga.

El estudio estuvo orientado a determinar el grado de contaminación del río Rocha pretendiendo que sus resultados den las pautas para un manejo y control adecuados de este ecosistema.



La metodología empleada para el estudio partió de la definición de puntos de control o puntos de muestreo, las cuales fueron escogidas previo reconocimiento de campo, tomando en cuenta las variaciones hidrológicas, la ubicación de las principales fuentes puntuales de contaminación y el ingreso de afluentes. Las nueve puntos de control seleccionadas se ubican a lo largo de la cuenca y corresponden a los puntos que delimitaron los tramos vistos en el acápite anterior (ver tablas n.<sup>os</sup> 2 a 9 de este documento).

El análisis de la contaminación orgánica consideró la evaluación de los parámetros establecidos para calcular el ICO modificado de Prati y además se midió pH, oxígeno disuelto (OD), conductividad y sólidos totales a fin de evaluar algunas características químicas y físicas de interés por su variabilidad.

El estudio fue realizado durante un año (mayo 1996 a junio 1997), caracterizado por un ciclo hidrológico de aguas altas y bajas. La aplicación del índice de contaminación durante todo el monitoreo permitió establecer una clasificación del río Rocha respecto del grado de contaminación orgánica, la misma que fue plasmada en una gráfica que se encuentra en el artículo de referencia<sup>57</sup> (ver mapa n.º 1 del anexo 6) y que muestra a un cuerpo de agua que pasa de poco contaminado (color verde) al inicio del área de estudio, a moderadamente contaminado (color amarillo) al terminar este, pasando por un sector de aguas muy contaminadas y altamente contaminadas entre los municipios de Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe.

Para fines de la presente auditoría en lo que respecta a la determinación de la variación del grado de contaminación, se ha requerido trabajar con datos puntuales cuyas condiciones sean aproximadamente las mismas a las de las mediciones hechas el año 2011.

Dado que la evaluación en el año 2011 se hizo en el mes de septiembre aún en la época de estiaje, por ser la más representativa de los niveles de contaminación, se requerían datos de una medición que también corresponda al mismo periodo y a las mismas condiciones.

Revisando los resultados del estudio publicado en el año 1998 se tiene que en el mes de septiembre ya se registraron lluvias por lo que los resultados de esa medición no pudieron ser empleadas para fines comparativos, en consecuencia se escogió el mes de junio del año 1997, mes en el que no se registró precipitación pluvial alguna, propio de la época seca y que además contenía datos de todas las puntos.

Para la evaluación se hizo uso de la información registrada en la figura 7 “Diagrama que ilustra el nivel de contaminación en las puntos de muestreo (A-I)<sup>58</sup> entre mayo de 1996 a junio de 1997”<sup>59</sup> que se encuentra dentro el artículo de referencia «Contaminación Orgánica en el río Rocha». La información de la figura se trasladó al área de estudio y se

---

<sup>57</sup> Figura 8. Mapa del río Rocha, en que se ilustran los diferentes grados de contaminación según el índice de Prati modificado. Página 21.

<sup>58</sup> En el estudio, los 9 puntos fueron designados con letras de la A a la I.

<sup>59</sup> Página 14.

graficó la clasificación de la contaminación orgánica del río Rocha correspondiente a junio del año 1997(ver mapa n.º 2 de la cuenca y por municipios en los mapas n.ºs 3 al 8 del anexo 6).

Para el año 2011 el análisis se hizo a partir de los resultados obtenidos del cálculo del índice de contaminación y este a su vez fue determinado a partir de los resultados de los análisis de laboratorio a las muestras tomadas en septiembre y octubre de 2011. (Ver el cálculo del índice modificado de Prati en el anexo 4).

Asimismo, el comportamiento de la contaminación orgánica del río Rocha, determinada a través del ICO modificado de Prati, se ha representado gráficamente y se ha plasmando en mapas tanto a nivel de cuenca como para cada municipio y se encuentran en el anexo 6 «Mapas del nivel de contaminación del río Rocha años 1997, 2011», en los mapas n.ºs 1 al 15.

A continuación procedemos a evaluar los resultados obtenidos de la aplicación del índice de contaminación, los mismos serán expuestos por tramos y serán analizados por punto según la relevancia del caso, asimismo, la exposición de los resultados de junio de 1997 y de septiembre del año 2011 se hará paralelamente.

***Tramo 1. Desde antes del puente Maylanco hasta la zona de El Castillo (Sacaba).***

En el año 1998 durante la época seca, al inicio del primer tramo el río presentaba aguas poco contaminadas (color verde), situación que cambiaba al llegar a la estación 2 (B) donde la contaminación se deja notar pues las aguas fueron clasificadas en el rango de contaminadas (color naranja). Esta situación se debió a la generación de descargas puntuales de aguas residuales domésticas e industriales en el municipio de Sacaba (ver los mapas n.ºs 3 y 4 a nivel de municipio y de cuenca en el anexo 6).

Para la evaluación del año 2011 los resultados del ICO muestran que al inicio del tramo, el río Rocha se encuentra dentro del rango de aguas moderadamente contaminadas (color amarillo), a la altura de la torrentera Kaquerama (punto 3), aproximadamente 5 Km aguas abajo, las aguas del río Rocha ya clasifican como altamente contaminadas (color negro), situación que no cambia hasta el final del tramo.

Esta situación es atribuible a las descargas directas de aguas residuales domésticas crudas al río, recordemos que aguas arriba del punto 3 se ubican las descargas recolectadas del Distrito 1 (administrado por EMAPAS), las recogidas por la cooperativa Inka Rancho y entre el punto 3 y el 5 se encuentran las descargas de aguas residuales domésticas crudas provenientes de las cooperativas Chacacollo Grande y Chacacollo Oeste.

Los resultados del ICO modificado de Prati, califica a este tramo del río Rocha en su conjunto, como un río de aguas altamente contaminadas (ver el cálculo del ICO en el

cuadro n.º 13 del anexo 4 y en el anexo 6 los mapas n.ºs 9 y 10 a nivel de municipio y de cuenca).

***Tramo 2. Desde la zona de El Castillo (Sacaba) hasta el puente peatonal Huayna Kapac (Cercado).***

De acuerdo a los resultados del año 1998, antes de llegar a la estación 3 (C) ya en el municipio de Cercado, se observó una disminución del grado de contaminación, los resultados en esta estación dieron cuenta de aguas moderadamente contaminadas (color amarillo), la mejora de la calidad del río se puede atribuir a la disminución o ausencia de puntos de descarga negra (ver los mapas n.ºs 2, 3, 4 del anexo 6).

Para la evaluación del año 2011, al inicio del tramo, a la altura de la zona El Castillo, el río se encuentra altamente contaminado (color negro), y esta situación persiste hasta el punto 7. Al inicio del municipio de Cercado (punto 8), la contaminación disminuye ligeramente y el ICO indica que las aguas pasan de altamente contaminadas (color negro) a muy contaminadas (color rojo) hasta la altura del las canchas de la Costanera.

En el punto 12 (estación 3), a la altura del puente peatonal Huayna Kapac, el nivel de contaminación disminuye aún más y las aguas del río pasan de muy contaminadas (color rojo) a contaminadas (color naranja). Esta mejora se atribuye a la ausencia de descargas y a la oxigenación del río producido por las caídas de agua.

El cálculo del ICO modificado de Prati califica al río Rocha en el tramo 2 para el año 2011 como un cuerpo de aguas altamente contaminadas con tendencia a mejorar en algunos sectores (ver el cálculo del ICO en el cuadro n.º 14 del anexo 4 y los mapas n.ºs 9, 10 y 11 del anexo 6).

***Tramo 3. Desde el puente peatonal Huayna Kapac hasta el puente Killman (Cercado).***

En el tercer tramo, entre los puntos 3 (C) y 4 (D), en el año 1998 se reportó un cambio importante en el grado de contaminación, las aguas contaminadas (color naranja) pasan a muy contaminadas (color rojo) luego de recibir las descargas de la serpiente negra, que era uno de los colectores principales de aguas residuales domésticas e industriales de la ciudad de Cochabamba. Como se puede apreciar esta descarga generaba un impacto negativo significativo sobre el río Rocha, toda vez que el nivel de contaminación se vio incrementado luego de este punto (ver los mapas n.ºs 2 y 4 del anexo 6).

Para el año 2011, los resultados obtenidos del ICO modificado de Prati en el punto 12, califican al río como un cuerpo de aguas contaminadas (color naranja) pero en el punto 14 estas pasan a aguas muy contaminadas (color rojo) debido también a las descargas del canal de la serpiente negra (ver el cálculo del ICO en el cuadro n.º 15 del anexo 4 y los mapas n.ºs 9 y 11 del anexo 6).

***Tramo 4. Desde el puente Killman (Cercado) hasta la zona de El Calvario (Quillacollo).***

El cuarto tramo que se ubica entre los puntos 4 (D) y 5 (E) es uno de los más extensos donde el río atraviesa tres municipios, parte de Cercado, Colcapirhua y Quillacollo. De acuerdo a los resultados de junio de 1997, en todo el recorrido el río no mostró ninguna tendencia a mejorar, las aguas del río mantuvieron el rango de aguas muy contaminadas (color rojo). Como se señaló anteriormente este es el resultado del impacto de las descargas crudas que se generaban en estos municipios (ver mapas n.<sup>os</sup> 2, 4, 5 y 6 en el anexo 6).

Para el año 2011 al inicio del tramo 4, a la altura del puente Killman las aguas del río calificaron en el rango de aguas muy contaminadas (color rojo) mejorando a aguas contaminadas (color naranja) hasta antes de confluir con el río Tamborada (punto 17), debido a la ausencia de descargas importantes.

Luego de que el río Rocha se une con el río Tamborada en la zona de La Maica (punto 18), la carga orgánica se incrementa y el oxígeno disuelto disminuye causando que el río Rocha clasifique como muy contaminado (color rojo), manteniéndose en estas condiciones hasta antes del punto 26 en el municipio de Colcapirhua. Recordemos que entre los principales contaminantes en el sector se encuentran las descargas del matadero SOBECA (ex EMBECA) y las aguas residuales de Alba Rancho.

La condición del río Rocha se pone más crítica en el punto 27 (zona del Tinku Mayu) luego de recibir el aporte del antiguo curso y según los resultados del ICO, la carga orgánica que recibe ocasiona que el río pase al rango de agua altamente contaminada (color negro).

Es importante recordar aquellos factores que contribuyen a incrementar los niveles de contaminación en este sector, entre estos se encuentran descargas de la planta elevadora Valverde en el municipio de Cercado, las descargas de la textilera SENDTEX y de la Universidad Privada de Bolivia (UPB) que junto a las del cárcamo de bombeo del municipio de Colcapirhua, incrementan de manera significativa la concentración de materia orgánica en el antiguo curso y consecuente en el río Rocha.

La condición del río Rocha de un cuerpo de aguas altamente contaminadas (color negro) persiste hasta el final del tramo (punto 36) debido al continuo aporte de niveles de contaminación. Uno de los tributarios que contribuye a ello es el río Chijllawiri en el municipio de Quillacollo, que recibe la mayor cantidad de descargas industriales que provienen entre otros de: Dillman, DERIVADOS, Jeiss y una serie de curtiembres, entre otras que eliminan sus residuos líquidos industriales hacia este cuerpo de agua. Además de estas descargas el río Chijllawiri recibe las descargas domésticas de la zona.

Sumado al aporte del río Chijllawiri se encuentran varios puntos de descarga de aguas residuales domésticas crudas que provienen de la red de alcantarillado del municipio de Quillacollo que suman a la carga orgánica que se deposita en el río Rocha.

El resultado del ICO de la evaluación del año 2011, clasifica al conjunto de puntos del tramo 4 del río Rocha como un cuerpo de aguas altamente contaminadas (ver el cálculo del ICO en el cuadro n.º 16 del anexo 4 y los mapas n.ºs 9, 11, 12 y 13 en el anexo 6).

***Tramo 5 a 7, desde la zona de El Calvario (Quillacollo) hasta el puente de las ex vías del ferrocarril (Sipe Sipe).***

En 1998 la situación entre el quinto, el sexto y el séptimo tramo era la misma, es decir desde la estación 5 (E) en el municipio de Quillacollo, hasta la estación 8 (G) en el municipio de Sipe Sipe, el río mantuvo en el rango de aguas muy contaminadas (color rojo), situación debida al efecto sinérgico de las descargas producidas aguas arriba y a las que se sumaban las de los municipios de Vinto y Sipe Sipe, provenientes de la red de alcantarillado o de descargas directas de aguas residuales domésticas y probablemente industriales (ver mapas n.ºs 2, 6, 7 y 8 en el anexo 6).

Para el año 2011, entre los puntos 36 y 49 (en los municipios de Quillacollo y Sipe Sipe), se tomaron 12 muestras de agua<sup>60</sup> además de descargas domésticas e industriales.

Recordemos que en el punto 36 el ICO clasificó al río Rocha como un cuerpo de agua altamente contaminado (color negro) como consecuencia de las descargas recibidas aguas arriba que provienen del tanque Tomas Bata y de Manaco.

La calificación de aguas altamente contaminadas (color negro), se mantiene hasta el punto 46 después de la unión con el río Chua Mayu. Por efecto de fuentes de contaminación como el botadero de Vinto, las descargas generadas por el colector de Vinto, los efluentes de la avícola El Carmen y los que provienen de las granjas porcinas, que contribuyen a incrementar la concentración de materia orgánica degradable y no degradable.

Luego del punto 46 el río Rocha tiende a mejorar, los resultados del ICO clasifican al río como un cuerpo de aguas muy contaminadas (color rojo)<sup>61</sup>, condición que se mantiene hasta la zona de Quiroz Rancho (estación 7, punto 49), toda vez que el cuerpo de agua continua recibiendo importantes cantidades de carga orgánica provenientes de la unidad industrial La Papelera y de la avícola de pollos de ALG, además de descargas de chancherías clandestinas que se encuentran en las riberas del río (ver mapas n.ºs 9 y 15 en el anexo 6).

---

<sup>60</sup> En el tramo 5 en Quillacollo: después de la descarga del tanque Tomas Bata (punto 39); en Vinto: en la zona de Loma Linda, sector Vinto Chico (estación 6). En el tramo 6 en Vinto al inicio del botadero del municipio de Vinto (punto 41), luego del botadero del municipio de Vinto (punto 42), después de la unión con el río Chua Mayu (punto 46) y en la zona Quiroz Rancho (estación 7) este último en el municipio de Sipe Sipe. En el tramo 7 en Sipe Sipe: después de la confluencia con el río Viloma (punto 53), antes de la confluencia con el río Chaqui Mayu (punto 57) y a la altura del puente peatonal, zona Vila Vila (punto 63).

<sup>61</sup> Este resultado puede modificarse ya que durante el muestreo no se estaban generando descargas de las granjas porcinas, se estima que cuando se generan estas descargas de manera simultánea, el río se mantendría como altamente contaminado.

A la altura del punto de confluencia de los ríos Viloma y Rocha<sup>62</sup>, el nivel de contaminación del río se incrementa calificando nuevamente como un cuerpo de aguas altamente contaminadas (color negro), atribuible a la actividad antrópica de la población rural cuyo impacto es significativo debido a la vulnerabilidad del río por la carga contaminante que arrastra.

Luego del punto de confluencia de los ríos Rocha y Chaqui Mayu<sup>63</sup> (punto 57) baja el nivel de contaminación, el río califica como un cuerpo de aguas muy contaminadas (color rojo) (ver mapa n.º 15 en el anexo 6).

La condición de río Rocha, como un cuerpo de aguas muy contaminadas (color rojo) persiste hasta el final del tramo, se observa que en el sector de Vila Vila (punto 63) se presenta un incremento en la DQO, atribuible a las descargas del Complejo Avícola Torrico, sin embargo existe una tendencia a mejorar ya que a la altura de la ex vía del ferrocarril (estación 7) disminuye nivel de contaminación permitiendo que el río califique como un cuerpo de aguas contaminadas (color naranja) (ver mapa n.º 15 en el anexo 6).

Para el conjunto de puntos evaluados entre los tramos 5 y 7, el resultado del ICO clasifica al río Rocha como un cuerpo de aguas altamente contaminadas a muy contaminadas, con tendencia a mejorar al final de este recorrido (ver el cálculo del ICO en los cuadros n.ºs 17, 18 y 19 del anexo 4).

***Tramo 8. Desde el puente de las ex vías del ferrocarril (Sipe Sipe) hasta la altura de la tranca de Capinota (Capinota).***

En 1998, el último tramo del río Rocha, entre las puntos 8 (G) y 9 (I), muestra un importante proceso de recuperación, si bien en la estación 8 se registraron aguas muy contaminadas (color rojo), en la estación 9 (I) los resultados indicaron que el río ya no se encontraba contaminado (color azul), esta notoria mejora en un recorrido de algo más de 23 km se atribuye por un lado, a la ausencia de descargas de aguas residuales tanto domésticas como industriales y por otro, al aporte de afluentes entre ellos del río Tapacarí que contribuía a disminuir los niveles de contaminación del río Rocha, asimismo estas condiciones coadyuvaron a que la condición del río Rocha se vea restablecida, es decir, que en su recorrido pudo autorecuperarse (ver representación en el mapa n.º 2 a nivel de cuenca, en el anexo 6).

Para el año 2011 también se observa una importante mejora, sin embargo el comportamiento del río es distinto. Recordemos que al inicio del tramo en la estación 8 (punto 59) el río tiene aguas contaminadas (color naranja), condición que persiste a pesar del aporte de aguas limpias del río Tapacarí (punto 61), esta situación se debe a fuentes

---

<sup>62</sup> Se debe recordar que durante el muestreo el río Viloma no estaba aportando aguas al río Rocha.

<sup>63</sup> Se debe recordar que durante el muestreo el río Chaqui Mayu no estaba aportando aguas al río Rocha.

difusas de contaminación existentes en la zona (ver representación en el mapa n.º 9 a nivel de cuenca, en el anexo 6).

En el límite de la zona estudio, en la estación 9 (punto 62), luego de un recorrido de aproximadamente 18 km, el río obtiene una calificación de aguas moderadamente contaminadas (color amarillo), con una tendencia a mejorar aguas abajo, situación que muestra la capacidad de recuperación del río Rocha, gracias a la ausencia de descargas y a la disminución de la presión antrópica (ver el cálculo del ICO en el cuadro n.º 20 del anexo 4 y ver mapa n.º 9 a nivel de cuenca, en el anexo 6).

### ***Resultados de la variación del grado de contaminación del río Rocha (1998-2011).***

A partir del análisis y evaluación hechos en los acápites anteriores, a continuación procedemos a evaluar la variación del grado de contaminación del río Rocha entre lo reportado el año 1998 y lo registrado el año 2011.

En el artículo sobre el río Rocha publicado el año 1998 pudieron distinguir tres trayectos con un comportamiento estacional particular, el primero lo constituyen los puntos 1, 2 y 3 que comprende los municipios de Sacaba y parte de Cercado, de estos indicaron que durante la época seca el río Rocha se mostró de poco contaminado a muy contaminado.

En este mismo sector en la evaluación hecha en el año 2011 se ha observado que la variabilidad espacial del río Rocha muestra cambios importantes respecto de 1997, la contaminación orgánica entre los puntos 1, 2 y 3 va desde moderadamente contaminada, pasando por altamente contaminada en el municipio de Sacaba a muy contaminada en el municipio de Cercado.

El segundo trayecto constituido por los puntos 4 a 7 que atraviesa parte de los municipios de Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe, en 1998 fue catalogado como un sector que soportaba un ingreso continuo de carga contaminante por lo que el río alcanzó niveles de aguas muy contaminadas en épocas de aguas bajas en todo el sector.

En el año 2011, el mismo sector, es decir entre los puntos 4 a 7, el comportamiento del río va desde contaminado en Cercado hasta muy contaminado en Sipe Sipe, pasando por altamente contaminado durante la mayor parte del trayecto que atraviesa los municipios de Colcapirhua, Quillacollo y Vinto, esta condición crítica se debe al aporte de importantes concentraciones de carga orgánica.

En el último trayecto entre los puntos 7 y 9 que pasa por parte de los municipios de Sipe Sipe y Capinota, en la publicación del año 1998 indicaron que las aguas del río Rocha iban de contaminadas a no contaminadas en época seca.

En el año 2011 en este mismo sector las aguas van de contaminadas a moderadamente contaminadas también en época seca.

A continuación se realizará una evaluación de la variación del grado de contaminación orgánica por municipio para identificar los sectores críticos que han afectado al río Rocha a partir de la información analizada en los diferentes tramos.

#### *Municipio de Sacaba*

En junio de 1997 el comportamiento del río Rocha iba de poco contaminado a contaminado dentro esta jurisdicción, sin embargo, en septiembre del 2011 se registra un importante cambio en el comportamiento estacional del río, que al inicio del área de estudio ya se encuentra en el rango de moderadamente contaminado y cambia a pocos kilómetros a altamente contaminado, esta última condición persiste dentro toda la jurisdicción del municipio de Sacaba (ver mapas n.<sup>os</sup> 3 y 10 del anexo 6 de junio de 1997 y del 2011).

#### *Municipio de Cercado*

En el municipio en junio de 1997, el río Rocha iba de moderadamente contaminado a muy contaminado, en el año 2011 el comportamiento del río es variable, existiendo mejoras intermedias donde el agua califica como contaminada en sectores y muy contaminada en otros debido a los aportes del río Tamborada y del canal de la serpiente negra (ver mapas n.<sup>os</sup> 4 y 11 en anexo 6 de junio de 1997 y del 2011).

#### *Municipio de Colcapirhua*

En junio de 1997 el río Rocha registró un comportamiento constante en su recorrido por este municipio manteniendo el rango de aguas muy contaminadas, sin embargo en el año 2011 los niveles de contaminación se incrementan y el comportamiento del río va de muy contaminado a altamente contaminado por efecto de los aportes del antiguo curso del río Rocha, receptor de descargas de afluentes fuertemente contaminados (ver mapas n.<sup>os</sup> 5 y 12 del anexo 6 de junio de 1997 y del 2011).

#### *Municipio de Quillacollo*

En el municipio de Quillacollo se observa que en el año 1997 el comportamiento del río se mantuvo en el rango de muy contaminado, sin embargo en el año 2011 también se observa un comportamiento constante pero en el rango de altamente contaminado, debido a los aportes del río Chijllawiri y de varias descargas de aguas residuales domésticas crudas (ver mapas n.<sup>os</sup> 6 y 13 en anexo 6 de junio de 1997 y del 2011).



*Municipio de Vinto*

En el municipio de Vinto, en junio de 1997 el comportamiento del río se mantuvo en el rango de muy contaminado, para el año 2011 la contaminación orgánica se ha incrementado catalogando al río como altamente contaminado en este municipio (ver mapas n.ºs 7 y 14 del anexo 6 de junio de 1997 y del 2011).

*Municipio de Sipe Sipe*

En el municipio de Sipe Sipe, en junio de 1997 el río muestra una tendencia a mejorar pasando de muy contaminado a poco contaminado, en el año 2011 también persiste este comportamiento, sin embargo el alcance es menor y variable, la condición del río pasa de muy contaminado a moderadamente contaminado, pasando en un sector por el rango de altamente contaminado (ver mapas n.ºs 8 y 15 en el anexo 6, de junio de 1997 y del 2011).

Como se puede apreciar existe una significativa variación del grado de contaminación del río Rocha desde lo reportado el año 1998 hasta lo registrado en el año 2011.

Por una parte en el año 1998 la variabilidad espacial del comportamiento de la contaminación orgánica en el río Rocha permitió identificar seis clases de agua según la escala establecida para los niveles de contaminación. Se observaron sectores desde altamente contaminados hasta no contaminados, pasando por las clases intermedias.

A diferencia de lo señalado, en el año 2011 sólo se registraron cuatro clases de agua en la zona de estudio, se observaron sectores desde altamente contaminados hasta moderadamente contaminados, lamentablemente el río ya no reporta ningún sector con menor grado de contaminación, en el río ya no existen sectores poco contaminados y menos aún, no contaminados.

Asimismo entre puntos, las variaciones de la contaminación orgánica muestran importantes cambios. Las más importantes se dan de la estación 1 a 3, cuando en 1998 estas se registraron como poco contaminadas a muy contaminadas, para el 2011 el nivel de contaminación va de altamente contaminado a muy contaminado, observándose un incremento notable en los niveles de contaminación en el municipio de Sacaba.

Análogamente entre las puntos 4 a 7, que comprende a los municipios de Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe, existe también una importante variación del grado de contaminación orgánica, si en 1998 el río fue catalogado como muy contaminado en todo el sector, para el 2011 el río ha llegado a estar altamente contaminado, que es el nivel más crítico de contaminación orgánica.

En el último sector entre las puntos 8 y 9 si bien la presión antrópica disminuye en el 2011 al igual que en 1998, el efecto sinérgico del nivel de impacto generado por la elevada carga

orgánica que transporta el río Rocha causa que la capacidad de recuperación haya disminuido notablemente. Hace más de una década el río podía pasar entre estas puntos de aguas contaminadas a no contaminadas al final del área de estudio, sin embargo, para el 2011 esto ya no sucede, si bien en la estación 8 el río también alcanza el rango de aguas contaminadas, al final del área de estudio sólo alcanza el rango de aguas moderadamente contaminadas.

A nivel de municipios la situación se replica, en todos las jurisdicciones vistas se observa un aumento en el grado de contaminación del río Rocha, uno de los municipio donde se ha generado la mayor variación, es decir el mayor incremento de los niveles de contaminación orgánica es Sacaba, donde en el año 1998 el río estaba poco contaminado, ahora se encuentra altamente contaminado.

En el caso del municipio de Cercado los resultados indican que el río aumentó el grado de contaminación orgánica al inicio del municipio por efecto de la presión que proviene de las descargas de Sacaba y de actividades no controladas como el lavado de autos y la disposición de residuos sólidos, por otro lado la canalización del río y la implementación de caídas artificiales permiten mejoras temporales que son insuficientes toda vez que las actividades antes señaladas, las descargas de la serpiente negra y el aporte del río Tamborada, se contraponen a estas medidas de mitigación por los altos niveles de contaminación que aportan al río, aspecto que ya fue señalado en el año 1998.

Situación similar se aprecia en los municipios de Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe donde los resultados de la variación del grado de contaminación indican que se encuentra más contaminado que lo registrado en el año 1998. La contaminación orgánica en el río Rocha en su recorrido por estas jurisdicciones se ha visto incrementada de manera considerable por efecto de la actividad industrial que descarga indiscriminadamente sus efluentes crudos hacia el río Rocha que junto a las descargas de aguas residuales domésticas sin tratamiento han logrado que el cuerpo de agua sea calificado, en casi todo el recorrido por estos municipios, como altamente contaminado.

### ***3.1.3 Efecto o consecuencias de mantener la condición asociada a la calidad ambiental del río Rocha y a la variación del grado de contaminación.***

El efecto constituye la consecuencia real y potencial (riesgo) que surgen de mantener la condición detectada y son el resultado de comparar la condición con el criterio del hallazgo. Por eso, en el siguiente cuadro se presenta un resumen de la condición detectada respecto del criterio definido para el objetivo específico n.º 1.

**Condición detectada respecto a los criterios definidos para el objetivo específico n.º 1**  
**Tabla n.º 12**

Criterio	Condición detectada
<p><i>La calidad ambiental que debe tener el agua del río Rocha para su uso en riego sin ningún tratamiento previo, debe alcanzar mínimamente un valor de 51 en la escala del ICA-NSF que corresponde a aguas de calidad media, que bajo los preceptos de la normativa boliviana ambiental vigente aplica a condiciones de un cuerpo de agua clase B (respecto de los parámetros evaluados en el ICA-NSF).</i></p>	<p>El resumen de la condición detectada será expuesto por tramos:</p> <p><b>Tramo 1</b>  Al inicio del tramo, el río se encuentra con un rango de aguas de calidad media (color amarillo) pero al llegar al punto 3 el agua ya tiene un rango de aguas de muy mala calidad (color rojo), situación que persiste hasta el final del tramo.  La situación del río se debe a descargas que provienen de aguas residuales domésticas crudas (las colectadas y administradas por EMAPAS y las que están a cargo de cooperativas) e industriales como FABOCE).  Se evidenció que en sectores las aguas del río eran empleadas para riego, sin embargo, si al inicio del tramo las aguas cumplían con este requisito a los pocos kilómetros estas pasaron al rango de calidad muy mala (color rojo), alcanzando valores por debajo de 20 en el índice de calidad, que son aguas de uso muy restringido e incluso inaceptable. Asimismo, los parámetros medidos en todos los puntos superan los límites establecidos para un cuerpo de agua clase B de acuerdo al anexo A-1 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.</p> <p><b>Tramo 2</b>  Los resultados del tramo indican que las aguas se encuentran entre los rangos de calidad muy mala (color rojo) a mala (color naranja), pero luego de pasar la zona de lavado de autos y depósito de escombros vuelve a la condición de aguas de muy mala calidad (color rojo).  Al final del tramo el río mejora hasta alcanzar un rango de aguas de calidad mala (color naranja) debido a la ausencia de descargas y gracias a caídas artificiales que permiten oxigenar las aguas.  Como el río atraviesa una zona netamente urbana no existe posibilidad de uso del agua para riego.</p> <p><b>Tramo 3</b>  Los resultados del tramo muestran que las descargas del canal de la serpiente negra afectan de manera importante a la condición física, química y bacteriológica de las aguas del río Rocha provocando una importante disminución en el valor del ICA, sin embargo se mantiene como aguas de calidad mala (color naranja). Análogamente al caso anterior el río atraviesa una zona netamente urbana y no existe posibilidad de uso del agua para riego en este tramo.</p> <p><b>Tramo 4</b>  En este tramo, el río atraviesa los municipios de Cercado, Colcapirhua y Quillacollo y recibe el aporte de afluentes como el río Tamborada, el antiguo río Rocha y el río Chijllawiri. En este tramo la actividad agrícola comienza a predominar.  Al inicio del tramo el río Rocha presenta un rango de calidad de agua mala (color naranja), luego de recibir las aguas del río Tamborada, el valor del índice de calidad disminuye pero el río se mantiene como un cuerpo de aguas malas.  Luego de recibir el aporte del antiguo curso del río Rocha que viene con una elevada carga contaminante (efluentes industriales de SENDTEX, aguas residuales domésticas de la UPB, del municipio de Colcapirhua y de parte de Cercado), disminuye significativamente el valor del índice de calidad pero el río aún mantiene el rango de aguas malas (color naranja).  Luego del aporte del río Chijllawiri, se produce un efecto sinérgico, la carga contaminante que porta este afluente es alta debido a las descargas que recibe (industriales como: DERIVADOS, DILLMAN, curtiembres, porcelanas Jeiss, embotelladoras, etc., y domésticas de parte del municipio de Quillacollo) provocando que el río Rocha porte aguas de muy mala calidad (color rojo), condición que persiste hasta el final del tramo.</p>

Criterio	Condición detectada
	<p>En el sector predomina la actividad agrícola y se ha verificado el uso de las aguas del río Rocha para riego. El ICA alcanza valores entre 20 y 30 que son aguas de uso muy restringido requiriendo un tratamiento previo para su uso en agricultura, asimismo los parámetros medidos superan los límites establecidos para un cuerpo de agua clase B.</p> <p><b>Tramo 5</b> El tramo comprende parte de los municipios de Quillacollo y Vinto. Los resultados del índice de calidad muestran cierta mejora, el río pasa de aguas de calidad muy mala (color rojo) a aguas de calidad mala (color naranja) al final del tramo. Nótese que cuando se realizó el muestreo no estaban generándose simultáneamente las descargas de aguas residuales domésticas y las de Manaco, es posible que en estas circunstancias el río mantenga el rango de aguas de muy mala calidad (color rojo). El río alcanzó valores alrededor de 20 en el índice de calidad, sin embargo el sector es agrícola y se continuó observando el uso del agua del río para riego</p> <p><b>Tramo 6</b> El río recorre parte de los municipios de Vinto y Sipe Sipe. Los resultados del ICA-NSF indican que la calidad de las aguas del río Rocha se va empobreciendo en la medida que atraviesa el botadero de Vinto y recibe descargas de la avícola El Carmen y granjas porcinas, pasando del rango de aguas de mala calidad (color naranja) a aguas de muy mala calidad (color rojo) al final del tramo. Los valores del índice de calidad oscilan alrededor de 20, lo que indica que su uso es restringido, sin embargo se evidenció el uso de las aguas del río en el sector para el riego de áreas de cultivo.</p> <p><b>Tramo 7</b> En este tramo el río recorre exclusivamente el municipio de Sipe Sipe. Los resultados del índice de calidad indican que las aguas de muy mala calidad, (color rojo) al inicio del tramo se mantienen debido a descargas importantes (la Papelera, ALG), pero hacia el final del recorrido mejora pasando a aguas de mala calidad (color naranja). Cuando las aguas del río Chaqui Mayu (receptor de las descargas municipales de Sipe Sipe y de la avícola López) llegan a aportar al río Rocha su calidad puede verse afectada causando que baje nuevamente al rango de aguas de muy mala calidad (color rojo). En este tramo los rangos de calidad del río Rocha alcanzaron valores alrededor de 20 y 30, reiteramos que esto indica que para la actividad agrícola su uso es muy restringido, sin embargo se verificó que estas son empleadas para riego.</p> <p><b>Tramo 8</b> Este último tramo el río recorre parte de los municipios de Sipe Sipe y de Capinota. Los resultados del ICA indican que la calidad de las aguas del río Rocha que al inicio se encontraban en el rango de malas (color naranja), mejora gracias a la ausencia de descargas y al aporte del río Tapacarí, llegando al final del área con un valor mayor a 51 que corresponde a aguas de calidad media (color amarillo), las mismas que de acuerdo a la clasificación establecida ya son aptas para riego, sin embargo de ello debe tomarse en cuenta que los niveles de salinidad registrados son altos en este sector, aspecto que se debe considerar para evaluar la aptitud de estas aguas para su uso en riego, considerando que la zona continúa siendo predominantemente agrícola.</p> <p><b>Correspondencia entre criterio y condición.</b> Los resultados de la aplicación del ICA-NSF han permitido observar que la calidad de las aguas del río Rocha, en la mayor parte del área de estudio, es calificada entre los rangos de aguas de calidad mala a muy mala con índices de calidad que oscilan entre 20 y 30. Se constató que en casi todos los sectores vistos, excepto la zona urbana del municipio de Cercado, las aguas del río Rocha son empleadas para riego de áreas de cultivo de diversos productos de consumo, sin embargo, en ningún lugar donde las aguas del río son empleadas para riego, la calidad de estas alcanza el valor mínimo de 51 en la escala del ICA-NSF que</p>

Criterio	Condición detectada
	<p>corresponde a aguas de calidad media y tampoco en ningún caso cumplen con las condiciones requeridas para un cuerpo de agua clase B (respecto de los parámetros evaluados en el ICA-NSF), excepto al final del área de estudio, en el cual los altos niveles de salinidad cuestionan su aplicabilidad en la actividad agrícola del sector.</p> <p>Por lo expuesto podemos señalar que la condición no responde al criterio, es decir que en las condiciones evidenciadas, la calidad de las aguas del río Rocha no es apropiada para que pueda emplearse para riego si antes no recibe un tratamiento previo.</p>
<p><i>Los cambios producidos en la variación del grado de contaminación del río Rocha deben estar orientados a la disminución de los impactos ambientales negativos en el cuerpo de agua.</i></p>	<p>Los resultados de la evaluación del grado de contaminación orgánica del río Rocha entre los años 1998 y 2011 muestran un significativo aumento en los niveles de contaminación orgánica a lo largo de todo el curso del río Rocha en la zona de estudio en la última década. Por una parte, en el año 1998 la variabilidad espacial del comportamiento de la contaminación orgánica en el río permitió identificar seis clases de agua según la escala establecida. Se observaron sectores desde altamente contaminados hasta no contaminados, pasando por las clases intermedias en diferentes sectores.</p> <p>En el año 2011 sólo se registraron cuatro clases de agua, se observaron sectores desde altamente contaminados hasta moderadamente contaminados, a diferencia de 1998 en el río ya no existen sectores poco contaminados y menos aún, no contaminados.</p> <p>Asimismo entre puntos se registraron cambios. Lo más importantes se dan entre las puntos 1 a 3, cuando en 1998 calificaron como poco contaminadas al inicio, para el 2011 el sector cambia de moderadamente a altamente contaminado, observándose un impacto notable en el municipio de Sacaba.</p> <p>Análogamente, entre las puntos 4 a 7 (entre los municipios de Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe), en 1998 el río fue catalogado como muy contaminado en todo el sector, para el 2011 este es catalogado como altamente contaminado.</p> <p>Entre las puntos 8 y 9, análogamente a 1998 la presión antrópica disminuye en el sector, esto permitía que hace más de una década el río pueda pasar de aguas contaminadas a no contaminadas al final del tramo, sin embargo, para el 2011 el río sólo logra pasar del rango de contaminado a moderadamente contaminado, esto debido al efecto sinérgico de la elevada carga orgánica que transporta el río Rocha lo que ha disminuido la capacidad de recuperación del río para el año 2011.</p> <p>A nivel de municipios la situación se replica, se observa un aumento en el grado de contaminación del río Rocha luego de atravesar cada jurisdicción.</p> <p><b>Correspondencia entre criterio y condición.</b></p> <p>Los resultados de la aplicación del índice de contaminación modificado de Prati indican que el río Rocha se encuentra más contaminado que en el año 1998, habiéndose incrementado de manera importante el nivel de contaminación orgánica por efecto de las descargas crudas o deficientemente tratadas de aguas residuales industriales y municipales. Por tanto la condición no responde al criterio, es decir que los cambios producidos en la variación del grado de contaminación del río Rocha no han estado orientados a la disminución de los impactos ambientales negativos en el cuerpo de agua, por el contrario estos se han incrementado de manera significativa en la última década.</p>

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la evaluación tanto de la calidad ambiental como de la variación del grado de contaminación orgánica del río Rocha muestran a un cuerpo de agua que califica en casi todo su curso como un río de aguas de calidad mala y muy mala, lo que responde al incremento en los niveles de contaminación principalmente orgánica, por lo que estas aguas ha sido catalogadas en su mayor parte como altamente contaminadas, siendo en consecuencia no aptas para su uso en el riego de productos de consumo directo o indirecto.

La condición crítica del río Rocha es el efecto sinérgico de los impactos negativos que recibe y que han producido un deterioro substancial en este cuerpo de agua. La degradada calidad de las aguas del río Rocha y en consecuencia la elevada carga orgánica que soporta se debe al crecimiento tanto poblacional como industrial que no ha ido acompañado de mejoras en el servicio de alcantarillado y en la implementación de sistemas de tratamiento, como tampoco ha ido acompañado de las suficientes acciones de control y vigilancia necesarias para que las actividades que generan descargas hacia el río Rocha cumplan con las disposiciones que establece la Ley del Medio Ambiente.

Esta situación muestra que existen serias deficiencias en las instancias que están a cargo tanto de las gestiones para tratar como para controlar las descargas de aguas residuales domésticas e industriales, condiciones que se deduce se han mantenido deficientes por más de una década.

La situación verificada genera una serie de riesgos potenciales que se presentan desde el momento en que el río Rocha y sus afluentes reciben descargas de aguas servidas urbanas o efluentes de origen industrial crudos o deficientemente tratados, creando un problema de contaminación o degradación de la calidad del cuerpo receptor, haciendo hasta imposible la vida acuática y modificando su condición de elemento beneficioso para la salud para convertirlo en un factor de amenaza para la misma.

El uso del agua del río Rocha para el riego de campos de cultivo bajo las condiciones físicas, químicas y bacteriológicas en las que se encuentra, representa un riesgo para los suelos y principalmente para la salud pública.

Es evidente que el rendimiento de los cultivos es superior, ya que las aguas residuales contienen nutrientes para el desarrollo de las plantas. Sin embargo, existe el riesgo de que se produzcan procesos de salinización en los suelos cuando las aguas residuales tienen elevadas concentraciones de sales en su composición, como es el caso de las aguas del río Rocha.

Se pueden presentar problemas por salinidad si se emplean aguas residuales y no se produce una lixiviación importante de las sales con el riego o las lluvias. La salinidad del suelo viene determinada fundamentalmente por la salinidad del agua de riego y por la proporción del agua de riego que percola más allá de la zona radicular. En los riegos localizados las sales se acumulan principalmente en las zonas periféricas del bulbo de humedad. El contenido excesivo de sales en el suelo afecta a los cultivos, podemos decir que pueden presentarse problemas por salinidad del agua de riego cuando su conductividad eléctrica es superior a 2 dS/m, esta conductividad eléctrica corresponde a un contenido aproximado de sales de 1,3 g/l. valores superiores producen disminuciones muy importantes de producción agrícola en la mayoría de los casos.<sup>64</sup>

---

<sup>64</sup> «El uso de aguas residuales en riegos localizados y en cultivos» (C. Ramos, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, 2009).

Es importante mencionar que una de las principales actividades que contribuye a incrementar los niveles de conductividad en las aguas residuales del río Rocha son las curtiembres a través de sus efluentes que contienen elevadas concentraciones de sales, producto de sus operaciones.

En cuanto a los riesgos a la salud pública, tenemos aquellos producidos por metales pesados como los causados por microorganismos.

La presencia de metales pesados en el cuerpo de agua y con mayor probabilidad en los sedimentos cuya acumulación se produce en el tiempo, puede representar un riesgo toda vez que pueden llegar a los campos de cultivo y a los productos de consumo por absorción de las plantas en crecimiento o a partir de los sedimentos de las aguas residuales contaminadas. La ingesta de metales pesados genera una acumulación en los tejidos de los seres vivos porque no pueden eliminarse. La acumulación por una ingesta prolongada durante años puede tener efectos cancerígenos.

En cuanto a los microorganismos, el riego con aguas residuales facilita la transmisión de enfermedades relacionadas con nematodos intestinales y bacterias fecales a consumidores y agricultores.

Las vías de transmisión o de exposición a patógenos o contaminantes con el uso de aguas residuales para la agricultura son:

- ✓ Por contacto con el residual (o cosechas contaminadas) antes, durante o después del riego (trabajadores agrícolas, sus familiares, vendedores y comunidades vecinas).
- ✓ Por inhalación de aerosoles de aguas residuales (trabajadores, comunidades vecinas).
- ✓ Consumo de productos contaminados regados con agua residual.
- ✓ Consumo de agua de bebida contaminada como resultado de actividades relacionadas con agua residual (acuíferos o aguas superficiales con infiltración de contaminantes químicos o microorganismos patógenos).
- ✓ Consumo de animales (por ej. carne de res o de cerdo) o productos de animales (por ej. leche) que han sido contaminados a través de su exposición con el residual.
- ✓ Por vectores presentes como resultado del desarrollo y manejo de los esquemas de riego de residual y lagunas de estabilización.

Algunos estudios realizados en México reportan la incidencia de enfermedades como ascariasis en grupos con alta exposición ocupacional al riego con agua «cruda». En una excelente recopilación de estudios realizados en México, se obtienen resultados valiosos para la valoración de los riesgos de los trabajadores agrícolas y las comunidades, donde se

relacionan las enfermedades causadas por helmintos con los riesgos del riego con agua residual.

En otras regiones, se han realizado investigaciones similares donde se demuestra el impacto para la salud del riego con agua residual. Un estudio interesante es el efectuado en los suburbios de la ciudad de Asmara, Eritrea, África, donde se detectó una alta contaminación de los vegetales con coliformes fecales y quistes de Giardia, así como bacterias patógenas tales como *Salmonella* spp. y *Shigella* spp. relacionados con la alta incidencia de gastroenteritis en los trabajadores agrícolas que realizaban el riego con agua residual y consumían dichos vegetales, especialmente repollos y lechugas. Una investigación más reciente realizada en Dinapur, ciudad tropical de la India, demostraron la elevada contaminación microbiológica que tienen los vegetales, debido al riego con agua residual parcialmente tratada y el riesgo potencial que derivaba esto para la salud de los consumidores.<sup>65</sup>

Algunos ejemplos de microorganismos presentes en aguas residuales y la enfermedad que causan se muestran en la siguiente tabla.

**Principales organismos patógenos que pueden estar presentes en aguas residuales**  
**Tabla n.º 13**

Organismo patógeno	Enfermedad
<b>Helmintos</b>	
<i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Ancylostom. duodenale</i>	Ascariasis
<i>Ancylostoma</i> spp.	Anquilostomiasis
<i>Necator americanus</i>	Larva migrante cutánea
<i>Strongyloides stercoralis</i>	Necatoriasis
<i>Trichuris trichiura</i>	Estrongiloidiasis
<i>Taenia</i> spp.	Trichuriasis
<i>Enterobius vermicularis</i>	Teniasis
<i>Echinococcus granulosus</i>	Enterobiasis
<i>Schistosoma</i> spp.	Hidatidosis
<i>Fasciola hepatica</i> , <i>F.gigantica</i>	Schistosomiasis
	Facioliasis
<b>Protozoos</b>	
<i>Giardia lamblia</i>	Giardiasis
<i>Entamoeba histolytica</i>	Disentería amebiana
<i>Balantidium coli</i>	Balantidiosis
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Criptosporidiasis
<i>Cyclospora cayatanensis</i>	Trastornos intestinales
<i>Microsporidia</i>	Diarrea
<b>Bacterias</b>	
<i>Salmonella Typhi</i>	Fiebre tifoidea
<i>Salmonella</i> spp.	Salmonelosis
<i>Shigella</i> spp.	Shigellosis
<i>Campylobacter jejuni</i>	Gastroenteritis
<i>Helicobacter pylori</i>	Gastroenteritis, úlcera gástrica
<i>Escherichia coli</i>	Gastroenteritis
<i>Vibrio cholerae</i>	Cólera
<i>Legionella pneumophila</i>	Legionelosis/Fiebre de Pontiac
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Yersiniosis
<i>Leptospira</i> spp.	Leptospirosis
<b>Virus</b>	
Virus de la hepatitis A y E	Hepatitis infecciosa
Rotavirus	Gastroenteritis
Enterovirus	Gastroenteritis, meningitis
Parvovirus	Gastroenteritis
Adenovirus	Infecciones respiratorias, gastroenteritis

Fuente: Uso seguro y riesgos microbiológicos del agua residual para la agricultura, tabla n.º 1.

<sup>65</sup> «Uso seguro y riesgos microbiológicos del agua residual para la agricultura» (Safe use and microbiological risks of wastewater for agriculture) (María Isabel González González, Sergio Chiroles Rubalcaba, 2010).



Asimismo, el riego de pastizales para el ganado con aguas servidas crudas puede ser una conexión importante en la transmisión de teniasis (tenia del vacuno) (Who, 1989). Los trabajadores agrícolas en las áreas regadas con aguas servidas también pueden estar expuestos a dichos riesgos y además a la anquilostomiasis<sup>66</sup>, si no usan calzado apropiado (Shuval, 1986)<sup>67</sup>.

### ***3.1.4 Causas y recomendaciones asociadas a las deficiencias evidenciadas en los hallazgos del objetivo específico n.º 1.***

La condición detectada respecto de la calidad ambiental del río Rocha y de la variación del grado de contaminación ha permitido identificar las causas a las que se debe esta situación, durante la exposición se hizo referencia a aspectos relacionados con la falta de adecuación ambiental principalmente de las actividades industriales, asimismo se hizo referencia a que a pesar de que muchas AOP cuentan con licencia ambiental vigente, estas se encuentran generando un impacto significativo sobre el río Rocha, situación que asocia a las deficiencias o ausencia de acciones de control y vigilancia tanto de las medidas de adecuación como de la generación de descargas.

Asimismo, la condición ha sacado a relucir que el crecimiento poblacional no ha ido acompañado de mejoras en el servicio del alcantarillado sanitario, existiendo deficiencias y primordialmente ausencia de sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas municipales. Entre otros aspectos están el manejo y disposición de residuos sólidos cuya inadecuada gestión continua generando impactos negativos sobre el río Rocha.

Estos aspectos se encuentran directamente ligados a responsabilidades que atañen a las instancias ambientales de los gobiernos municipales y de la gobernación como Autoridad Ambiental Competente Departamental y a las empresas a cargo del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario (EPSA).

A partir de esta introducción pasamos a desarrollar las causas identificadas a partir de la condición del hallazgo antes expuesto. Cabe aclarar que todas las acciones evaluadas corresponden al periodo delimitado para el examen de la auditoría el mismo que comprende desde la gestión 2006 al 2011.

#### **3.1.4.1 Ausencia y deficiencia en las acciones de control asociadas a la adecuación de las actividades que generan descargas directas o indirectas al río Rocha.**

Se han evaluado las acciones de control asociadas a la adecuación de actividades que generan efluentes líquidos producto de sus operaciones, la evaluación estuvo dirigida a las

<sup>66</sup> La anquilostomiasis es una infección intestinal causada por un gusano parasitario de las especies nematodas *Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale*.

<sup>67</sup> "Prevención de la contaminación del agua por la agricultura y actividades afines", escrito por la FAO (Food and Agriculture Organization, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación).

acciones realizadas para que estas actividades cuenten con licencia ambiental, responsabilidad que recae en el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba y en los Gobiernos Autónomos municipales de Sacaba, Cercado, Quillacollo, Colcapirhua, Vinto y Sipe Sipe a través de sus respectivas instancias ambientales.

La evaluación se realizó a partir de la documentación recabada de dichas instancias durante las etapas de actividades previas, planificación y trabajo de campo de la presente auditoría, previo requerimiento oficial de la Contraloría<sup>68</sup>. La documentación fue recabada de las instancias ambientales de la gobernación<sup>69</sup> y de los municipios de: Sacaba<sup>70</sup>, Cercado<sup>71</sup>, Colcapirhua<sup>72</sup>, Quillacollo<sup>73</sup>, Vinto<sup>74</sup> y Sipe Sipe<sup>75</sup>.

La documentación que se revisó corresponde a documentos que las actividades deben presentar como parte del proceso de adecuación ambiental y que son empleados para su control. La documentación pertenece a las actividades industriales y a plantas de tratamiento de aguas residuales que fueron seleccionadas como puntos de muestreo y a las actividades que fueron identificadas como fuentes de descarga de aguas residuales, directa o indirecta, sobre el río Rocha.

Con la aprobación del RASIM, las actividades del sector industrial manufacturero se fueron adecuando a sus disposiciones, tanto las nuevas como las que operaban antes de su promulgación, estas últimas deberían adecuarse a este reglamento al momento de cumplirse la vigencia de su licencia ambiental (que debió ser obtenida bajo las disposiciones de la Ley n° 1333 y sus reglamentos) tal como lo establece la Disposición Transitoria Primera del RASIM<sup>76</sup>.

<sup>68</sup> La documentación fue requerida mediante faxes dirigidos a las Máximas Autoridades de la gobernación de Cochabamba y de los municipios de: Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe.

<sup>69</sup> La documentación proporcionada por la gobernación se hizo a través de nota SDMT-165/2011 del 26 de septiembre de 2011. La documentación fue otorgada en calidad de préstamo según detalle que consta en acta de entrega firmada en conformidad por las parte interesadas. En la etapa de actividades previas, también se solicitó información a esta entidad a través de nota CGE/GEA/OF-103/2011. La documentación fue remitida con la nota GAMQ/CITE DAM EXT N° 319/11.

<sup>70</sup> La documentación proporcionada por el municipio de Sacaba se hizo a través de nota CITE: GAMS CAR DESP 1188/2011 del 7 de noviembre de 2011. La documentación fue proporcionada en calidad de préstamo según detalle que consta en acta de entrega firmada en conformidad por las parte interesadas.

<sup>71</sup> La documentación proporcionada por el municipio de Cercado se hizo a través de nota CITE EXT D.E. SPMT n.° 2217/11 del 28 de septiembre de 2011. La documentación fue proporcionada en calidad de préstamo según detalle que consta en acta de entrega firmada en conformidad por las parte interesadas.

<sup>72</sup> La documentación proporcionada por el municipio de Colcapirhua en calidad de préstamo ha sido detallada en el acta de entrega firmada en conformidad por las parte interesadas.

<sup>73</sup> El municipio de Quillacollo entregó la documentación en fotocopias a la Contraloría (no proporcionó ningún documento en calidad de préstamo). La remisión de información de este municipio se hizo a través de la nota CITE: G.A.M.Q.-UMAYZ. N° 349/11 del 30 de septiembre de 2011. En la etapa de actividades previas, también se solicitó información a esta entidad a través de nota CGE/GEA/OF-106/2011. La documentación fue remitida con la nota GAMQ/CITE DAM EXT N° 319/11.

<sup>74</sup> La documentación proporcionada por el municipio de Vinto se hizo a través de nota CITE: GAMV N° 504/2011 del 30 de septiembre de 2011. La documentación fue proporcionada en calidad de préstamo según detalle que consta en acta de entrega firmada en conformidad por las parte interesadas.

<sup>75</sup> La documentación proporcionada por el municipio de Sipe Sipe se hizo a través de nota GAMSS/N° 0212/2011 del 5 de octubre de 2011. La documentación fue proporcionada en calidad de préstamo según detalle que consta en acta de entrega firmada en conformidad por las parte interesadas.

<sup>76</sup> Las industrias que cuenten con una DIA, una DAA o un Certificado de Dispensación de Categoría 3, emitidas por la Autoridad Ambiental Competente con anterioridad a la vigencia del RASIM realizarán el trámite que corresponda a su categoría al vencimiento de su licencia ambiental.

Para evaluar adecuadamente las acciones de las instancias ambientales de la gobernación y de los municipios se tuvo claramente establecido lo siguiente, de las actividades revisadas:

- La fecha de emisión de la licencia ambiental.
  - Si la licencia ambiental fue emitida por la entonces prefectura antes de la promulgación del RASIM, las funciones y atribuciones de ambas instancias debieron regirse por la Ley n° 1333, el Reglamento General de Gestión Ambiental (RGGA), el Reglamento para la Prevención y Control Ambiental (RPCA) y el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH), hasta que se cumpla la vigencia de la licencia ambiental emitida.
  - Si la licencia ambiental fue emitida luego de la promulgación del RASIM, las funciones y atribuciones de ambas instancias están regidas por el RASIM.
- Si la AOP no pertenece al sistema industrial manufacturero las funciones y atribuciones de las instancias ambientales se rigen por la Ley n.º 1333 y sus reglamentos (RGGA, RPCA y RMCH).
- La fecha de creación de la instancia ambiental del gobierno municipal (IAGM), ya que está establecido que la gobernación debe realizar las funciones referidas al control ambiental en tanto no existan IAGM en los gobiernos municipales.

La evaluación se basó en el alcance de las acciones de control asociadas a la adecuación, que contemplan inspecciones para verificar si una determinada actividad cuenta o no con licencia ambiental y notificaciones emitidas requiriendo su adecuación. Estas acciones deben ser realizadas por la IAGM y por la gobernación de acuerdo a lo señalado en el artículo 125 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

A través de la documentación recabada de las 37 actividades objeto de revisión y asentadas en los municipios de la zona de estudio, se pudo constatar lo siguiente:

- ✓ En Sacaba: 3 de las 4 actividades revisadas cuentan con licencia ambiental vigente (CBN (PEPSI), Multinternacional y FABOCE), una de las actividades es categoría 4<sup>77</sup> (Nordland), sin embargo no fue proporcionado el certificado de dispensación.
- ✓ En Cercado: 5 de las 10 actividades revisadas cuentan con licencia ambiental vigente (SOBECA, Alba Rancho, curtiembres: América, Tommy Ciensa y Nacional).
- ✓ En Colcapirhua: la única actividad considerada en este municipio cuenta con licencia ambiental vigente (SENDTEX).
- ✓ En Quillacollo: 7 de las 10 actividades revisadas cuentan con licencia ambiental vigente (Derivados, UNILEVER, PIL (PTAR<sup>78</sup>), curtiembres: San Crispín, Jazmín,

<sup>77</sup> De acuerdo al inciso b, del punto II, del artículo 23 del RASIM, una AOP en operación de categoría 4, está exenta de presentar MAI-PMA e IAA a la IAGM.

<sup>78</sup> Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Pielbo y Manaco), una de las actividades es categoría 4 (DILLMAN), sin embargo no fue proporcionado el certificado de dispensación.

- ✓ En Vinto: ninguna de las 4 actividades examinadas cuenta con licencia ambiental vigente.
- ✓ En Sipe Sipe: 6 de las 8 actividades revisadas cuentan con licencia ambiental vigente (Papelería Vinto, avícolas ALG, Viloma, López y Torrico y el complejo avícola Torrico).

Del total de 37 actividades revisadas, 22 cuentan con licencia ambiental vigente, lo que equivale cerca al 60% del total y dos son de categoría 4.

De las 13 actividades restantes:

- Tres (3) actividades (IMBA y curtiembres Tauro en Cercado y FM en Vinto) se encontraban en proceso de adecuación (renovación de la licencia ambiental).
- De diez (10) actividades se desconoce o no cuentan con licencia ambiental vigente, ya que la documentación presentada por la gobernación y/o los municipios involucrados, está incompleta y en ningún caso existe el documento de la licencia ambiental (en Cercado se encuentran las curtiembres CURMA, Cochabamba y Valenzuela; en Quillacollo la empresa Bebidas y curtiembre Lobatón; en Vinto las granjas porcinas S/N y Valdivia, la avícola El Carmen y en Sipe Sipe: las avícolas Pio Rico y Vega).

Es importante notar que se ha evidenciado un desconocimiento por parte de una de las dos instancias ambientales involucradas sobre la existencia de la licencia ambiental. De las actividades que cuentan con licencia, 7 son de conocimiento sólo de la gobernación, (los municipios involucrados no cuentan con el documento) y de 3 actividades, ninguna instancia tiene conocimiento de su existencia, la licencia fue obtenida a través de los Informes Ambientales Anuales o por terceros.

Respecto de las 13 actividades que no cuentan con licencia ambiental porque están en proceso de adecuación o porque no se tiene información al respecto, se ha procedido a evaluar las acciones de control realizadas.

Para dicha evaluación se han elaborado tablas por cada uno de los municipios que forman parte de la auditoría, estas contienen información respecto del estado de adecuación y de las acciones realizadas por las instancias ambientales de la gobernación y de los municipios para que las actividades cuenten con su licencia ambiental. A continuación procedemos a exponer los resultados de esta evaluación. Esta información se encuentra detallada en el cuadro incluido en el anexo 8 de este documento.

De lo evaluado se concluye que los municipios de Cercado y Quillacollo han realizado por lo menos una inspección a partir de la cual requirieron la adecuación de la actividad. No se tiene evidencia de posteriores seguimientos.

Los municipios de Vinto y Sipe Sipe no realizaron ninguna inspección a las actividades que no cuentan con licencia ambiental y que pertenecen al sector industrial manufacturero.

La gobernación no presentó documentación que respalde la ejecución de acción alguna para que las actividades que no cuentan con licencia ambiental se adecúen, tampoco solicitó información a la instancia municipal ni a las propias actividades para conocer su estado de adecuación.

No corresponde emitir opinión sobre las acciones realizadas por los municipios de Sacaba y Colcapirhua porque las actividades revisadas que operan en estos municipios, cuentan con licencia ambiental vigente.

Como se puede advertir existen deficiencias en las acciones realizadas por las instancias ambientales responsables de la adecuación de las actividades que operan en la zona.

Otro aspecto que llama mucho la atención es el desconocimiento del estado de adecuación de algunas actividades, por parte de las instancias ambientales de los municipios de Cercado, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe y de la gobernación, además de preocupar la ausencia de acciones por ambas partes, para regularizar esta deficiencia.

Al respecto debemos mencionar de manera complementaria que este desconocimiento se presenta incluso en las actividades que tienen licencias ambientales vigentes, por ejemplo, la gobernación no cuenta con la licencia ambiental de Multinternacional a pesar de haber sido esta instancia quien otorgó este documento; el municipio de Quillacollo no cuenta con la licencia ambiental de UNILEVER, a pesar de que se adecuó bajo las disposiciones del RASIM; por otro lado existen 4 industrias en Quillacollo y Sipe Sipe<sup>79</sup>, de las cuales ni la gobernación ni los municipios tienen conocimiento de la existencia de la licencia ambiental<sup>80</sup> a pesar de que en sus documentos ambientales se encuentran copias de las licencias. No existe evidencia de que estas instancias hayan realizado acción alguna para enmendar esta deficiencia.

Otro caso que preocupa de manera particular es el municipio de Vinto donde ninguna de las actividades revisadas cuenta con licencia ambiental, además se ha advertido insuficientes acciones por parte de la instancia municipal así como de la gobernación para corregir esta situación.

---

<sup>79</sup> En Quillacollo: Derivados y curtiembre San Crispín, en Sipe Sipe: avícola Viloma y Unidad Industrial La Papelera Vinto.

<sup>80</sup> Información obtenida a través de los IAA o mediante la encuesta realizada por EMAPAQ.

Otro aspecto observado es la carencia de acciones o la discontinuidad de estas por parte de las IAGM de Cercado, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe y de la gobernación, que no han realizado inspecciones para verificar si determinadas AOP cuentan con licencia ambiental, y en los casos en que esto ha sucedido como es en Cercado, no han realizado el seguimiento correspondiente a fin de que puedan lograr la adecuación.

Por lo expuesto concluimos que una de las causas asociadas a la condición es la ausencia y deficiencias, por parte de las instancias ambientales de la gobernación y de los gobiernos municipales en cuestión, en las acciones asociadas a la adecuación de las actividades que generan descargas directas o indirectas al río Rocha. Por tanto, se recomienda lo siguiente:

*Al Gobernador del departamento de Cochabamba.*

**R.1** *La gobernación de Cochabamba debe realizar inspecciones y el respectivo seguimiento a las notificaciones emitidas a fin de asegurar que todas las AOP que operan en la zona de estudio y que generan un impacto ambiental directo o indirecto al río Rocha, cuenten con licencia ambiental.*

**R.2** *La gobernación de Cochabamba debe intercambiar información con todos los municipios de la cuenca del río Rocha a fin de contar con información completa y actualizada sobre el estado de adecuación de las AOP que operan en la zona.*

*A los Alcaldes Municipales de Cercado, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe.*

**R.3** *Deben realizar inspecciones y el respectivo seguimiento a las notificaciones emitidas, a fin de asegurar que todas las AOP que operan en sus jurisdicciones y que generan un impacto ambiental directo o indirecto al río Rocha, cuenten con licencia ambiental.*

**R.4** *Deben realizar las gestiones necesarias para intercambiar información con la gobernación o con las propias AOP, a fin de que cuenten con toda la documentación respecto de su adecuación ambiental.*

#### **3.1.4.2 Ausencia y deficiencia en las acciones de control y vigilancia a las actividades que generan descargas directas o indirectas al río Rocha.**

Otra de las causas identificadas tiene que ver con la ausencia y deficiencia en las acciones de control y vigilancia a las actividades que generan descargas directas o indirectas al río Rocha, responsabilidades que están a cargo de las instancias ambientales de la gobernación y de los municipios de: Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe.

Se analizó de manera conjunta las acciones de la gobernación y de cada municipio, a partir de la documentación que ha sido recabada de las instancias ambientales. La evaluación se basó en las acciones de control y seguimiento realizadas a través de inspecciones en las que se debió verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación y adecuación aprobadas en la licencia ambiental y en los planes y programas que forman parte de los Instrumentos de Regulación de Alcance Particular<sup>81</sup>.

Cabe aclarar que las acciones tanto de la gobernación como de las IAGM, están regidas por los Reglamentos Generales de Prevención y Control Ambiental y en Materia de Contaminación Hídrica de la Ley n.º 1333 para aquellas actividades que se adecuaron a través de estos reglamentos<sup>82</sup> (antes de la vigencia del RASIM).

Asimismo, se evaluaron las acciones de control y vigilancia realizadas por ambas instancias ambientales, que están regidas por las disposiciones del RASIM (a partir de su vigencia) para las actividades que pertenecen al sector industrial manufacturero<sup>83</sup> y que a la fecha se encuentran adecuadas bajo estas disposiciones.

Se ha evaluado por municipio, a cada actividad de las seleccionadas y se han elaborado cuadros con un resumen de las acciones de control y vigilancia realizadas por la gobernación y/o por los correspondientes municipios, toda esta información en detalle se encuentra en los cuadros n.ºs 1 al 7 del anexo 9.

Recordemos que el periodo establecido en la auditoría para evaluar el objetivo específico n.º 1 y en consecuencia estas acciones comprende los años 2006-2011. A continuación procedemos a exponer los resultados de esta evaluación por municipio.

### *Municipio de Sacaba*

- De las 4 actividades revisadas en este municipio, correspondía que la gobernación realice acciones de control en algún momento a 3, sin embargo se verificó aquello sólo en un caso (FABOCE) actividad a la que la gobernación hizo sólo una inspección en el año 2006 y no verificó el cumplimiento de las medidas de adecuación propuestas por la actividad. El municipio no participó de manera concurrente en esta única inspección.
- El municipio realizó inspecciones a todas las actividades revisadas, sin embargo, en ningún caso cumplen con la frecuencia mínima anual y sólo en una de las inspecciones realizadas (FABOCE) hicieron seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en los planes y programas de la empresa.

<sup>81</sup> Manifiestos Ambientales Industriales-Planes de Manejo Ambiental (MAI-PMA), Informes Ambientales Anuales (IAA), Manifiestos Ambientales (MA) e Informes de Monitoreo Ambiental (MOA).

<sup>82</sup> Para el caso de la gobernación de acuerdo a las disposiciones establecidas en el inciso e del artículo 10, artículo 122 y el artículo 126 del RPCA; para el caso del municipio de acuerdo a lo establecido en el artículo 9 del RGGA y en los artículos 11 y 122 del RPCA.

<sup>83</sup> Para los municipios de acuerdo a las disposiciones establecidas en los artículos 11 (k), 116 y 117 del RASIM y para la gobernación de acuerdo a lo señalado en el inciso a del artículo 10 del RASIM.

En cuanto a las funciones de la gobernación respecto de las actividades regidas bajo el RASIM, el artículo 10 de este reglamento señala que esta instancia debe verificar los procedimientos técnicos y administrativos de los gobiernos municipales.

Al respecto, de acuerdo a la información proporcionada por la gobernación, esta instancia hizo el seguimiento a la IAGM de Sacaba en dos oportunidades, el primero en noviembre de 2006, a la cual el municipio respondió informando sobre el estado de adecuación de las actividades asentadas en su jurisdicción. El segundo requerimiento fue formulado en septiembre de 2011, análogamente al caso anterior el municipio proporcionó la información requerida; sin embargo es importante aclarar que el segundo requerimiento no fue formulado por iniciativa propia de la gobernación, este respondió más bien a una solicitud de la Contraloría<sup>84</sup>.

### *Municipio de Cercado*

Si bien el municipio contaba en su estructura con una instancia ambiental desde el año 2001, por decisión propia dejó de cumplir con las funciones de control y vigilancia establecidas en la normativa ambiental a pesar de las reiteradas solicitudes de la entonces prefectura del departamento de Cochabamba. Recién en el año 2009 el municipio retomó el cumplimiento de sus funciones.

Ante esta situación la evaluación en el periodo 2006-2008 se limitó a la instancia ambiental de la gobernación que además de sus funciones tuvo que cumplir también las de la IAGM de Cercado. A continuación exponemos los resultados de la evaluación de las acciones de la gobernación.

- Se verificó que la gobernación recibió y se tienen constancia de que en algunos casos, revisó, aprobó documentos ambientales y emitió las respectivas licencias ambientales a aquellas AOP que se adecuaron a través del RASIM (curtiembres: CURMA, AMERICA, TOMMY CIENSA y VALENZUELA), además recibió algunos reportes, sin embargo, en ningún caso realizó inspecciones de control y vigilancia a estas actividades.
- La gobernación realizó acciones de control sólo a las actividades que se adecuaron bajo los Reglamentos Generales de la Ley n.º 1333 (SOBECA(ex EMBECA), IMBA y las curtiembres NACIONAL y TAURO), excepto a Alba Rancho, pero en ningún caso cumplieron siquiera la frecuencia mínima de control de una vez al año.
- Las inspecciones realizadas datan en promedio sólo de la gestión 2006, no habiéndose registrado acciones de control de manera posterior, excepto en un caso, en el año 2007 a la empresa SOBECA.
- De las cuatro actividades (SOBECA, IMBA, Curtiembre Nacional y Curtiembre TAURO) que la gobernación realizó una inspección, sólo a dos de ellas (SOBECA,

<sup>84</sup> A través del fax CGE/GEA/F-190/2011 del 15 de septiembre de 2011.



IMBA) hizo el seguimiento a las medidas de adecuación propuestas en los documentos ambientales.

- No existe evidencia del requerimiento por parte de la gobernación de la presentación de informes de monitoreo<sup>85</sup> o Informes Ambientales Anuales (IAA) a las actividades que no lo hicieron.

Para el periodo (2009-2011) en el que ejercieron funciones la gobernación y la instancia ambiental del municipio de Cercado, los resultados de la evaluación son los siguientes:

- La gobernación realizó acciones de control en casos en los que ya no eran competencia directa de esta instancia (curtiembres CURMA y AMERICA), las mismas que están regidas por el RASIM y por tanto las inspecciones eran responsabilidad directa de la IAGM de Cercado.
- Respecto de las AOP que están adecuadas bajo los reglamentos generales (SOBECA, curtiembre Nacional y Alba Rancho), la gobernación no hizo seguimiento a las medidas de adecuación planteadas en los Manifiestos Ambientales o en los reportados de los informes de monitoreo, asimismo, las frecuencias de inspección fueron irregulares. La participación del municipio fue irregular.
- El municipio no realizó ninguna inspección a las actividades que están adecuadas bajo el RASIM.
- El municipio no cuenta con antecedentes completos de las actividades que están adecuadas bajo el RASIM.
- A pesar de que la gobernación y el municipio participaron de manera concurrente en las inspecciones realizadas por el entonces Viceministerio de Biodiversidad, Recursos Forestales y Medio Ambiente a las curtiembres CURMA, TAURO, TOMMY CIENSA, COCHABAMBA, NACIONAL y VALENZUELA, no existe evidencia de acciones de control posteriores por parte estas instancias ambientales, a las observaciones detectadas en esas inspecciones.

No existe antecedente alguno de que la gobernación haya realizado la verificación de los procedimientos técnicos y administrativos del gobierno municipal de Cercado en el periodo 2009-2011.

#### *Municipio de Colcapirhua*

- No existe evidencia de acciones de control y vigilancia por parte de la gobernación en el periodo 2006-2008 en el que la empresa SENDTEX estaba regida por los Reglamentos Generales de la Ley n.º 1333.
- No existe evidencia de inspecciones realizadas por el municipio como IAGM en el periodo 2009-2011, en el que la empresa SENDTEX ya estuvo regida por las disposiciones del RASIM, sólo se tiene constancia de una notificación emitida el año

---

<sup>85</sup> Por informes de monitoreo nos referimos a los informes anuales señalados en los artículos 94 y 151 del RPCA.

2011 por el municipio para que la empresa presente una propuesta de mitigación a fin de reducir los componentes contaminantes de sus efluentes. Se debe tomar en cuenta que el municipio otorgó la licencia ambiental a SENDTEX el año 2009.

La gobernación sólo en una ocasión, en septiembre de 2011, solicitó información técnica para conocer el avance en la aplicación de los procedimientos técnicos y administrativos del RASIM. Este requerimiento también fue hecho sólo ante la consulta formulada por la Contraloría.

#### *Municipio de Quillacollo*

- Respecto de las actividades que están adecuadas bajo los reglamentos generales de la Ley n° 1333 (UNILEVER, PIL-PTAR<sup>86</sup> y Manaco), la gobernación realizó una sola inspección por actividad en todo el periodo que cuentan con licencia ambiental.
- Ninguna de las inspecciones realizadas por la gobernación cumple la frecuencia mínima anual. Asimismo, en ninguna de las inspecciones realizadas efectuaron el seguimiento a las medidas de mitigación propuestas en sus documentos ambientales, excepto en la única inspección realizada a la PTAR de la empresa PIL.
- La IAGM del municipio participó de manera concurrente en todas las inspecciones realizadas por la gobernación a las actividades que se adecuaron bajo los Reglamentos Generales de la Ley n°1333.
- La IAGM de Quillacollo realizó una sola inspección a las actividades que están adecuadas bajo el RASIM (Derivados, las curtiembres PIELBO, San Crispín, Lobatón y Jazmín), considerando que algunas cuentan con licencia ambiental desde el año 2004. Ninguna de las inspecciones realizadas por el municipio cumple con la frecuencia mínima anual.
- Ninguna de las inspecciones realizadas por la IAGM de Quillacollo cumplió con el seguimiento a las medidas de mitigación propuestas por las AOP revisadas.
- La IAGM de Quillacollo no realizó inspección alguna de control y vigilancia a la industria Bebidas de la que se desconoce si cuenta con licencia ambiental.
- La IAGM de Quillacollo no realizó inspección alguna de control y vigilancia a la industria Dillman (categoría 4), que si bien está exenta de presentar documentos de adecuación ambiental genera un impacto indirecto sobre el río Rocha por efecto de sus descargas.

La gobernación solicitó información al municipio para verificar los procedimientos técnicos y administrativos en septiembre de 2011, que fue respondida por la instancia proporcionando datos sobre las actividades asentadas en su jurisdicción; sin embargo, es importante aclarar que la petición de la gobernación fue hecha ante la solicitud formulada por la Contraloría.

---

<sup>86</sup> Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

*Municipio de Vinto*

- No se tiene constancia de que las 4 actividades revisadas cuenten con licencia ambiental vigente por lo que no existen medidas de adecuación plasmadas en planes de aplicación y seguimiento ambiental que sirvan de referencia para realizar las acciones de control.
- Una de las actividades (curtiembre FM) estuvo adecuada bajo los Reglamentos Generales de la Ley n.º 1333 hasta el año 2010 cuando la licencia cumplió su vigencia y en ese periodo la gobernación realizó sólo una inspección de control en el año 2006. No existe evidencia de acciones de control posteriores.
- La gobernación realizó dos inspecciones de oficio a la avícola El Carmen (en los años 2009 y 2011), sin embargo a la fecha la actividad no cuenta con licencia ambiental y continua descargando sus efluentes al río Rocha sin ningún tratamiento previo.
- Se verificó que sólo en una inspección de la gobernación el municipio participó de manera concurrente (avícola El Carmen).

En cuanto a la verificación de los procedimientos técnicos y administrativos del gobierno municipal de Vinto, la gobernación solicitó esta información en septiembre de 2011, recibiendo datos de las actividades asentadas en la jurisdicción. Nuevamente es importante aclarar que este requerimiento de la gobernación responde a una solicitud formulada por la Contraloría.

*Municipio de Sipe Sipe.*

- La IAGM de Sipe Sipe no realizó ninguna inspección de control y vigilancia a las 3 actividades que están adecuadas bajo el RASIM (Papelera VINTO, avícolas de pollos VILOMA y TORRICO).
- La gobernación realizó acciones de control parciales a las actividades que se adecuaron bajo los Reglamentos Generales de la Ley n.º 1333, no hizo ninguna inspección a la avícola de pollos ALG durante la vigencia de su licencia ambiental cuando la AOP estaba regida por los Reglamentos Generales de la Ley n.º 1333 (2006-2010), realizó una inspección a la avícola de pollos López el año 2007 cuando su licencia data del año 2003 y dos inspecciones al Complejo Avícola Torrico en los años 2007 y 2008 cuando su licencia también data del año 2003, a esta última es a la única que hizo seguimiento a la implementación de las medidas de adecuación. No existe evidencia de acciones de control por parte de la gobernación a estas actividades en forma posterior.
- El municipio participó de manera concurrente en todas las inspecciones realizadas por la gobernación a las actividades que se adecuaron bajo los Reglamentos Generales de la Ley n.º 1333.

La gobernación, hizo el seguimiento a la IAGM de Sipe Sipe en una sola oportunidad, en noviembre de 2006, solicitando información técnica para conocer el avance en la aplicación de los procedimientos técnicos y administrativos del RASIM. La respuesta emitida el mismo año por el municipio de Sipe Sipe contiene una base de datos de las actividades

registradas y categorizadas de acuerdo a las disposiciones del RASIM. No existe evidencia de acciones posteriores realizadas por la gobernación al respecto.

Los resultados de la evaluación acerca de las acciones que debieron ser cumplidas por las instancias ambientales de la gobernación y de los municipios, responden a la condición ambiental del río Rocha, ya que la degradada calidad de sus aguas y el incremento en los niveles de contaminación se deben principalmente a la ausencia y deficiencias en las acciones de control y vigilancia de las actividades que generan descargas directas e indirectas sobre el río Rocha, acciones que implican inspecciones y seguimiento a la implementación de las medidas de mitigación o adecuación comprometidas por las distintas actividades en los documentos de adecuación ambiental y reportes anuales.

En cuanto a las acciones de control que debió realizar la gobernación a las AOP regidas por los reglamentos generales de la Ley, la evidencia recabada indica que hasta el año 2006 cumplieron parcialmente con esta tarea, y este cumplimiento parcial se debe a que no realizaron inspecciones regulares, en la mayoría de los casos existe antecedentes de una o dos durante todo el periodo evaluado, además en muy pocas hicieron el seguimiento a las medidas de adecuación planteadas en los respectivos planes.

A partir del año 2006 la frecuencia de realización de acciones de control y vigilancia por parte de la gobernación a las actividades regidas por los reglamentos generales disminuyó considerablemente, casi no se advierten inspecciones por parte de esta instancia.

En lo que respecta a las funciones y atribuciones establecidas en el inciso a del artículo 10 del RASIM, se observó que la gobernación realizó un único seguimiento en el año 2006 para verificar los procedimientos técnico-administrativos y sólo existe evidencia del seguimiento a dos municipios, Sacaba y Sipe Sipe. La gobernación no volvió a cumplir con esta función, excepto en el año 2011 cuando lo hizo sólo ante la consulta formulada por la Contraloría.

La participación concurrente de los municipios en las inspecciones realizadas por la gobernación en general fue irregular.

Las IAGM de los municipios de Sacaba y Quillacollo realizaron una sola inspección de control dentro el periodo de vigencia de la licencia ambiental de las AOP vistas.

En ninguno de los casos vistos las IAGM de Sacaba, Quillacollo y Vinto verificaron el cumplimiento de las medidas de mitigación o adecuación, reportadas en los documentos de adecuación ambiental y reportes anuales, excepto en una inspección realizada por el municipio de Sacaba.

En lo que respecta a los municipios de Cercado, Colcapirhua y Sipe Sipe, la evidencia recabada da cuenta de la inexistencia total de inspecciones de control a las actividades regidas y adecuadas bajo las disposiciones del RASIM.

El abandono por parte de la IAGM de Cercado durante casi ocho años, al cumplimiento de las funciones que la normativa ambiental estipula, entre otras en lo que respecta a las acciones de control y vigilancia, ha causado que el control sobre las actividades industriales, en lo que corresponde al sector de curtiembres, se vea abandonado, a pesar de que la gobernación asumió algunas de las tareas de esta instancia.

Esta omisión tuvo repercusiones negativas tanto en la adecuación de estas actividades como en el cumplimiento de las medidas de adecuación comprometidas, situación que afecta de manera directa a la calidad de los efluentes que son generados y descargados directa o indirectamente en el río Rocha. Lamentablemente esta situación persiste incluso cuando retomaron las funciones de instancia ambiental, ya que sólo se registraron un par de inspecciones donde sólo participaron de manera concurrente junto a la gobernación.

Lo expuesto muestra que otra de las causas de la condición, es la ausencia y deficiencia en las acciones de control y vigilancia, por parte de las instancia ambientales tanto de la gobernación como de los municipios involucrados, sobre las actividades que generan un impacto directo o indirecto sobre el río Rocha. En consecuencia se recomienda lo siguiente:

*Al Gobernador del departamento de Cochabamba.*

**R.5** *La gobernación de Cochabamba debe inspeccionar, vigilar y asegurar la implementación de las medidas aprobadas en el Plan de Prevención y Mitigación (PPM) y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) de las actividades con licencia ambiental que generan descargas directas o indirectas sobre el río Rocha y que están adecuadas bajo las disposiciones de los reglamentos generales de la Ley n.º 1333.*

**R.6** *La gobernación de Cochabamba debe verificar los procedimientos técnico-administrativos de los municipios que forman parte la cuenca del río Rocha de manera periódica (semestral o anual) de acuerdo a lo establecido en el RASIM (inciso a del artículo 10), a fin de asegurar el cumplimiento de las disposiciones normativas respecto del control de las AOP que generan descargas directas o indirectas sobre el río Rocha.*

*A los Alcaldes Municipales de Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe.*

**R.7** *Deben inspeccionar, vigilar y asegurar la implementación de las medidas aprobadas en los Planes de Manejo Ambiental (PMA) y/o en los Informes*

*Ambientales Anuales (IAA) de las actividades industriales que generan descargas directas o indirectas sobre el río Rocha y que están adecuadas bajo las disposiciones del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero.*

**R.8** *Deben participar de manera concurrente de los procesos de inspección que realiza la gobernación sobre las actividades que no están regidas por el RASIM y que generan descargas directas o indirectas sobre el río Rocha.*

**3.1.4.3 Ausencia o deficiencia en las acciones de control de descargas, que implican muestreos e inspecciones regulares por parte de las instancias responsables y/o requerimiento de los reportes correspondientes según programación establecida en los documentos de regulación de alcance particular.**

Otra de las causas identificadas es la ausencia o deficiencia en las acciones de control de descargas de las actividades que impactan directa o indirectamente en el río Rocha, responsabilidad a cargo de las instancias ambientales de la gobernación, de los gobiernos municipales en cuestión y de las empresas a cargo de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.

La evaluación se basó en las disposiciones especificadas en el ordenamiento jurídico administrativo y otras disposiciones legales aplicables a aquellas actividades que se adecuaron a través de los reglamentos generales de la Ley n°1333<sup>87</sup>, referidas al control de los informes de caracterización de aguas residuales y de los reportes de los resultados del automonitoreo de descargas líquidas para aquellas actividades que se adecuaron a través del RASIM<sup>88</sup>, a través de inspecciones que incluiría el monitoreo de las descargas para verificar lo reportado.

Asimismo, se han evaluado las acciones de control realizadas por las Empresas de Servicio de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado (EPSA), referidas al control de las

<sup>87</sup> Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH), artículo 13. La Autoridad Ambiental Competente realizará inspecciones sistemáticas de acuerdo al RPCA. Las inspecciones incluirán monitoreo de las descargas de aguas residuales crudas o tratadas para verificar si los informes de caracterización a los que hace referencia el presente reglamento son representativos de la calidad de descargas. Artículo 17. La DIA, la DAA y el Certificado de Dispensación incluirán la obligación del Representante Legal de presentar semestralmente a la Autoridad Ambiental Competente un informe de caracterización de aguas residuales crudas o tratadas emitido por un laboratorio autorizado, y de enviar al mismo tiempo una copia de dicho informe al Organismo Sectorial Competente ... Artículo 30. El MDSMA (ahora Ministerio de Medio Ambiente y Agua, MMAyA) y el Prefecto (actual Gobernador), con el personal de los laboratorios autorizados, efectuarán semestralmente el monitoreo de los cuerpos receptores y de las descargas de aguas residuales crudas o tratadas, tomando muestras compuestas de acuerdo con lo estipulado en el RPCA, en relación al caudal y durante las horas máximas de producción

<sup>88</sup> Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), artículo 59: Con el objeto de realizar seguimiento al cumplimiento del MPA, el Representante Legal deberá presentar a la IAGM un Informe Ambiental Anual en dos ejemplares impresos y una copia en medio magnético, de acuerdo al contenido del anexo 9 (la industria reportará los resultados del automonitoreo de descargas líquidas y emisiones atmosféricas, previstos y emisiones atmosféricas, previstos en el PMA, incluyendo el análisis de los resultados de reducción de la contaminación de acuerdo a la priorización de esfuerzos.)...

Artículo 119: La Autoridad efectuará inspecciones tomando muestras que sean representativas, asumiendo los costos de los análisis de laboratorio....

descargas de aguas residuales industriales generadas por las actividades, a los colectores de alcantarillado sanitario de dichas empresas.

La evaluación de las acciones de control ejecutadas por las EPSA se realizó conforme lo señalado en el ordenamiento jurídico administrativo y normativo<sup>89</sup>, donde está establecido que las empresas de servicio de abastecimiento de agua potable y alcantarillado tienen la obligación de presentar anualmente al Gobernador, listas en forma de planillas de las industrias que descargan a sus colectores, con información general y específica de las descargas que reciben, asimismo estas empresas deben inspeccionar y verificar la existencia de conexiones clandestinas en edificios públicos, privados e industriales.

A partir de estos preceptos procedemos a exponer los resultados de la evaluación hecha a estas instancias. La información en detalle al respecto se encuentra en los cuadros n.ºs 1 al 7 del anexo 10. Primeramente se explicará todo lo concerniente a las acciones realizadas por la gobernación y los municipios involucrados y a continuación se hará lo mismo para las EPSA.

#### *Municipio de Sacaba*

- De la documentación recabada se conoció que 3 de las 4 actividades revisadas realizan algún tipo de tratamiento a sus efluentes y en todos los casos los reportes presentan parámetros por encima de la norma.
- Las actividades revisadas no presentaron regularmente sus informes de monitoreo o informes ambientales anuales, no existe evidencia de su requerimiento por parte de las instancias ambientales de la gobernación y/o del municipio, excepto en una inspección del año 2006 cuando la gobernación requirió la presentación de informes de monitoreo a FABOCE.
- No existe evidencia de la presentación de reportes semestrales de descargas de las actividades que se adecuaron a través de los reglamentos generales de la Ley n° 1333.
- Ni la gobernación ni el municipio realizaron el muestreo de los efluentes de las actividades revisadas durante las inspecciones realizadas, por tanto, no verificaron lo reportado en los informes de caracterización, lo que implica el desconocimiento de la calidad de los efluentes generados.

#### *Municipio de Cercado*

Debido al incumplimiento de sus funciones por parte de la instancia ambiental del municipio de Cercado, la entonces prefectura de Cochabamba asumió las responsabilidades de dicha instancia, esto ha ocasionado que la evaluación durante el periodo 2006-2008, referida al control de las descargas de aguas residuales industriales, se realice sólo a la instancia ambiental de la gobernación, de la cual se concluye lo siguiente:

---

<sup>89</sup> Artículo 22, 25 y 26 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

- En ninguna de las inspecciones realizadas por la gobernación a las actividades que fueron revisadas, se llevó a cabo el muestreo de las descargas.
- No existe evidencia de la presentación de reportes semestrales de descargas de las actividades que se adecuaron a través de los reglamentos generales de la Ley n° 1333.
- La gobernación proporcionó documentación que contiene reportes de descargas (incluidos el MA, MAI-PMA e informes ambientales anuales) sólo de 5 de las 10 actividades revisadas, cabe aclarar que ninguna actividad presentó todos los reportes que debía.

A partir del año 2009 la IAGM de Cercado asume las funciones que le compete, de ahí que la evaluación en el periodo 2009-2011 considera a la gobernación y al municipio.

- Ninguna de las 10 actividades revisadas, cumplió con la presentación de todos los reportes anuales correspondientes a este periodo, tanto aquellas que se adecuaron a través de los reglamentos generales de la Ley n.º 1333, como las que se adecuaron a través del RASIM.
- El cumplimiento en la presentación de reportes anuales fue mermando en los últimos años, sólo en un caso existe un IAA del año 2010, los restantes datan del año 2009 o de un periodo anterior. No existe evidencia de acciones por parte de las instancias ambientales de la gobernación o el municipio para regularizar esto.
- Existen 2 curtiembres cuyos reportes anuales no contienen datos de la calidad de sus efluentes, tampoco existe evidencia de acciones por parte de la instancia ambiental del municipio al respecto. Recordemos que la Autoridad Ambiental Competente Nacional hizo una inspección a las curtiembres de la zona el año 2009 y en su informe ya se reportó que las instancias ambientales de la gobernación y del municipio no estaban evaluando los respectivos informes de monitoreo de estas industrias, toda vez que los reportes de laboratorio adjuntos mostraban parámetros por encima de los límites permitidos, lo que ratifica a lo identificado en este punto.
- Tanto la gobernación como el municipio no realizaron el muestreo de los efluentes de las actividades en las inspecciones realizadas en este periodo, excepto en SOBECA que en el año 2009 se realizó un muestreo de sus descargas líquidas a solicitud del municipio.
- No existe evidencia de la presentación de reportes semestrales de descargas de las actividades que se adecuaron a través de los reglamentos generales de la Ley n° 1333.
- En todos los reportes presentados existen más de un parámetro fuera de lo permisible por la normativa vigente y no existe evidencia de acciones realizadas al respecto por parte de la gobernación o del municipio.



*Municipio de Colcapirhua*

- En el periodo de evaluación el municipio no ha realizado inspecciones de control a las descargas de SENDTEX.
- La empresa SENDTEX ha declarado en sus documentos de adecuación ambiental que no genera descargas, sin embargo la Contraloría ha verificado en campo que la actividad descarga los efluentes industriales sin tratamiento previo a un canal que aguas abajo desemboca en el río Rocha y sin embargo cuenta con licencia ambiental vigente emitida por el municipio el año 2009.
- Se tiene constancia de una notificación emitida por la IAGM a la actividad en el año 2011 para que presente una propuesta de mitigación a fin de reducir los componentes contaminantes de sus efluentes. No existe evidencia de acciones posteriores.

*Municipio de Quillacollo*

- Siete de ocho actividades revisadas, adecuadas bajo las disposiciones del RASIM, presentaron sus Informes Ambientales Anuales al municipio, pero de manera irregular.
- Se desconoce si las actividades adecuadas bajo las disposiciones de los reglamentos generales presentaron los respectivos informes de monitoreo ya que no fueron proporcionados por la gobernación, y no existe evidencia de acciones realizadas por esta instancia al respecto.
- Ninguna de las instancias ambientales realizó el muestreo de las descargas de las actividades en las inspecciones realizadas, excepto en una ocasión donde el municipio realizó el muestreo de los efluentes de MANACO en atención a una denuncia vecinal, no se cuenta con el reporte de dichos análisis, ni existe evidencia de acciones posteriores.
- Los IAA de dos curtiembres (San Crispín y PIELBO) y de UNILEVER y BEBIDAS, no cuentan con el reporte de análisis de sus efluentes, en otro caso adjuntaron el reporte del IAA de una gestión previa. No se tiene evidencia de la acciones por parte del municipio al respecto.
- No existe evidencia de la presentación de reportes semestrales de descargas de las actividades que se adecuaron a través de los reglamentos generales de la Ley n° 1333.
- Los reportes de laboratorio presentados por las actividades a la gobernación y/o al municipio, tienen más de un parámetro fuera de lo permisible por la normativa vigente y no existe evidencia de acciones realizadas al respecto por parte de estas instancias.
- Los reportes de laboratorio de las actividades que han presentado sus Informes Ambientales Anuales, dan cuenta que no han existido mejoras en la calidad de sus efluentes a pesar de que cuentan con sistemas de tratamiento.

*Municipio de Vinto*

- Solo la curtiembre FM ha cumplido con la presentación de los informes de monitoreo, pero se debe notar que estos han sido entregados al municipio cuando debían hacerlo a la gobernación ya que estuvo adecuada bajo las disposiciones de los reglamentos generales de la Ley n.º 1333.
- De los informes de monitoreo presentados por la curtiembre FM, el del año 2008 no cuenta con su respectivo reporte de laboratorio. No existe evidencia de acciones al respecto por parte del municipio.
- El resto de las actividades revisadas no cuentan con licencia ambiental, por lo que no existe documentación referida a la presentación de reportes anuales o semestrales de descargas.
- En ninguna de las inspecciones realizadas por el municipio y/o la gobernación se efectuó el muestreo de sus efluentes.
- Los reportes de los análisis de laboratorio de la curtiembre FM indican que la calidad de sus efluentes ha empobrecido a pesar de haber reportado que cuentan con un sistema de tratamiento. No existe evidencia de acciones realizadas al respecto por parte del municipio.

*Municipio de Sipe Sipe.*

- Solo la avícola ALG ha cumplido con la presentación de los IAA, (se tiene evidencia de este hecho a través de notas recepcionadas de la gobernación y el municipio) (ver cuadro n.º 7 del anexo 9), sin embargo ni la gobernación ni el municipio cuentan con esta documentación completa. Este hecho pone de manifiesto un inadecuado manejo de la documentación por parte de estas instancias.
- Cuatro de las ocho AOP revisadas (La Papelera Vinto y las avícolas: Viloma, Torrico y complejo Torrico) han presentado un sólo informe de monitoreo o informe ambiental anual, según corresponde, dentro el periodo evaluado (ver cuadro n.º 7 del anexo 9).
- En ninguna de las inspecciones realizadas por el municipio y/o la gobernación a las actividades revisadas, se efectuó el muestreo de las descargas.
- En el caso de la avícola López, se observó que el informe de monitoreo del 2007 no contiene el reporte de laboratorio de sus efluentes y el del año 2008 adjunta el reporte de laboratorio correspondiente al presentado en el Manifiesto Ambiental del año 2003. No existe evidencia de alguna acción realizada por la instancia ambiental de la gobernación al respecto.
- En el caso de la avícola Torrico, se observó que el IAA 2006 sólo contiene el reporte de laboratorio que se presentó en el MAI el año 2005. No existe evidencia de alguna acción realizada por la IAGM al respecto.
- No existe evidencia de la presentación de reportes semestrales de descargas de las actividades que se adecuaron a través de los reglamentos generales de la Ley n.º 1333.

- Los análisis de laboratorio adjuntos a los documentos ambientales de las actividades revisadas indican que existe más de un parámetro fuera de lo permisible por la normativa vigente y no existe evidencia de acciones realizadas al respecto por parte de la gobernación y/o el municipio.
- Los reportes de laboratorio de la avícola ALG, presentados en sus IAA, indican que no ha existido una mejora en la calidad de sus efluentes. No existe evidencia de acciones realizadas al respecto por parte del municipio y/o la gobernación.

Concluida la exposición de la causa referida a las instancias ambientales de la gobernación y de los municipios, procedemos a evaluar las acciones realizadas por las EPSA.

Para evaluar las acciones realizadas por las empresas a cargo de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, la Contraloría General del Estado solicitó a estas instancias información, tanto en la etapa de planificación como en el trabajo de campo de la auditoría<sup>90</sup>.

Cabe aclarar que de todos los municipios que formaron parte de la evaluación de la presente auditoría, sólo Sacaba, Cercado y Quillacollo cuentan con una empresa a cargo del servicio de abastecimiento de agua potable y alcantarillado.

El requerimiento de información a estas empresas estuvo referido a la presentación de la lista de las actividades industriales que cuentan con un contrato vigente para la descarga de sus efluentes al sistema de alcantarillado y, si estas entidades establecieron límites permisibles para recibir las descargas de las citadas actividades industriales.

Asimismo, se solicitó información referida a la presentación de una lista en forma de planillas de las industrias que descargan aguas residuales (crudas o tratadas) a sus colectores, las mismas que debieron ser presentadas anualmente a la gobernación con la información establecida en el artículo 22 del RMCH, además se solicitó documentación relacionada a inspecciones que pudieron haber realizado a fin de verificar la existencia de conexiones cruzadas, de acuerdo a lo establecido en los artículos 25 y 26 del RMCH<sup>91</sup>. Estas consultas se hicieron extensivas también a la gobernación<sup>92</sup>.

A continuación se desarrolla la información remitida por las instancias involucradas a la Contraloría General del Estado.

---

<sup>90</sup> A través de los faxes: CGE/GEA/F-087/2011, CGE/GEA/F-088/2011, CGE/GEA/F-088/2011, remitidas en mayo de 2011 y CGE/GEA/F-191/2011, CGE/GEA/F-192/2011, CGE/GEA/F-193/2011, remitidas el mes de septiembre de 2011.

<sup>91</sup> Artículo 25 En caso de que existan descargas de aguas pluviales a los colectores sanitarios o de aguas residuales a los colectores pluviales, los infractores, deberán corregir esta anomalía dentro del plazo de un año.

<sup>92</sup> Mediante nota CGE/GEA/F-190/2011 enviada en septiembre de 2011.

***Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Sacaba (EMAPAS)***

El servicio de agua potable y alcantarillado en el municipio de Sacaba se encuentra a cargo de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, EMAPAS.

Respecto de la existencia de contratos vigentes entre EMAPAS y las actividades industriales del municipio, para la eliminación de sus efluentes al sistema de alcantarillado, la empresa informó<sup>93</sup> que sólo cuenta con un convenio suscrito con la Cervecería Boliviana Nacional S.A. (PEPSI), como respaldo adjuntaron el documento señalado. Revisado el convenio se pudo evidenciar que su tenor está referido a la prestación del servicio de sistema de alcantarillado sanitario doméstico y no así a la descarga de los efluentes industriales resultantes de la actividad productiva.

La información proporcionada por EMAPAS permite evidenciar que dentro del área de concesión esta instancia no tiene contratos con las actividades industriales para la descarga de sus efluentes al sistema de alcantarillado.

Asimismo, EMAPAS informó que existen cooperativas de agua potable que administran determinadas áreas de servicio como: Quintanilla, Arocagua, Chacacollo Grande y Oeste. Es muy posible que actividades industriales que se encuentran dentro el área de concesión eliminen sus efluentes por los sistemas de alcantarillado de estas cooperativas. EMAPAS solicitó información a estas instituciones, pero estuvo referida a la ubicación de la disposición final del afluente y al análisis de agua residual evacuada y no así a lo solicitado por la Contraloría. Por tanto se desconoce si estas cooperativas cuentan con algún convenio con las actividades industriales para la descarga de sus efluentes a su sistema de alcantarillado.

De la misma forma, informaron que en junio de 2010 se firmó un convenio de cooperación entre ONU-Hábitat y EMAPAS para la implementación del proyecto: “Administración Integral de Agua y Saneamiento Sustentable Comunitario en Sacaba, Cochabamba”, que contemplaba actividades relacionadas con el río Maylanco (Rocha) y los afluentes superiores, que podían incluir el análisis cualitativo de las descargas domésticas en industriales.

Parte de su cumplimiento recayó en el municipio de Sacaba a través de la firma de un convenio de cooperación, responsabilizándose de algunas actividades como la de elaborar la cuantificación y monitoreo de descargas de aguas residuales industriales vertidas en el cauce del río Maylanco e inicio del río Rocha dentro el municipio de Sacaba, realizar el inventario de las industrias con la ubicación georeferenciada donde debería indicar el tipo de rubro y actividad manufacturera a la que se dedica, también el tipo de tratamiento que realiza a sus aguas residuales para la evacuación de su efluente, la cantidad de efluente

---

<sup>93</sup> Mediante nota EMAPAS DT 214/2011.

evacuado y realizar el análisis de laboratorio de las industrias que vierten mayor cantidad de caudal.

Para verificar si cumplieron con estas tareas se consultó<sup>94</sup> al respecto al personal involucrado tanto de EMAPAS como de la instancia ambiental del municipio, quienes señalaron que el trabajo de consultoría concluyó con la etapa de diagnóstico y que en la actualidad se encuentran elaborando el plan de acción municipal. Respecto al contenido del diagnóstico de la práctica actual de gestión ambiental, este no incluyó lo mencionado respecto del inventario de las descargas industriales ya que, a medida que realizaron el trabajo, el perfil fue cambiando.

Por tanto, las acciones que pudieron responder a las interrogantes planteadas por la Contraloría no fueron ejecutadas.

Lo señalado anteriormente, permite concluir que hasta la finalización del trabajo de campo EMAPAS no contaba con un inventario de las actividades industriales que descargan sus efluentes al sistema de alcantarillado de esta empresa de servicios o de las cooperativas.

Asimismo, tal como lo señala expresamente su informe de respuesta, no han realizado inspecciones a las actividades que se encuentran dentro su área de cobertura, para verificar la existencia de conexiones cruzadas.

La empresa EMAPAS no ha presentado ningún reporte a la gobernación respecto de las descargas que recibe en sus colectores.

Por su parte, la gobernación a través de la Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra informó<sup>95</sup> que no encontraron en sus archivos, reportes enviados por la empresa de servicios básicos municipales de Sacaba, razón por la que se envió nota a todas las empresas solicitando el reporte correspondiente. EMAPAS no emitió su reporte, debido a que esperaban el producto realizado por la consultoría para poder responder a lo solicitado por la secretaria antes mencionada.

### ***Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Cochabamba (SEMAPA).***

En el municipio de Cercado el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario está a cargo del Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Cochabamba, SEMAPA.

La entidad es una empresa descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio y autonomía de gestión administrativa y financiera, dedicada a la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en el área de concesión, provincia Cercado del departamento de Cochabamba.

<sup>94</sup> La consulta se realizó a través de contacto telefónico con la Responsable de la Jefatura de Alcantarillado Sanitario de EMAPAS y la Directora de Medio Ambiente de la Honorable Alcaldía Municipal de Cercado, en fecha 24 de febrero de 2012.

<sup>95</sup> A través de nota SDMT – 165/2011.

La solicitud de información realizada por la Contraloría referida a la existencia de contratos vigentes entre SEMAPA y las actividades industriales para la descarga de sus efluentes, fue más específica en el municipio de Cercado, ya que dicha solicitud estaba limitada solo a una lista de 9 AOP (seleccionadas por su importancia en la presente auditoría), que no representa la totalidad de las actividades industriales en el municipio.

SEMAPA informó<sup>96</sup> que de las 9 industrias seleccionadas, sólo un tercio de estas cuenta con contrato vigente, IMBA S.R.L., curtiembre América y curtiembre Tomy Ciensa. Del mismo modo indicaron que los límites permisibles para recibir las descargas de estas actividades han sido señalados en los contratos correspondientes, de acuerdo a la reglamentación interna de SEMAPA, «Reglamento de Aguas Residuales Industriales» y la Ley de Medio Ambiente n.º 1333.

Los resultados reportados de los monitoreos realizados<sup>97</sup> por SEMAPA para el primer trimestre del año 2011, muestran que la mayoría de los parámetros de las descargas que confluyen a sus colectores, se encuentran muy por encima de los límites establecidos por esta empresa de servicios. Dados estos resultados, SEMAPA se encontraba preparando las notificaciones a las actividades por el incumplimiento de los límites permisibles.

A partir de la solicitud emitida por la Contraloría en septiembre de 2011, SEMAPA presentó las notificaciones de preaviso de clausura de servicio de alcantarillado sanitario por incumplimiento de requisitos de descargas de origen industrial al sistema de alcantarillado y la falta de contrato vigente a las industrias que se encontraban dentro la lista antes mencionada, las actividades notificadas fueron: curtiembre CURMA, curtiembre Nacional, curtiembre Tauro, curtiembre Hércules, curtiembre Valenzuela y curtiembre América.

Si bien dentro la documentación presentada a la Contraloría se encuentran las planillas de las industrias que descargan sus aguas residuales a los colectores de SEMAPA y que además cuentan con contrato vigente (IMBA, las curtiembres América y Tommy Ciensa), no existe documento alguno que acredite la presentación de esta información a la gobernación del departamento de Cochabamba en el periodo de evaluación (2006-2011).

Por su parte la gobernación señaló que no contaba con el reporte de SEMAPA, respecto del listado de las industrias que tienen contrato con esta empresa para el vertido de aguas residuales de origen industrial a su sistema de alcantarillado, sólo luego del requerimiento de la Contraloría, la gobernación solicitó información a SEMAPA, que presentó la misma lista de planillas que se nos proporcionó.

---

<sup>96</sup> Mediante nota SEM.GG.CAR.4997/11

<sup>97</sup> Los parámetros evaluados en el caso de IMBA fueron pH, DBO<sub>5</sub>, DQO, sulfuros y sólidos suspendidos, en el caso de las curtiembres además de los parámetros mencionados evaluaron también cromo total, cloruros y sólidos totales.

Por último, el informe presentado por la EPSA de Cercado no hace referencia alguna a inspecciones realizadas a las industrias asentadas dentro su área de cobertura, para verificar la existencia de conexiones cruzadas. La ausencia de información al respecto, permite inferir que este trabajo no ha sido realizado.

De lo expuesto, se concluye que el Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Cochabamba (SEMAPA), no ha realizado inspecciones para verificar posibles conexiones cruzadas en la red de alcantarillado y no ha presentado anualmente a la gobernación las planillas de industrias que descargan aguas residuales industriales a sus colectores. Respecto de esto último, la gobernación tampoco ha requerido esta información.

***Empresa Autónoma Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Quillacollo (EMAPAQ).***

En el municipio de Quillacollo el manejo de las aguas residuales se encuentra a cargo de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Quillacollo (EMAPAQ), que es una entidad pública desconcentrada y en proceso de descentralización, cuyo Estatuto Orgánico ha sido aprobado mediante Ordenanza Municipal N°. 32/09 del 4 de julio de 2009.

Respecto a lo solicitado por la Contraloría, relacionado a la existencia de contratos emitidos entre EMAPAQ a las actividades industriales<sup>98</sup> que descargan sus efluentes al sistema de alcantarillado, esta instancia informó<sup>99</sup> lo siguiente:

*De acuerdo a una revisión de la documentación existente y consultas a ex funcionarios, no se tiene un contrato específico con las actividades industriales mencionadas en la nota de solicitud, estas actividades hicieron caso omiso a las notificaciones y notas que se les fueron enviados para regularizar el tema de sus alcantarillados y demás descargas, las industrias alegan que el alcantarillado del que hacen uso ha sido construido con sus recursos y son dueños de estos, motivo por el no debían registrarse con EMAPAQ.*

De la misma forma, informaron que Quillacollo tiene una particularidad en la concepción de redes de alcantarillado, en el Distrito 5, donde se encuentran la mayoría de las industrias citadas, no se cuenta con información precisa a cerca de la existencia de redes ya que según la dirigencia de la zona las redes actuales fueron construidas con diferentes financiamientos, lo que ha dificultado un control del servicio, además algunas industrias como Unilever, Fino, PIL y Manaco cuentan con sus redes propias, del resto de industrias se desconoce su disposición.

---

<sup>98</sup> La CGE seleccionó 15 actividades industriales del total de actividades existentes en el municipio.

<sup>99</sup> A través del informe GMQ/EMAPAQ/INF. No 021/11 del 19 de mayo de 2011, adjunto a la nota GMQ/EMAPAQ/INFO. No100/11 del 18 de mayo de 2011.

Asimismo, EMAPAQ ha elaborado un acuerdo de partes con Porcelanas Jeiss, donde esta actividad debe realizar un tratamiento primario previo a la disposición de las aguas servidas al colector de EMAPAQ. Sin embargo no han podido verificar el cumplimiento ya que no se les ha permitido el ingreso a sus dependencias. Es importante mencionar que la entidad no presentó ningún documento que respalde el acuerdo establecido con Porcelanas Jeiss.

Indican también que no han establecido límites permisibles para recibir las descargas de las actividades industriales, en la gestión pasada se debía realizar ensayos que ayuden a establecer estos límites de tolerancia a partir de los cuales se promoverían reuniones de orden técnico con las actividades industriales. No existe mayor información al respecto.

Respecto al artículo 22 del RMCH, EMAPAQ presentó documentación basada en una encuesta realizada a 16 actividades industriales que se encuentran en la zona industrial del municipio de Quillacollo, ésta incluye la información solicitada en el mencionado artículo, además el resultado de la encuesta proporciona información de que una gran parte de las industrias no realiza un tratamiento previo a sus efluentes y, si existe tratamiento, este es deficiente, además desconocen la cantidad de efluentes descargados.

De la información revisada se puede concluir que EMAPAQ no ha presentado anualmente a la gobernación las planillas de industrias que descargan aguas residuales industriales a sus colectores, corroborado por la gobernación, entidad que no encontró en sus archivos reportes enviados por la empresa.

Por último EMAPAQ tampoco realizó inspecciones a las actividades industriales para verificar la existencia de descargas cruzadas, justificando aquello con el problema que existe entre EMAPAQ y las industrias, que recordemos, consideran que el sistema de alcantarillado es privado por lo que no permiten el ingreso a sus instalaciones.

***Conclusiones respecto de la causa asociada a la ausencia y deficiencia en las acciones de control de descargas.***

Las actividades, tanto las reguladas bajo los reglamentos generales como las que están regidas por el RASIM, no han presentado informes semestrales de caracterización de sus descargas y no han presentado regularmente sus reportes anuales a partir de informes de monitoreo o informes ambientales anuales, asimismo en los reportes presentados en algunos casos estos no contenían reportes de laboratorio o estos eran de gestiones anteriores.

Al respecto no se ha evidenciado la realización de acciones por parte de las instancias ambientales de la gobernación y de los gobiernos municipales para regularizar estas deficiencias y en los casos en que se registró alguna acción estas fueron insuficientes.



Asimismo se verificó que en ningún caso, ni la gobernación, ni los municipios, realizaron inspecciones regulares con la respectiva toma de muestras de las descargas a fin de verificar lo reportado en los informes presentados por las actividades.

En lo que corresponde a las empresas a cargo del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario se tiene lo siguiente:

De las 3 EPSA consideradas, ninguna ha implementado a cabalidad lo estipulado en los artículos 22 y 26 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

Sólo SEMAPA tiene contratos vigentes con algunas actividades industriales que eliminan sus efluentes al sistema de alcantarillado, sin embargo estos no representan ni la mitad de las actividades revisadas. Asimismo, ninguna de las actividades que cuenta con contrato, cumple con los límites permitidos por la empresa de servicios.

Ninguna de las EPSA evaluadas ha realizado inspecciones a las actividades industriales para verificar conexiones cruzadas, existiendo el mayor problema en el municipio de Cercado en lo que respecta a SEMAPA, ya que existen canales pluviales empleados para la descarga de efluentes industriales siendo los más críticos los que provienen de curtiembres y cuyo destino final es el río Rocha.

Lo expuesto en este acápite, pone de manifiesto que existe ausencia y deficiencias en las acciones de control de las descargas directas o indirectas generadas hacia el río Rocha, por parte de las instancias responsables (gobernación, municipios y empresas a cargo de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario).

Esta situación se refleja en la inexistencia de mejoras en la calidad de los efluentes vertidos por las distintas actividades, verificado no solo en el trabajo de campo de la auditoría, sino que también así lo indican los reportes anuales presentados por algunas actividades, por tanto reiteramos que el hecho de que muchas de actividades cuenten con licencia ambiental, no significa que no contaminen y por tanto causen un impacto negativo al río Rocha.

Para anular esta causa se recomienda lo siguiente:

*Al Gobernador del departamento de Cochabamba.*

**R.9** *La gobernación de Cochabamba debe asegurar que las AOP que generan descargas directas o indirectas al río Rocha y que se adecuaron a través de las disposiciones de los reglamentos generales de la Ley n.º 1333, presenten anualmente los correspondientes informes de monitoreo y semestralmente los reportes de caracterización de sus descargas, verificando que estos contengan los respectivos análisis realizados por un laboratorio legalmente establecido.*

**R.10** *La gobernación de Cochabamba debe realizar inspecciones de oficio para tomar muestras de los efluentes que se disponen directa o indirectamente al río Rocha, a fin de realizar un monitoreo de descargas y verificar lo reportado en los documentos que son parte de las licencias ambientales y de los informes de caracterización de aguas residuales.*

*A los Alcaldes Municipales de Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe.*

**R.11** *Deben asegurar que las AOP que generan descargas directas o indirectas al río Rocha y que se adecuaron a través de las disposiciones del RASIM, presenten anualmente los correspondientes Informes Ambientales Anuales, verificando que estos contengan los respectivos análisis de sus descargas realizados por un laboratorio legalmente establecido.*

**R.12** *Deben realizar inspecciones de oficio para tomar muestras de los efluentes que se disponen directa o indirectamente al río Rocha, a fin de realizar un control de las descargas y verificar los registros de automonitoreo que la empresa debe hacer por lo menos una vez al año.*

*A las empresas del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario: EMAPAS, SEMAPA y EMAPAQ:*

**R.13** *Las empresas del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario deben realizar las gestiones necesarias para que todas las AOP que descargan sus efluentes al sistema de alcantarillado cuenten con contratos de servicios de descarga de aguas residuales.*

**R.14** *Las empresas del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario deben realizar gestiones para asegurar que las AOP que descargan sus efluentes al sistema de alcantarillado, cumplan con los límites de descarga permitidos por estas instancias.*

**R.15** *Las empresas del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario deben realizar inspecciones de control para verificar la existencia de conexiones cruzadas, principalmente en los casos en que existan canales que conecten directamente hacia el río Rocha.*

#### **3.1.4.4 Ausencia y/o deficiencia de gestiones para implementar plantas de tratamiento de aguas residuales municipales**

Otra de las causas identificadas es la ausencia y/o deficiencia de gestiones para implementar plantas de tratamiento de aguas residuales municipales. Para verificar aquello,

se han evaluado las acciones realizadas por las instancias correspondientes para mejorar y/o implementar sistemas para tratar las aguas residuales municipales que son descargadas al río Rocha, en los centros poblados que están asentados en la zona de estudio. El análisis de las acciones realizadas se hizo dentro el periodo establecido para la presente auditoría que comprende desde el año 2006 al 2011.

El análisis se hizo por municipio a partir de la información proporcionada por los respectivos gobiernos municipales y las empresas a cargo del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en los casos en que estas están establecidas.

Se partió de algunos preceptos establecidos en la normativa vigente. Recordando un poco lo señalado en el ordenamiento jurídico tenemos que todas las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a ríos o arroyos, procedentes de usos domésticos, industriales, u otros que contaminen el agua, deben ser tratadas previamente a su descarga, teniendo en cuenta la posibilidad de que esos ríos y arroyos sirvan para usos recreacionales eventuales u otros que se pudieran dar<sup>100</sup>.

Asimismo las empresas de Servicio de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, cooperativas de servicio, u otros, con o sin plantas de tratamiento, deberían adecuarse a la normativa ambiental, considerando los sistemas de tratamiento y el reuso de aguas residuales, tendiendo a la conservación del entorno ambiental<sup>101</sup>.

De la misma forma, las empresas prestadoras de Servicios de Agua Potable o Servicios de Alcantarillado Sanitario deben proteger el medio ambiente conforme a las disposiciones de la Ley n.º 1333 y su reglamentación, realizando, entre otros, el adecuado tratamiento y disposición de las aguas residuales<sup>102</sup>.

A partir de estas disposiciones se ha analizado la documentación recabada de las instancias involucradas en el manejo y disposición de aguas residuales domésticas de cada municipio respondiendo a los requerimientos formulados por la Contraloría General del Estado durante la etapa de planificación y trabajo de campo de la auditoría<sup>103</sup>. A continuación, se describe la información proporcionada por cada instancia.

---

<sup>100</sup> Artículo 47 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

<sup>101</sup> Artículo 50 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

<sup>102</sup> Artículo 23 de la Ley n.º 2066 de prestación y utilización de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario del 11 de abril de 2000.

<sup>103</sup> A través de las siguientes notas y faxes: CGE/GEA/OF-105/2011, CGE/GEA/OF-106/2011, CGE/GEA/OF-107/2011 y CGE/GEA/OF-108/2011, remitidas en abril de 2011, CGE/GEA/F-193/2011, CGE/GEA/F-192/2011, CGE/GEA/F-191/2011, CGE/GEA/F-189/2011, CGE/GEA/F-188/2011, CGE/GEA/F-186/2011 remitidas en septiembre de 2011.

**Municipio de Sacaba y EMAPAS.**

El municipio de Sacaba no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, los efluentes generados por aproximadamente 179.847 habitantes<sup>104</sup> que están asentados en el municipio, son descargados a través de varios puntos de desfogue que desembocan al río Rocha (Maylanco) o a sus afluentes de acuerdo al siguiente detalle.

**Puntos de descarga de aguas residuales domésticas**  
**Tabla n.º 14**

DISTRITOS	FUENTE	LUGAR DE DESCARGA
I (Sacaba)	Viviendas OTB Oroncota a 40 m del canal de riego al ABRA lado este	Aguas servidas al río canal mayu afluente del río Rocha.
	Viviendas OTB Oroncota lado camino zona entre ríos	Aguas servidas al río canal mayu afluente del río Rocha.
II (Quintanilla)	Viviendas OTB San Pedro Magisterio lado este cancha de fútbol	Aguas servidas al río Rocha.
	Viviendas OTB San Pedro Magisterio a 200 m de fábrica de viguetas TORO	Aguas servidas al río Rocha a través de tanque Imhoff.
	Viviendas OTB 27 de mayo	Aguas servidas al río Rocha a través de tanque Imhoff.
	Viviendas OTB Koriopila, urbanización SIDUMS SUD	Aguas servidas a sequia de riego que confluye con el río Rocha.
	Cooperativa de agua potable y alcantarillado Chacacollo	Aguas servidas a sequia de riego que confluye con el río Rocha.
	Torrentera Kaquerama que recibe descargas domésticas e industriales	Aguas servidas al río Rocha.
III (Pacata)	Viviendas OTB Villa Graciela	Aguas servidas al río Rocha.
	Viviendas OTB Arocagua	Aguas servidas al río Rocha.
IV (Guadalupe)	Viviendas del distrito IV	Aguas servidas al río Maylanco.
	Viviendas OTB Inka Rancho y del distrito IV	Aguas servidas al río Maylanco.
	Viviendas del sector al sur de la tranca de Huayllani	Aguas servidas al río Maylanco.

Fuente: Municipio de Sacaba a través de la nota CITE: GAMS CAR DESP 347/2011 del 07 de abril de 2011.

En el cuadro también se mencionan los lugares que cuentan con un sistema de tratamiento primario a través de tanques imhoff. De acuerdo a lo observado en campo por la comisión de la Contraloría, estos sistemas no funcionan adecuadamente debido a la falta de mantenimiento y al colapso de la capacidad de tratamiento, lo que permite inferir que las aguas servidas que se descargan no reciben un tratamiento adecuado (ver fotografía n.º 2 en el anexo 11).

El municipio de Sacaba informó<sup>105</sup> que el servicio de agua potable y alcantarillado se encuentra a cargo de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Sacaba (EMAPAS) a través de la cual se priorizó la construcción de dos plantas de tratamiento, la primera denominada «Planta de tratamiento de aguas servidas Pucara» que

<sup>104</sup> Valor extractado de las proyecciones de población al año 2010 según municipio, realizadas por el Instituto Nacional de Estadística a partir de los datos del censo del año 2001.

<sup>105</sup> Mediante nota CITE: GAMS CAR DESP 399/2011 del 25 de abril de 2011.

cuenta con su Declaratoria de Impacto Ambiental obtenida el año 2010 y la segunda planta ubicada en el Distrito 6, al respecto, EMAPAS informó<sup>106</sup> en septiembre de 2011 que estaba en proceso de socializar los proyectos de las plantas de tratamiento a través de un comité impulsor.

El 25 de enero de 2012 la empresa EMAPAS proporcionó<sup>107</sup> un detalle de las últimas gestiones realizadas por esta instancia respecto de la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Sacaba; indicaron que en diciembre 28 de 2011 se firmó el convenio de construcción de colectores y de la planta de tratamiento de Pucara entre el Presidente del Estado, la Ministra de Medio Ambiente y Agua y el Gerente General de EMAPAS. El 15 de enero de 2012 se realizó la invitación pública de expresiones de interés para elaborar y supervisar la «Implementación de Desarrollo Comunitario DESCOM en el proyecto: Ampliación del sistema de alcantarillado sanitario Distritos I y IV y construcción Planta de Tratamiento de aguas residuales Pucara, Sacaba-Cochabamba», publicado en el periódico Los Tiempos, que a la fecha de corte del trabajo de campo de la auditoría (en marzo de 2012), se encontraba vigente.

### ***Municipio de Cercado y SEMAPA***

En el municipio de Cercado el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario está a cargo del Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Cochabamba, SEMAPA.

Las aguas residuales del municipio son tratadas en la planta de tratamiento de aguas residuales de Alba Rancho que está ubicada al sudoeste de la ciudad y bajo la administración de SEMAPA. La planta está conformada por un sistema de lagunas primarias y secundarias que operan en serie para luego descargar los efluentes tratados al río Rocha (ver fotografías n.ºs 18 y 19 en el anexo 11).

La planta de Alba Rancho cuenta con licencia ambiental (Declaratoria de Adecuación Ambiental), obtenida a través de la aprobación del Manifiesto Ambiental el año 2003.

La cobertura del sistema sanitario en el área de concesión de SEMAPA corresponde sólo al 53,07% de una población que se estima se encuentra por los 618.384 habitantes<sup>104</sup>, asimismo, el informe del diagnóstico y análisis de la planta de tratamiento indicó que Alba Rancho no estaba trabajando en forma satisfactoria por problemas de presencia de corto circuitos y zonas muertas que hacían que sólo un 50% del volumen de las aguas residuales que llegaban de la ciudad estaban siendo tratadas.

Ante la consulta acerca de las acciones realizadas por SEMAPA para ampliar y mejorar el funcionamiento de la planta de tratamiento de Alba Rancho, esta instancia remitió el documento «Estudio TESA de la ampliación y mejoramiento de la planta de tratamiento de

<sup>106</sup> Mediante nota EMAPAS 409/2011 del 27 de septiembre de 2011.

<sup>107</sup> A través de la nota CITE 028/2012 del 24 de enero de 2012.

aguas residuales de Alba Rancho» trabajo de consultoría a cargo de la empresa CONSBOL Ltda.<sup>108</sup>

Este documento contiene algunos antecedentes de las gestiones realizadas por SEMAPA respecto de la ampliación y mejora de la planta de Alba Rancho. En el año 2001 SEMAPA firmó un convenio con Francia para el proyecto «Planta de tratamiento de aguas servidas de la Maica - Rehabilitación de la planta de tratamiento de aguas servidas de Alba Rancho», de acuerdo al convenio el gobierno francés proporcionaría equipos para la planta de tratamiento y SEMAPA sería la encargada de ejecutar las obras civiles recomendadas por la consultora OTV que planteó transformar las lagunas primarias en lagunas aireadas elevando 1 m su altura y emplear un tratamiento de lodos activados, sin embargo la misma consultora señaló que esta alternativa era costosa en términos de inversión y operación.

En diciembre de 2003, SEMAPA contrató con fondos del BID a la consultora Gerentec y Asociados para el proyecto «Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario de Cochabamba», las alternativas planteadas por la consultora para ampliar el sistema de tratamiento de aguas residuales se consideraron no viables ya que requería emplear terrenos que no pertenecían a SEMAPA y no existían trámites de expropiación o compra, por lo que determinaron que las propuestas no eran válidas para mejorar y ampliar la planta de tratamiento.

Se entiende que ante la inexistencia de resultados positivos luego de las gestiones anteriormente mencionadas, surgió la elaboración del proyecto «Estudio TESA de la ampliación y mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales de Alba Rancho» cuyo objetivo es realizar el estudio a diseño final a nivel técnico, económico, social y ambiental (TESA) para la ampliación y mejoramiento de la planta de tratamiento aguas residuales de Alba Rancho.

Este proyecto surge de un convenio firmado el año 2009 entre el Ministerio de Desarrollo y Planificación con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua por medio del cual el primero transfiere un financiamiento no reembolsable para cubrir los costos que demandaría la elaboración de estudios de preinversión de una cartera de proyectos de los cuales forma parte el proyecto «Ampliación y Mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales de Alba Rancho», que fue solicitado por la gobernación y el gobierno municipal de Cochabamba.

El proceso de contratación y aprobación del proyecto de preinversión ha estado a cargo de EMAGUA, entidad descentralizada dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y

---

<sup>108</sup> Empresa consultora que se adjudicó la Licitación Pública Nacional n.º LPN/UT-002/2010, llevado a cabo por EMAGUA (Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua) que es una entidad descentralizada del Ministerio de Medio Ambiente y Agua que se encarga de ejecutar programas y proyectos de inversión. La consultora suscribió el contrato de consultoría el 26 de julio de 2010, para concluir el trabajo en un plazo de 240 días calendario.

Agua. En cuanto el proyecto sea aprobado, SEMAPA debe gestionar el correspondiente financiamiento para su ejecución.

A la fecha de corte del trabajo de campo SEMAPA actualizó<sup>109</sup> la información proporcionada sobre el proyecto TESA señalando el estado del proyecto que comprende tres fases: la primera de levantamiento de campo y la segunda, estudio de factibilidad que estarían concluidas y una tercera fase de diseño final que comprende el diseño de ingeniería a nivel de diseño final que incluye el estudio de impacto ambiental y todo lo requerido por la Ley n.º 1333 que aún se encontraba en proceso de elaboración.

Asimismo SEMAPA informó que en reunión sostenida con EMAGUA y la empresa consultora, esta última entregaría la tercera fase del proyecto hasta el 26 de enero de 2012 para iniciar el trámite de la respectiva licencia ambiental.

En cuanto a las aguas residuales que se generan en el municipio de Cercado y que no llegan a la planta de tratamiento de Alba Rancho, se conoce que proceden del sector noroeste de la ciudad y son colectadas hacia la estación elevadora Valverde de donde son bombeadas sin ningún tratamiento previo hacia el canal Valverde (ver fotografía n.º 21 en el anexo 11), que aguas abajo desemboca en el río Rocha<sup>110</sup>.

Al respecto SEMAPA informó que a la fecha continua operando como estación elevadora y de transferencia de aguas servidas a cielo abierto hacia el canal Valverde y consecuentemente las aguas colectadas por el sistema de alcantarillado no reciben tratamiento de depuración. Esta situación ha sido reconocida como una deficiencia ante los riesgos que implican estas descargas sobre la población circundante por los efectos y por el uso que dan a las aguas del canal, destinadas para el riego de las parcelas existente en la zona.

Ante esta situación SEMAPA indicó que ha programado en el POA de la gestión 2012 la ejecución de una consultoría para el diseño y construcción de una planta descentralizada de tratamiento de aguas residuales.

### ***Municipio de Colcapirhua***

El municipio de Colcapirhua no cuenta con un sistema para tratar las aguas residuales generadas por aproximadamente 71.204<sup>104</sup> personas que habitan la mencionada jurisdicción.

De acuerdo a la información recabada, en el municipio existen dos puntos de descarga de aguas residuales, uno proviene de la cooperativa San Lorenzo cuyos efluentes luego de pasar por un tanque imhoff descargan en el río Chijllawiri que es un afluente del río Rocha;

<sup>109</sup> A través de la nota SEM.GG.CAR-0106/12 del 26 de enero de 2012.

<sup>110</sup> Información recabada y verificada en campo por la comisión de la Contraloría.

el segundo punto proviene del colector municipal que descarga directamente hacia el río Rocha a través de un cárcamo de bombeo (ver fotografía n.º 25 en el anexo 11). Cabe mencionar que el municipio y la cooperativa San Lorenzo son responsables del manejo y disposición de las aguas residuales del municipio, no existe una empresa instituida para tal fin.

El municipio de Colcapirhua ha informado<sup>111</sup> que como parte de las gestiones realizadas para tratar los efluentes de aguas residuales que generan, han llevado a cabo actividades de orientación a las OTB para la formulación de sus POA en cuanto se refiere a obras de agua potable y alcantarillado. Asimismo, el municipio ha socializado el tema y consiguió que el distrito D inserte en su POA 2012 un presupuesto destinado a la complementación de su sistema de alcantarillado y la implementación de un sistema de tratamiento piloto.

Asimismo comunicaron que el municipio realizó algunas gestiones para llevar adelante el proyecto MACOTI de plantas tratamiento a partir de lagunas facultativas en mancomunidad con el municipio de Tiquipaya, sin embargo fue rescindido el año 2009 debido a presiones sociales que no permitieron su continuidad.

Luego de que la Contraloría solicitó un informe actualizado de las gestiones realizadas por el municipio respecto de la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales, esta instancia comunicó<sup>112</sup> lo siguiente:

Respecto de las gestiones realizadas con el distrito D (distrito en el cual el sistema de alcantarillado aún no funciona) se concretó un presupuesto de Bs2.500.000 en la apertura programática «Ampliación red de alcantarillado y funcionamiento sistema de alcantarillado Dist. D» que está habilitado en el POA 2012, por lo que el componente económico de la obra está garantizado (la obra contempla complementación de red de tuberías, construcción de cámaras, estación de bombeo Esquilan y sistema de tratamiento piloto).

Señalaron también que con la estación elevadora que se pretende construir el municipio tendrá dos puntos elevadoras de agua residual «estación Esquilán» y «Estación Sumumpaya». Para estos dos puntos el municipio pretende lanzar una convocatoria para realizar un trabajo de consultoría relativo a la implementación de una planta de tratamiento definitiva, considerando las condiciones técnicas, económicas de emplazamiento y sociales dentro el municipio. Luego de contar con el producto de la consultoría recién el municipio gestionará el financiamiento necesario para su ejecución.

No existe antecedente alguno de gestiones asociadas al proceso de adecuación ambiental (obtención de la licencia ambiental) del sistema de alcantarillado del municipio de Colcapirhua.

<sup>111</sup> A través de la nota remitida por el municipio el 08 de noviembre de 2011.

<sup>112</sup> Mediante informe de la unidad de saneamiento básico del municipio de Colcapirhua, remitido mediante fax en fecha 27 de enero de 2012.



### ***Municipio de Quillacollo y EMAPAQ***

En el municipio de Quillacollo el manejo de las aguas residuales se encuentra a cargo de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Quillacollo (EMAPAQ) instancia que informó<sup>113</sup> lo siguiente.

Respecto del sistema de alcantarillado las redes que opera EMAPAQ corresponden a los distritos n.º 1, 2, 3, 4, y 5 del municipio, cada uno de estos distritos desemboca en tanques imhoff y de estos, mediante bombeo o por gravedad, se descargan en el río Rocha (ver fotografías n.ºs 37 a 41 en el anexo 11. Se estima que la jurisdicción de Quillacollo a la fecha cuenta con 142.724 habitantes<sup>104</sup> que generan efluentes al sistema de alcantarillado del municipio.

De acuerdo a la información proporcionada por EMAPAQ cuenta con varios tanques imhoff empleados para tratar las aguas servidas del municipio, estos son: Tomas Bata al cual confluyen redes de los distritos n.ºs 1, 3 y 4 (ver fotografía n.º 40 del anexo 11); Virgen de Urkupiña que recoge las aguas de los distritos n.ºs 2 y 3 (ver fotografía n.º 38 del anexo 11; Fructuoso Mercado al cual confluyen redes de parte de los distritos n.ºs 2 y 3 y Tiburcio Meneses al cual confluyen aguas de parte del distrito n.º 5, asimismo se cuenta con un cárcamo de bombeo que descarga al río Rocha en la calle final Bilbao Rioja, al que confluyen las aguas de parte de los distritos n.ºs 3 y 5.

La empresa indicó que los tanques imhoff realizan un tratamiento primario de sedimentación, digestión anaeróbica y filtración, asimismo señalaron que realizan un mantenimiento periódico de acuerdo a la disponibilidad de equipo. Al respecto es importante notar que la comisión de la Contraloría que trabajó en campo durante el relevamiento y el muestreo, verificó que los mencionados tanques imhoff no estaban funcionando adecuadamente debido a la falta de mantenimiento y al colapso de la capacidad de tratamiento (ver fotografía n.º 40 del anexo 11).

La empresa EMAPAQ aclaró que el municipio de Quillacollo no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, sin embargo hicieron mención al Plan Maestro de Agua y Alcantarillado del municipio que data del año 2006 y que aún no se culminó, el proyecto contiene un componente de alcantarillado que prevé la construcción de una planta para tratar las aguas residuales generadas en toda el área urbana de Quillacollo.

La empresa también informó<sup>114</sup> que entre las gestiones realizadas está la definición del lugar de emplazamiento de la planta de tratamiento, que estaría ubicada en la zona de Cotapachi (señalado en la Resolución Municipal n.º 29/2010 del 03 de marzo de 2010), sin

---

<sup>113</sup> A través del informe GMQ/EMAPAQ.G.G CAR. 032/11 del 15 de abril de 2011, adjunto a la nota GAMQ/CITE DAM EXT n.º 319/11 del 18 de abril de 2011.

<sup>114</sup> Mediante nota CITE: GMQ/E.M.A.P.A.Q. INF. n.º21/11 del 19 de mayo de 2011.

embargo un tema de debate no resuelto es la tecnología a ser implementada, situación que fue ratificada en notas posteriores remitidas a la Contraloría<sup>115</sup>.

No existe antecedente alguno de gestiones asociadas al proceso de adecuación ambiental (obtención de la licencia ambiental) del sistema de alcantarillado del municipio de Quillacollo.

Al 25 de enero de 2012, EMAPAQ informó<sup>116</sup> que esta instancia estuvo trabajando en los análisis de las aguas residuales para determinar parámetros de diseño, habiendo contratado los servicios de un laboratorio que realizó el muestreo en cinco puntos de vertido al río Rocha dentro la jurisdicción del municipio de Quillacollo, indicaron también que se repetirá esta actividad de manera periódica a fin de contar con información para la empresa que realice el estudio a diseño final de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio.

De igual manera informaron que el municipio a través del alcalde realizó algunas gestiones con una empresa de la república popular de China como una opción de financiamiento y construcción de la planta de tratamiento, sin embargo no reportaron ningún avance al respecto.

### ***Municipio de Vinto***

El municipio de Vinto ha informado<sup>117</sup> que cuenta con una red de alcantarillado que colecta las aguas residuales del área central del municipio y que está a cargo de esta instancia, no existe una empresa instituida para tal fin. Los efluentes colectados son transportados hacia un tanque imhoff que descarga hacia el río Rocha.

Dos de las OTB asentadas (San Jorge y Ayacucho) han construido sus propios sistemas de alcantarillado, creando redes de recolección que descargan los efluentes directamente hacia el río Rocha. Se estima que la jurisdicción de Vinto a la fecha cuenta con 43.699 habitantes<sup>104</sup>, parte de los cuales generan efluentes al sistema de alcantarillado del municipio.

También informaron que los sectores que no están conectados a la red de alcantarillado, que comprende las zonas periurbana y rural hacen uso de cámaras o pozos sépticos instalados en sus domicilios los mismos que por su precariedad se han convertido en fuentes de contaminación de las aguas subterráneas de la zona.

---

<sup>115</sup> CITE INF. O.M.T. n.º 129/11 del 28 de septiembre de 2011, CITE:GMQ/E.M.A.P.A.Q./INF n.º 0039/11 del 26 de septiembre de 2011.

<sup>116</sup> A través de la nota GMQ/EMAPAQ.G.G. CAR 007/12 del 25 de enero de 2012.

<sup>117</sup> A través de la nota CITE.GMAV.Nº 221/11 del 19 de abril de 2011.

Ante esta situación el municipio de Vinto informó que ha estado realizando reuniones con las OTB de San Jorge y Ayacucho para realizar la construcción de un tanque imhoff. No reportaron ningún resultado de estas gestiones.

Asimismo informaron<sup>118</sup> que el año 2010 desarrollaron un estudio de diagnóstico y peritaje sobre el estado del sistema de alcantarillado a través de cuyos resultados se dispuso en el POA 2011, los recursos para elaborar un estudio a diseño final que contemple una ampliación del sistema de alcantarillado y una solución integral del problema del servicio del municipio.

En fecha 25 de enero de 2012 el municipio ha informado<sup>119</sup> que el proyecto «Estudio a diseño final Distrito Central (Agua y Alcantarillado)» ha sido adjudicado a la empresa Consultores Galindo y C.I.A. que a la fecha estaba realizando los trabajos correspondientes en el municipio, el proyecto inició actividades el mes de octubre de 2011 y contaba con un plazo de ejecución de 180 días calendarios para su entrega.

No existe antecedente alguno de gestiones asociadas al proceso de adecuación ambiental (obtención de la licencia ambiental) del sistema de alcantarillado del municipio de Vinto.

### ***Municipio de Sipe Sipe.***

El municipio de Sipe Sipe ha informado<sup>120</sup> que en la actualidad cuenta con una planta de tratamiento de filtros a cargo del municipio que ya ha colapsado. Este sistema tenía la función de realizar un tratamiento primario a las aguas residuales que son descargadas hacia el río Chaqui Mayu, afluente del río Rocha (ver fotografía n.º 60 del anexo 11).

El municipio de Sipe Sipe cuenta con aproximadamente 44.463 habitantes<sup>104</sup> que generan efluentes al sistema de alcantarillado que está a cargo del municipio ya que no existe una empresa instituida para ello.

Respecto de las gestiones realizadas para implementar un sistema de tratamiento a sus efluentes esta instancia ha señalado<sup>121</sup> que desde la gestión 2008 se ha visto la necesidad de construir una planta de tratamiento reuniendo las aguas residuales de las comunidades del cantón Sipe Sipe, habiendo identificado la zona más apropiada para ello en terrenos colindantes al río Rocha en Suticollo. Se consideró emplear un sistema de piscinas anaerobias de maduración y aerobias de desinfección con el fin de obtener aguas aptas para riego, sin embargo la propuesta no fue aceptada por la comunidad de Suticollo por la posibilidad de generación de olores. No existe información de gestiones posteriores al respecto.

---

<sup>118</sup> A través de la nota CITE D.G.A.M.V. n.º 501/2011 del 28 de septiembre de 2011.

<sup>119</sup> Mediante nota CITE: D.G.A.M.V. n.º 043/2012 del 25 de enero de 2012.

<sup>120</sup> A través de la nota HAMSS/n.º 097/2011 del 15 de abril de 2011.

<sup>121</sup> A través de la nota GASS/CITE – 0381/2011 del 09 de noviembre de 2011.

No se tiene antecedente alguno de gestiones asociadas al proceso de adecuación ambiental (obtención de la licencia ambiental) del sistema de alcantarillado del municipio de Sipe Sipe.

***Conclusiones de las gestiones asociadas a la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.***

De la evaluación realizada se ha constatado que cinco de los seis municipios evaluados (Sacaba, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe) no cuentan con un sistema de tratamiento adecuado de aguas residuales sólo existen sistemas básicos de tratamiento primario (tanques imhoff) que no funcionan por falta de mantenimiento y/o por que han colapsado, por tanto, las aguas residuales procedentes de usos domésticos, industriales, u otros en estos municipios, son descargadas sin ningún tratamiento previo hacia el río Rocha y/o a sus afluentes, situación que se ha mantenido por más de una década.

El único municipio que cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales es Cercado, pero este tiene una serie de deficiencias.

De todas las gestiones reportadas por los municipios para implementar sistemas de tratamiento a sus aguas residuales, la más representativa proviene de Sacaba cuyas gestiones han permitido casi concretar la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de Pucara.

Los municipios de Cercado, Colcapirhua y Vinto han realizado gestiones parciales, en todos los casos tienen proyectos en proceso de elaboración y se espera sean ejecutados a fin de que existan resultados efectivos de mejora en el tratamiento de sus efluentes municipales.

En el caso de Quillacollo y Sipe Sipe no se ha evidenciado ninguna gestión efectiva que asegure que estos municipios puedan contar con un sistema para tratar las aguas residuales generadas.

Ninguno de los municipios de Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe ha realizado gestión alguna para adecuar su sistema de alcantarillado a la normativa ambiental.

Por lo expuesto, podemos señalar que otra de las causas de la condición es la ausencia y deficiencia de gestiones por parte de las instancias correspondientes en lo que respecta a la implementación de plantas de tratamiento, o en su caso, a la mejora o ampliación de estas. Así como la inexistencia de gestiones para realizar la adecuación ambiental de los sistemas de alcantarillado en municipios como Quillacollo, Colcapirhua, Vinto y Sipe Sipe. Por tanto se recomienda lo siguiente:

*Al Gerente General del Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Cochabamba, SEMAPA.*

**R.16** *El Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Cochabamba, SEMAPA, debe realizar las gestiones necesarias para asegurar la ejecución, en el menor tiempo posible, del proyecto de ampliación y mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales de Alba Rancho.*

**R.17** *El Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Cochabamba, SEMAPA, debe realizar las gestiones necesarias que permitan asegurar que en el menor tiempo posible se construya un sistema de tratamiento para las aguas residuales que se colectan y descargan a través de la estación elevadora Valverde.*

*Al Gerente General de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Sacaba, EMAPAS.*

**R.18** *La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Sacaba, EMAPAS debe realizar las gestiones necesarias para asegurar la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de Pucara que ya se encontraba en proceso de licitación y, en el menor tiempo posible, ampliar el sistema de tratamiento para que las aguas residuales generadas en toda la jurisdicción del municipio de Sacaba reciban tratamiento previa descarga al río Rocha (Maylanco).*

*Al Alcalde Municipal de Quillacollo y a la Empresa Autónoma Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Quillacollo, EMAPAQ.*

**R.19** *Deben realizar las gestiones que correspondan para asegurar en el menor tiempo posible la implementación de un sistema de tratamiento para las aguas residuales que se colectan en el municipio de Quillacollo.*

**R.20** *Deben realizar las gestiones que correspondan para que el sistema de alcantarillado del municipio de Quillacollo obtenga la respectiva licencia ambiental a partir de las disposiciones normativas ambientales vigentes.*

*A los Alcaldes Municipales de Colcapirhua, Vinto y Sipe Sipe.*

**R.21** *Deben realizar las gestiones necesarias que permitan asegurar en el menor tiempo posible, la implementación de un sistema de tratamiento a las aguas residuales que se colectan en su jurisdicción.*

**R.22** *Deben realizar las gestiones que correspondan para que el sistema de alcantarillado de sus jurisdicciones obtenga la respectiva licencia ambiental a partir de las disposiciones normativas ambientales vigentes.*

*Al Gobernador del departamento de Cochabamba.*

**R.23** *La gobernación de Cochabamba debe asegurar que los proyectos o actividades que se implementen en los municipios de la cuenca del río Rocha para tratar aguas residuales municipales como parte de los sistemas de alcantarillado, cuenten con la respectiva licencia ambiental y debe asegurar también el cumplimiento correspondiente al control y vigilancia, a través de inspecciones y control de descargas de acuerdo a las disposiciones de la normativa ambiental vigente.*

#### **3.1.4.5 Ausencia y deficiencia en las gestiones asociadas al cierre de botaderos y a la adecuada disposición final de residuos sólidos.**

Otra de las causas identificadas en la auditoría asociada a la condición del hallazgo, es la ausencia y deficiencia en las gestiones asociadas al cierre de botaderos y a la adecuada disposición final de residuos sólidos.

Se hizo una evaluación de las acciones realizadas por las instancias correspondientes para cerrar botaderos clandestinos y para disponer adecuadamente los residuos sólidos que están ubicados en proximidades del río Rocha.

Durante la auditoría se identificaron dos sitios de disposición de residuos sólidos ubicados en las riberas del río Rocha. El primero está ubicado en el municipio de Cercado, en la zona noreste de la ciudad donde se disponen residuos de construcción (escombros) (ver fotografías n.ºs 8 y 9 del anexo 11) y el segundo sitio está ubicado en el municipio de Vinto, el lugar corresponde a un botadero de los residuos sólidos generados por los habitantes de este municipio.

Al respecto la Contraloría General del Estado<sup>122</sup> requirió a los municipios involucrados que proporcionen información acerca de las acciones realizadas para mejorar estas deficiencias.

El análisis y evaluación de las acciones realizadas se hizo a partir de algunos preceptos establecidos en la normativa vigente. Recordando un poco lo señalado en el ordenamiento jurídico normativo tenemos que los problemas generados por el manejo inadecuado de residuos sólidos deben ser atendidos y coordinados entre el Gobernador y los gobiernos municipales, quienes deben elaborar reglamentos municipales para la prestación del

<sup>122</sup> A través de las siguientes notas y faxes: CGE/GEA/OF-89/2011, CGE/GEA/OF-90/2011, CGE/GEA/OF-93/2011, CGE/GEA/OF-107/2011, CGE/GEA/F-185/2011, CGE/GEA/F-188/2011, CGE/GEA/F-190/2011 y CGE/GEA/F-95/2011, CGE/GEA/F-195/2011, CGE/GEA/F-006/2012 remitidas en marzo y septiembre de 2011 y enero de 2012.

servicio de aseo urbano y para el manejo de los residuos especiales, en el marco de la Ley, tomando en cuenta que la disposición final estos residuos que no sean reutilizados, reciclados o aprovechados, debe llevarse a cabo evitando toda influencia perjudicial para las aguas y en general todo lo que pueda atentar contra el ser humano o el medio ambiente que lo rodea<sup>123</sup>.

Cabe mencionar que el Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, ha catalogado a los escombros como residuos especiales, los mismos que deben recibir un manejo separado del sistema regular de aseo urbano y cuya gestión debe ser regulada por los gobiernos municipales.<sup>124</sup>

La normativa ambiental establece claramente que está prohibida la disposición final de residuos peligrosos, o de materiales que los contengan, en rellenos sanitarios y cualquier otro sitio destinado a residuos sólidos, así como arrojar o abandonar residuos sólidos de cualquier especie en áreas públicas, quebradas, cuerpos y cursos de agua y en general en sitios no autorizados, establecer botaderos o fomentar su existencia y almacenar residuos a cielo abierto en áreas no autorizadas<sup>125</sup>.

Asimismo normas específicas de residuos sólidos han establecido que la distancia de ubicación del sitio para la disposición final de residuos sólidos municipales con respecto a cuerpos de agua superficiales, debe ser de 500 m (quinientos metros) como mínimo a partir de la línea de la orilla del cuerpo de agua o de la base de los diques, en el caso de las corrientes superficiales a partir del centro del cauce<sup>126</sup>, este último aplicable al caso del río Rocha.

A continuación se describe la evaluación de la documentación recabada de las instancias involucradas en el manejo y disposición de residuos sólidos.

### ***Municipio de Cercado***

El municipio de Cercado dio<sup>127</sup> un reporte acerca de los escombros que son depositados como residuos sólidos en las riberas del río Rocha, en el mencionado informe señalaron que el Departamento de Gestión de Residuos Sólidos y Líquidos de la Dirección Especial de Secretaría de Protección de la Madre Tierra, a través de inspecciones realizadas en marzo de 2011, constató la existencia de residuos sólidos compuestos principalmente por escombros que son acumulados y depositados a orillas del río Rocha (sector comprendido

<sup>123</sup> Artículos 12, 13 y 70 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, aprobado mediante D.S. n.º 1786.

<sup>124</sup> Artículos 4 y 5 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.

<sup>125</sup> Artículo 91 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, aprobado mediante D.S. n.º 1786.

<sup>126</sup> Norma Boliviana NB 742-760 aprobada mediante Resolución Secretarial n.º 383 del 28 de noviembre de 1996, Normas de Residuos Sólidos - NB 757 - Medio Ambiente- Características que deben reunir los sitios para ubicar sistemas de disposición final de residuos sólidos municipales.

<sup>127</sup> A través del informe CITE DE. SPTM 732/2011 del 30 de marzo de 2011.

entre el distribuidor vehicular de la Muyurina y el primer puente de la avenida Villazón), donde los residuos han sido dispuestos de tal forma que forman taludes y plataformas.

Asimismo, la propia Dirección indicó que aquello no era recomendable por tres factores: 1) la composición de los residuos, si bien estos fueron considerados no tóxicos, el tipo de material podía comprometer la estabilidad de los taludes con la crecida del río que arrastraría el material acumulado, los menos densos (como plastoformo) serían arrastrados y los más densos sedimentarían (como hormigón y yeso); 2) la variedad de materiales alterarían la composición del agua; 3) el cauce del río se vería reducido por la conformación de plataformas dentro el lecho conllevando un estrangulamiento del mismo, por lo que recomendó a través de un informe, que estos residuos se depositen en lugares establecidos por el municipio.

El informe no especificó si estos lugares están definidos y si existe alguna disposición oficial para ello, emanada del gobierno municipal. Cabe mencionar que el problema de las escombreras ha sido reconocido como una actividad contaminante para el río Rocha, se tienen antecedentes de una publicación de prensa del año 2010<sup>128</sup>.

En septiembre de 2011 la Contraloría requirió que el municipio informe sobre las acciones realizadas respecto del manejo y disposición de estos residuos sólidos especiales (escombros) a lo que esta instancia respondió<sup>129</sup> haciendo sólo referencia a la inspección de marzo de 2011 mencionada anteriormente, por lo que se infiere que no realizaron acciones posteriores a ello ni otras inspecciones a estos lugares. Adicionalmente informaron que la Dirección Especial de Secretaría de Protección de la Madre Tierra estaba trabajando con SWISSCONTACT para localizar nuevos lugares aptos para disponer estos residuos y que EMSA<sup>130</sup> monitoreaba el no vertido de estos residuos en el lecho del río Rocha.

Respecto de la existencia de alguna reglamentación específica para el manejo de residuos sólidos especiales, el municipio informó que la Dirección en colaboración con la fundación SWISSCONTACT y EMSA solamente ha elaborado un reglamento para el manejo de los residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios «Reglamento Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables generados en el municipio de Cercado Cochabamba» el cual se encontraba en revisión por DDIGAG<sup>131</sup> para su posterior revisión y aprobación en el Concejo Municipal.

Por tanto, en lo que se refiere al manejo de residuos especiales en la jurisdicción del municipio de Cercado, cuya disposición final adolece de deficiencias especialmente en lo que se refiere al impacto que genera sobre el río Rocha, la evidencia recabada indica que el gobierno municipal no tiene elaborado por el momento un reglamento para gestionar este

<sup>128</sup> Publicación del diario Los Tiempos del 10 mayo de 2010.

<sup>129</sup> A través del informe CITE EXT D.E. SPTM n.º 2213/11 del 28 de septiembre de 2011.

<sup>130</sup> Empresa Municipal de Servicio de Aseo.

<sup>131</sup> Dirección de Desarrollo Institucional y Gestión de Autogobierno.



tipo de residuos, sin embargo informaron que el tema será planificado porque forma parte del Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos que la Dirección Especial de Secretaría de Protección de la Madre Tierra está elaborando.

### ***Municipio de Vinto***

El municipio de Vinto ha informado<sup>132</sup> que en esta jurisdicción existe un botadero ubicado en la zona sud del municipio próximo al río Rocha y río Chulla y ha estado en funcionamiento por aproximadamente 30 años (ver fotografía n.º 48 del anexo 11).

Entre algunos datos acerca de sus residuos sólidos indicaron que en esta jurisdicción se genera aproximadamente de 8 a 10 t/día de residuos sólidos y que el servicio alcanza aproximadamente al 40% de la población. Del total de los residuos generados el 61% es materia orgánica o biodegradable, aproximadamente el 20% es material reciclable como plástico, papel, vidrio y el resto es considerado material no aprovechable.

También indicaron que los residuos sólidos son recolectados sin diferenciar o recuperar, inmediatamente transportados y depositados en el botadero a cielo abierto no controlado. Para el mantenimiento del lugar indicaron que cuentan con una retroexcavadora y una volqueta. Existe presencia de segregadores para recuperar material reciclable como plásticos, cartón y vidrio y también existen asentamientos irregulares en el sector.

El municipio de Vinto indicó que esta jurisdicción no cuenta con un espacio para poder proyectar un relleno sanitario por lo que como alternativa pretendieron reducir la cantidad de basura que ingresa al botadero implementando una compostera municipal además de originar empleo con la recolección de residuos reciclables de los grandes generadores del municipio.

Entre las gestiones realizadas por el municipio de Vinto<sup>133</sup> para llevar adelante la compostera se encuentra un convenio interinstitucional firmado el 12 de noviembre de 2010 entre el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico y el Gobierno Autónomo Municipal de Vinto, a través del cual se delegó al municipio la ejecución del proyecto «Apoyo Aprovechamiento de residuos orgánicos en la mancomunidad de residuos de Quillacollo, Tiquipaya, Colcapirhua y Vinto, departamento de Cochabamba» para lo cual el Ministerio debió transferir al municipio recursos no reembolsables por un monto de Bs156.651,00 (ciento cincuenta y seis mil seiscientos cincuenta y uno 00/100 bolivianos) equivalente al 79% del proyecto.

El proyecto tenía como alcance implementar la separación en fuente, implementar el autocompostaje, implementar plantas de compostaje centralizadas, reincorporar el compost a la naturaleza y sistematizar la experiencia. En febrero de 2011 el municipio presentó al

---

<sup>132</sup> A través de la nota CITE.GMAV.Nº 221/11 del 19 de abril de 2011.

<sup>133</sup> Dadas a conocer a través de la nota CITE:GAMV n.º 504/2011 del 30 de septiembre de 2011.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua su solicitud de desembolso para ejecutar el proyecto.

En septiembre de 2011 el encargado de residuos sólidos del municipio remitió un informe técnico del proyecto de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos, que contiene una descripción del plan de trabajo para recolectar y tratar los residuos orgánicos generados en el municipio, a través de composteras. Si bien el informe esquematiza el plan de trabajo no proporciona información acerca de su implementación y/o de los resultados obtenidos hasta la fecha.

Al 24 de enero de 2012 el municipio de Vinto informó<sup>134</sup> que tienen programado en el POA 2012 la segunda fase del manejo de residuos orgánicos (compostera municipal de Vinto) con una contraparte de Bs100.000,00 (cien mil 00/100 bolivianos), informaron también que el área de la compostera se está reubicando porque los vecinos no consideran que sea apto para el sector del cercado de Vinto. No proporcionaron información acerca de las acciones y resultados de la primera fase del proyecto.

El informe proporcionado también indica que tienen previsto el proyecto de cierre del botadero en su 1<sup>ra</sup> fase, con un monto de Bs189.000,00 (ciento ochenta y nueve mil 00/100 bolivianos), indicaron que están buscando un área de aproximadamente 10 hectáreas en el sector de la serranía de Cota para la construcción de un botadero controlado, trámite que están realizando ante el INRA<sup>135</sup>.

También hicieron referencia al convenio del eje metropolitano para el manejo de residuos sólidos del cual el municipio de Vinto es componente, indicaron que a la fecha están apoyando a la empresa ATJ Consultores, que es la responsable del estudio a diseño final en la caracterización de los residuos sólidos que se generan en el municipio.

Entre otros datos sobre el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos del eje metropolitano de Cochabamba, hicieron mención a la declaración desierta del proyecto y a la reorientación de los Términos de Referencia que serían revisados por cada municipio para una nueva publicación.

Análogamente a los municipios mencionados anteriormente, se requirió<sup>136</sup> información a la gobernación a fin de conocer las acciones realizadas por esta instancia respecto del manejo y disposición de los residuos sólidos generados en el municipio de Vinto.

La gobernación entregó a la Contraloría un informe de enero de 2010 remitido por el municipio de Vinto, que contiene datos de la producción de residuos sólidos, el lugar y forma de disposición, una descripción de la composición de los residuos generados, las

<sup>134</sup> A través de la nota CITE: D.G.A.M.V. n.º 043/2012 del 25 de enero de 2012.

<sup>135</sup> Instituto Nacional de Reforma Agraria.

<sup>136</sup> A través del fax CGE/GEA/F-190/2011 del 15 de septiembre de 2011.

dificultades del municipio respecto del manejo y disposición y algunas recomendaciones, entre ellas la construcción de un relleno mancomunado entre los municipios del eje metropolitano.

La gobernación remitió dos actas de inspección al botadero de Vinto, la primera de noviembre de 2010 programada como parte de las acciones de control de esta instancia y la segunda de febrero de 2011 en atención a una denuncia vecinal.

Ambas actas hacen referencia a la inexistencia de la licencia ambiental, a las deficiencias debidas a la disposición a cielo abierto de residuos sólidos tanto domiciliarios como peligrosos (hospitalarios, pilas, tóneros) y ante lo observado la gobernación recomendó en ambas inspecciones elaborar el Manifiesto Ambiental de cierre técnico, al respecto el municipio tenía previsto incluir en su POA 2011 un presupuesto para el cierre técnico del botadero, no se ha proporcionado mayor información al respecto. Otra observación emanada de la primera inspección es la aplicación de sanciones al municipio por esta deficiencia, sin embargo tampoco existe evidencia de que esto se haya llevado a cabo.

Finalmente la gobernación remitió las notas de descargos del municipio de Vinto<sup>137</sup> donde esta instancia proporcionó datos sobre los residuos generados, su caracterización y cuantificación, además hicieron referencia a la firma de convenios interinstitucionales, con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua para la implementación de composteras, en lo que respecta a la recuperación de la cuenca del río Rocha firmado en noviembre de 2010 y para la implementación de un sistema de gestión integral e integrada de los residuos sólidos en la región metropolitana de Cochabamba.

***Conclusiones sobre las gestiones asociadas al cierre de botaderos y a la adecuada disposición final de residuos sólidos.***

Respecto de los escombros depositados en las riberas del río Rocha dentro la jurisdicción del municipio de Cercado tenemos que a pesar del impacto que generan en el río Rocha, no han existido gestiones que impidan y revierta esta situación por parte del municipio.

El municipio de Cercado ha reconocido que no cuenta con ninguna reglamentación específica para el manejo y disposición de residuos especiales, tampoco ha presentado evidencia alguna que dé cuenta de que están trabajando en el tema.

En cuanto al botadero del municipio de Vinto, la situación es aún más crítica, las características del lugar se contraponen a toda disposición normativa, está ubicado en las riberas del río Rocha a pesar de que la norma de residuos sólidos establece que la distancia del sitio para la disposición final de residuos debe ser de 500 m (quinientos metros) como mínimo respecto de corrientes superficiales.

---

<sup>137</sup> A través de la notas: CITE: n.º 376/2010 del 18 de noviembre de 2010 y CITE: GMV-092/2011 del 10 de febrero de 2011.

El botadero de Vinto ha permanecido bajo estas condiciones por aproximadamente 30 años sin que hasta la fecha se hayan realizado gestiones efectivas que permitan su cierre y posterior traslado.

Las gestiones del municipio se han centrado en reducir los volúmenes de residuos sólidos orgánicos, sin embargo esta instancia no proporcionó ninguna información que dé cuenta de los resultados logrados en la primera fase de este proyecto.

No se tiene ningún antecedente de la elaboración del Manifiesto Ambiental de cierre del botadero de Vinto como tampoco ninguna información sobre el inicio del cierre técnico del botadero.

La gobernación no ha realizado ninguna gestión para regularizar la disposición de escombros en el municipio de Cercado y las acciones orientadas al cierre y reubicación del botadero en el municipio de Vinto no han sido efectivas.

Por lo expuesto, podemos ver que otra de las causas referidas a la condición es la ausencia y deficiencia de gestiones asociadas al cierre de botaderos y a la adecuada disposición final de residuos sólidos en los municipios de Vinto y Cercado. Por tanto se recomienda lo siguiente:

*Al Alcalde Municipal de Cercado.*

**R.24** *El gobierno municipal de Cercado en el menor plazo posible debe emitir y aprobar una reglamentación específica para el manejo y disposición de residuos sólidos especiales haciendo énfasis en el manejo y disposición de escombros, a fin de disminuir los impactos sobre el río Rocha.*

**R.25** *El gobierno municipal de Cercado debe, en el menor plazo posible, definir un lugar apropiado para disponer escombros.*

**R.26** *El gobierno municipal de Cercado debe realizar las gestiones que correspondan para recuperar la zona afectada por la disposición indiscriminada de escombros en las riberas del río Rocha.*

*Al Alcalde Municipal de Vinto.*

**R. 27** *Debe realizar las gestiones que correspondan para que de manera inmediata se inicie el cierre técnico del botadero de Vinto, ubicado en las riberas del río Rocha, a través de la elaboración del Manifiesto Ambiental de cierre, considerando un plan de cierre que permita restaurar el lugar.*

- R.28** *Debe realizar las gestiones que correspondan para ubicar el nuevo sitio donde se emplazará el relleno sanitario, tomando en cuenta las consideraciones técnicas y ambientales que correspondan.*
- R.29** *Debe asegurar que el proyecto de aprovechamiento de residuos orgánicos se haga efectivo en los plazos previstos, a fin de coadyuvar prontamente a reducir los volúmenes de residuos sólidos que se generan en el municipio.*

*Al Gobernador del departamento de Cochabamba.*

- R.30** *La gobernación de Cochabamba debe asegurar que el municipio de Vinto elabore el Manifiesto Ambiental de cierre del botadero municipal para que cuente con la respectiva licencia ambiental y debe asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas en el plan de cierre a través de las respectivas acciones de control y vigilancia de acuerdo a las disposiciones de la normativa ambiental vigente.*
- R.31** *La gobernación de Cochabamba debe asegurar que el nuevo lugar de emplazamiento de residuos sólidos del municipio de Vinto cuente con la respectiva Declaratoria de Impacto Ambiental, y debe llevar adelante las respectivas inspecciones de control para su correcta implementación tomando en cuenta las disposiciones que al respecto establece la normativa ambiental vigente.*
- R.32** *La gobernación de Cochabamba debe hacer el seguimiento y las gestiones que correspondan para que el gobierno municipal de Cercado cuente con una reglamentación específica y un lugar apropiado para el adecuado manejo y disposición de escombros, a fin de disminuir los impactos sobre el río Rocha.*

#### **3.1.4.6 Inexistencia de cuerpos de agua clasificados en la cuenca del río Rocha.**

Actualmente los cuerpos de agua de la cuenca del río Rocha no cuentan con una clasificación oficial de acuerdo a lo establecido por el artículo 4 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, así lo han ratificado las instancias consultadas<sup>138</sup>. Tanto la gobernación como los gobiernos municipales no han realizado ninguna propuesta de clasificación de los cuerpos de agua de la cuenca del río Rocha.

El contar con un cuerpo de agua clasificado favorece a la vigilancia del funcionamiento de los controles ambientales implementados, para que estos estén acordes al uso que se da al cuerpo de agua, ya que ante la ausencia de dicha clasificación las actividades deben acogerse a los límites establecidos en el anexo A-2 del Reglamento en Materia de

<sup>138</sup> Información proporcionada en las notas: CITE DE SPMT 732/2011, CITE HAMC 77/2011, GAMS CAR DESP 347/2011.

Contaminación Hídrica (RMCH) o en el anexo 13-C del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), los mismos que son menos rigurosos que los límites establecidos para cuerpos de agua clasificados (cuadro A-1 del anexo A del RMCH y en el anexo 13-A del RASIM).

Asimismo, el anexo A-2 sólo contempla 25 parámetros en relación a los 80 que considera el cuadro A-1 del anexo A del RMCH, y en el caso del RASIM el anexo 13-C contiene sólo 35 parámetros en relación a los 80 que considera el anexo 13-A del mismo reglamento.

Esta situación crea un vacío normativo ya que cuando una actividad genera efluentes en los cuales se identifica la presencia de parámetros que no están mencionados en los anexos A-2 y 13-C, se imposibilita tanto a la actividad como a la instancia ambiental tener una referencia de control que permita establecer un límite máximo permisible a partir del cual deba realizarse el control y en base al cual se diseñe el sistema de tratamiento.

La clasificación de un cuerpo de agua que es receptor de descargas es fundamental para establecer normas definitivas que regulen el desempeño de las actividades que generan efluentes, especialmente cuando las aguas ya son destinadas para un determinado fin como es el caso del río Rocha que son empleadas para el riego de cultivos en gran parte de la zona de estudio que comprende desde Sacaba hasta Sipe Sipe.

Por lo explicado, otra de las causas de la condición es la inexistencia de cuerpos de agua clasificados en la cuenca del río Rocha. En consecuencia se recomienda lo siguiente:

*A los Alcaldes Municipales de Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe:*

**R.33** *Deben proponer a la gobernación de Cochabamba, la clasificación de los cuerpos de agua de la cuenca del río Rocha que se encuentran en su jurisdicción, en función de su aptitud de uso y a través de un trabajo conjunto con esa instancia.*

*Al Gobernador del departamento de Cochabamba:*

**R.34** *Debe proponer al Ministerio de Medio Ambiente y Agua la clasificación de los cuerpos de agua asociados a la cuenca del río Rocha, elaborada considerando las propuestas presentadas por los respectivos gobiernos municipales.*

### 3.1.4.7 Deficiencias estructurales e insuficientes recursos humanos en las unidades ambientales

Otra de las causas asociadas a la condición del hallazgo está relacionada con los recursos humanos y las estructuras organizacionales de los gobiernos municipales considerados y el gobierno departamental de Cochabamba y que son responsables de cumplir las disposiciones normativas aplicables a la presente auditoría.

Cabe mencionar que los municipios involucrados ya contaban con instancias ambientales en el periodo de evaluación (2006-2011), sin embargo se debe tener en cuenta que la instancia ambiental de Cercado ejerció las funciones delegadas por la Ley n° 1333 y sus Reglamentos recién desde el año 2009, debido a que decidió no proceder con el cumplimiento de las funciones y atribuciones que la normativa ambiental le otorga, como se mencionó anteriormente.

Para comprender mejor los resultados de este capítulo, hacemos referencia a las disposiciones normativas aplicables a la presente auditoría que conforman las funciones de la IAGM. En lo que respecta al municipio se tiene:

De acuerdo al RGGGA<sup>139</sup>, los gobiernos municipales deberán:

- *Ejercer funciones de control y vigilancia a nivel local sobre las actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente y los recursos naturales.*

De acuerdo al RPCA<sup>140</sup>, los gobiernos municipales deberán:

- *Participar en los procesos de seguimiento y control ambiental.*
- *Los gobiernos municipales efectuarán inspecciones de manera concurrente en el área de su jurisdicción territorial.*

De acuerdo al RMCH<sup>141</sup>, los gobiernos municipales deberán:

- *Realizar acciones de prevención y control de la contaminación hídrica, en el marco los lineamientos, políticas y normas nacionales.*
- *Identificar las fuentes de contaminación, tales como las descargas residuales...*
- *Controlar las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a los cuerpos receptores.*

De acuerdo al RGRS<sup>142</sup>, los gobiernos municipales deberán:

<sup>139</sup> Reglamento General de Gestión Ambiental

<sup>140</sup> Reglamento de Prevención y Control Ambiental

<sup>141</sup> Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

<sup>142</sup> Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos

- *Elaborar reglamentos específicos para el manejo de residuos especiales, sólidos acumulados en cauces de ríos, lodos, restos de mataderos, residuos inertes y escombros...*

Asimismo de acuerdo al RASIM<sup>143</sup>, la Instancia Ambiental del Gobierno Municipal (IAGM) deberá:

- *Ejercer las funciones de seguimiento e inspección de las actividades industriales dentro de la jurisdicción municipal.*
- *Con el objeto de realizar la verificación del cumplimiento de las obras, acciones y medidas propuestas por la industria, la IAGM realizará su seguimiento mediante la verificación de lo estipulado en el PMA y el Informe Ambiental Anual (IAA).*
- *La IAGM efectuará inspecciones a la unidades industriales en los siguientes casos:*
  - *Programadas: con base en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) y la revisión del IAA.*
  - *De oficio: cuando exista una contingencia o lo defina una visita de alerta según lo establecido en el artículo 120 del RASIM.*
- *La autoridad efectuará inspecciones tomando muestras que sean representativas...*

Las disposiciones normativas aplicables a la presente auditoría que configuran las funciones de la instancia ambiental de la gobernación son:

De acuerdo al RGGGA, el gobierno departamental deberá:

- *Ejercer las funciones de fiscalización y control sobre las actividades relacionadas con el medio ambiente....*
- *Velar porque no se rebasen los límites máximos permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, compuestos o cualquier otra materia susceptible de afectar el medio ambiente....*

De acuerdo al RPCA, el gobierno departamental deberá:

- *Ejercer las funciones de fiscalización y control, a nivel departamental, sobre las actividades relacionadas con el ambiente y los recursos naturales*
- *Fiscalizar el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Programa de Prevención y Mitigación y en el Plan de Adecuación, de acuerdo con el respectivo Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.*
- *Se podrán realizar inspecciones por iniciativa de la Autoridad Ambiental Competente para verificar si una AOP cuenta con la respectiva licencia ambiental, de conformidad con el inciso b del art. 2 del presente reglamento, estas inspecciones serán sin previo aviso.*
- *La inspección técnica de seguimiento y control, que estará a cargo de la Autoridad Ambiental Competente, tendrá carácter de visitas sin previo aviso dentro del periodo programado de acuerdo con el art. 123 del presente reglamento, a objeto de verificar el cumplimiento del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental aprobado en la DIA o la DAA. Este tipo de inspección deberá realizarse por lo menos una vez cada año*

---

<sup>143</sup> Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero



De acuerdo al RMCH, el gobierno departamental deberá:

- *Ejecutar las acciones de prevención de contaminación de los cuerpos de agua, saneamiento y control de calidad de los recursos hídricos...*
- *Identificar las principales fuentes de contaminación, tales como descargas de aguas residuales, los rellenos sanitarios activos e inactivos...*

De acuerdo al RGRS, el gobierno departamental deberá:

- *Coordinar con los Organismos Sectoriales Competentes y los gobiernos municipales la atención de los problemas de contaminación originados en el manejo inadecuado de residuos sólidos e impulsar, a dicho efecto, acciones de prevención y control.*

Asimismo de acuerdo al RASIM, el gobierno departamental deberá:

- *Ejercer las funciones de seguimiento e inspección de las actividades industriales dentro de la jurisdicción municipal, conforme a los procedimientos del presente reglamento.*

A continuación presentamos cuadros con la información proporcionada<sup>144</sup> por las diferentes instancias ambientales para el periodo de evaluación (2006-2011) y a partir de la cual se pudo evaluar la causa asociada.

### Información de la unidad ambiental de la gobernación

#### Cuadro n.º1

<b>Estructura organizacional de la instancia ambiental</b>	<p>La actual Secretaría Departamental de la Madre Tierra, ha contado con las siguientes estructuras organizacionales anuales:</p> <p>- En el año 2006 la Dirección Técnica de Recursos Naturales y Medio Ambiente dependía de la Dirección Departamental de Corporaciones para el Desarrollo Productivo con la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director Técnico de Recursos Naturales y Medio Ambiente <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jefe de la Unidad Forestal: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2 profesionales</li> </ul> </li> <li>• Jefe de la Unidad de Control Ambiental y Cambios Climáticos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2 profesionales para el área de cambios climáticos.</li> <li>✓ 2 profesionales para el área de control de medio ambiente.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>-El año 2007 la Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente sólo ha generado cambios en la denominación de la Unidad de Control Ambiental y Cambios Climáticos en sus unidades, pasando a ser la Unidad de Recursos Naturales y Medio Ambiente.</p> <p>La gobernación no proporcionó información de los años 2008 y 2009.</p> <p>-El año 2010 la Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente pasa a depender de la Secretaría Departamental de la Madre Tierra con la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de la Unidad de Gestión de Riesgos y Cambio Climático.</li> <li>• Jefe de la Unidad de Manejo Integral de Cuencas y Agua.</li> <li>• Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Un profesional de apoyo.</li> </ul> </li> </ul>
--	--

<sup>144</sup> Mediante nota DRNMA – 1190/2011 del 22 de noviembre de 2011, Mediante nota CITE: GAMS CAR DESP 1188/2011 del 7 de noviembre de 2011, Mediante Comunicación Interna RH 78/2011 de 8 de noviembre de 2011, Mediante nota CITE: GAMQ/DRRHH INF N° 83/11 del 7 de noviembre de 2011, Mediante nota CITE: GAMV N°. 574/2011 del 8 de noviembre de 2011, Mediante nota GASS/CITE – 0381/2011 del 9 de noviembre del 2011.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Jefe de la Unidad de Medio Ambiente</i></li> <li>✓ 6 profesionales para el área de medio ambiente</li> <li>○ Jefe de la Unidad de Gestión Forestal, Biodiversidad y Áreas Protegidas</li> <li>✓ 2 profesionales</li> </ul> <p>- Para el año 2011 la Secretaría Departamental de los Derechos de la madre Tierra presenta la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Jefe de la Unidad de Gestión de Riesgos y Cambio Climático.</li> <li>● Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Jefe de la Unidad de Gestión y Control Ambiental</i></li> <li>✓ 6 profesionales para el área de medio ambiente</li> <li>○ Jefe de la Unidad de Recursos Naturales y Áreas Protegidas</li> <li>✓ 2 profesionales</li> </ul> </li> </ul>
<b>Número de funcionarios de la unidad ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Año 2006, 2007: 4 funcionarios</li> <li>● Año 2008, 2009: se desconoce</li> <li>● Año 2010, 2011: 8 funcionarios</li> </ul>
<b>Conclusiones y/u observaciones</b>	<p>La cantidad de funcionarios en la unidad ambiental en los años 2006 y 2007 era de 4, para el año 2010 la cantidad se duplicó, alcanzando un número de 8 personas.</p> <p>Sin embargo, se considera que el número de funcionarios que trabajan en la unidad ambiental no es suficiente toda vez que deben dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley n.º 1333 que contempla una serie de funciones adicionales a las consideradas en este examen.</p> <p>Asimismo, la gobernación por ser la Autoridad Ambiental Competente a nivel departamental debe cumplir con las funciones que la normativa le asigna sobre todas las AOP que están reguladas bajo las disposiciones de los reglamentos generales que para la presente auditoría, llegan a ser 16 AOP de las 37 revisadas, sin considerar que este número sólo es una muestra de las actividades que generan descargas directas e indirectas al río Rocha y que representa sólo una parte del universo de actividades que están bajo esta regulación.</p> <p>Asimismo, las funciones de la gobernación no sólo se circunscriben a los municipios evaluados de la cuenca sino que su responsabilidad comprende a todo el departamento de Cochabamba.</p>

Fuente: elaboración propia.

### Información de la unidad ambiental del municipio de Sacaba Cuadro n.º 2

<b>Estructura organizacional de la instancia ambiental</b>	<p>De acuerdo a los organigramas e información remitida, esta entidad ha tenido las siguientes estructuras organizacionales.</p> <p>- Según organigrama del año 2006 esta instancia contaba con la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Director de Medio Ambiente <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Asistente de Medio Ambiente.</i></li> <li>○ Asistente de Higiene y Seguridad.</li> <li>○ Intendente municipal.</li> <li>○ Encargado del cementerio.</li> <li>○ Encargado del matadero.</li> </ul> </li> </ul> <p>Informaron que además contaban con 2 personas que trabajaban a contrato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Encargado de medio ambiente.</i></li> <li>○ <i>Auxiliar de medio ambiente.</i></li> </ul> <p>En los años 2007, 2008 y 2009 la estructura organizacional no cambia, se informó que en este periodo la instancia ambiental dependió de la Oficialía Mayor de Desarrollo Humano y Medio Ambiente.</p> <p>De acuerdo al organigrama del año 2010 la Dirección de Medio Ambiente la estructura organizacional no sufrió cambios importantes, solo la denominación del cargo de “<i>asistente</i>” por “<i>auxiliar</i>”.</p> <p>Asimismo informaron que ese año se incrementó una persona en el área medioambiental, bajo la modalidad de trabajo a contrato.</p>
--	---

	<p>De acuerdo al organigrama del año 2011, la instancia ambiental depende de la Oficialía Mayor de Desarrollo Humano y Medio Ambiente y se observa el incremento de un funcionario en el área medioambiental, la nueva estructura es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de Medio Ambiente <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Encargado de Medio Ambiente <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Técnico de Medio Ambiente</li> </ul> </li> <li>○ Intendente Municipal de Servicios Públicos y Sociales <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Encargado del cementerio</li> <li>✓ Encargado del matadero</li> <li>✓ Encargado de mercados</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>En este año la Dirección consigue un ítem adicional para el personal a contrato, teniendo así: 2 Auxiliares de medio ambiente.</p>
<b>Número de funcionarios de la unidad ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Años 2006,2007, 2008, 2009: 4 funcionarios</li> <li>• Años 2010, 2011: 5 funcionarios</li> </ul>
<b>Conclusiones y/u observaciones</b>	<p>En los años 2006 al 2009 trabajaban 4 funcionarios en la unidad ambiental, para el año 2010 se incrementó una persona a la dirección, haciendo un total de 5 funcionarios en dicha unidad ambiental, número que permanece hasta la fecha.</p> <p>Debe tomarse en cuenta que estos funcionarios deben cumplir no solamente con las disposiciones normativas consideradas en esta auditoría y tampoco su alcance se limita a las AOP seleccionadas para este examen.</p> <p>Por la información recabada se conoce que en el municipio existe alrededor de 122 AOP registradas y 40 sin registro.</p> <p>Por otra parte, la Dirección de Medio Ambiente también tiene a su cargo áreas que no se relacionan directamente tienen relación con el medio ambiente como: intendencia, cementerio y matadero, esta estructura impide que las funciones y obligaciones que debe cumplir la dirección sean de exclusiva observancia a las disposiciones de la Ley n.º 1333 y sus reglamentos.</p>

Fuente: elaboración propia.

### Información de la unidad ambiental del municipio de Cercado

#### Cuadro n.º 3

<b>Estructura organizacional de la instancia ambiental</b>	<p>-El año 2006 la Oficialía Mayor de Planificación y Medio Ambiente tenía a su cargo la Dirección de Gestión Ambiental, esta dirección llevaba la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de Gestión ambiental <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jefe del departamento de Calidad Ambiental y Recursos Naturales <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2 profesionales</li> <li>✓ 1 auxiliar</li> </ul> </li> <li>○ Jefe del departamento de Educación y Cultura Ambiental <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 profesional</li> <li>✓ 2 encargados</li> <li>✓ 1 auxiliar</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>- El año 2007 la Oficialía Mayor de Desarrollo Económico y Gestión Ambiental tenía a su cargo la Dirección de Gestión Ambiental, esta dirección llevaba la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de Gestión ambiental <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Encargado de Gestión Ambiental. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Jefe del departamento de Calidad Ambiental y Recursos Naturales</li> <li>✓ 2 profesionales.</li> <li>✓ 1 auxiliar</li> </ul> </li> <li>○ Jefe del departamento de Educación y Cultura Ambiental <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 profesional</li> <li>✓ 1 encargado del jardín botánico</li> <li>✓ 1 auxiliar.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>-Para los años 2008 y 2009 la Dirección de Gestión Ambiental continuaba dependiendo de la Oficialía Mayor de Desarrollo Económico y Gestión Ambiental, la estructura se modificó</p>
--	--

	<p>levemente, se incrementó un “<i>profesional</i>” y se quitó al auxiliar.</p> <p>-El año 2010 la Oficialía Mayor de Desarrollo Económico y Gestión Ambiental todavía tenía a su cargo la Dirección de Gestión Ambiental, se añadieron dos nuevos departamentos a la última estructura vista:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jefe del departamento de Recursos Hídricos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 profesional</li> <li>✓ 1 encargado</li> </ul> </li> <li>○ Jefe del departamento de Educación y Cultura Ambiental <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 encargado</li> </ul> </li> </ul> <p>-En el año 2011 se crea la Dirección Especial de Secretaría de protección de la Madre Tierra que reemplaza a la Dirección de Gestión Ambiental. Esta nueva unidad depende directamente del Alcalde, su estructura se presenta a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Director Especial de Secretaría de Protección de la Madre Tierra <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2 profesionales para administración de proyectos</li> <li>○ Subdirector Protección de la Madre Tierra <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 encargado</li> </ul> </li> <li>○ <i>Jefe del departamento de Normativa Ambiental</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 3 profesionales</li> </ul> </li> <li>○ <i>Jefe del departamento de Gestión de Residuos sólidos y Líquidos</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2 profesionales</li> </ul> </li> <li>○ Jefe del departamento de Educación Ambiental Inter e Intracultural <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 profesionales</li> </ul> </li> <li>○ Jefe del departamento de Desarrollo de Macro y Micro Pulmones Urbanos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2 profesionales.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Número de funcionarios de la unidad ambiental</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Años 2006, 2007: 4 funcionarios</li> <li>● Años 2008, 2009, 2010: 5 funcionarios</li> <li>● Año 2011: 8 funcionarios</li> </ul>
<p><b>Responsabilidades de los funcionarios de la unidad ambiental</b></p>	<p>De acuerdo al manual de organización presentado por el municipio las responsabilidades de los funcionarios medioambientales relacionadas con la presente auditoría son:</p> <p><i>En los años 2006 y 2007:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El jefe del departamento de Calidad Ambiental y Recursos Naturales debía: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Realizar el monitoreo y control ambiental de actividades, obras o proyectos</li> </ul> </li> <li>● Uno de los profesionales del departamento de Calidad Ambiental y Recursos Naturales debía: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Apoyar en el control ambiental de AOP de la jurisdicción municipal en forma rutinaria y a denuncia específica</li> <li>○ Realizar el monitoreo y control ambiental de actividades, obras o proyectos</li> </ul> </li> </ul> <p><i>En los años 2008 y 2009:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El Director de Gestión Ambiental debía: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Realizar acciones de control y prevención ambiental conforme al marco normativo vigente</li> <li>○ Supervisar los EEIA y Manifiestos Ambientales e informes dirigidos al entonces Prefecto, para que emita si es pertinente, la DIA o la DAA</li> </ul> </li> <li>● El jefe del departamento de Calidad Ambiental y Recursos Naturales debía: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Realizar el monitoreo y control ambiental de actividades, obras o proyectos.</li> <li>○ Revisar las fichas ambientales y manifiestos ambientales de AOP que se encuentren en la jurisdicción municipal</li> </ul> </li> <li>● Uno de los profesionales del departamento de Calidad Ambiental y Recursos Naturales debía: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Realizar el control e inspección de las AOP públicas o privadas establecidas en la jurisdicción Municipal</li> <li>○ Atender las denuncias referidas a la contaminación ambiental</li> <li>○ Revisar las fichas ambientales y Manifiestos Ambientales de AOP que se encuentren en la jurisdicción municipal.</li> </ul> </li> <li>● El profesional restante del departamento de Calidad Ambiental y Recursos Naturales debía: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Apoyar en el control ambiental de AOP de la jurisdicción municipal en forma rutinaria y a denuncia específica</li> </ul> </li> </ul> <p><i>En el año 2010:</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Director de Gestión Ambiental debía: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Realizar acciones de control y prevención ambiental conforme al marco normativo vigente</li> <li>○ Supervisar los EEIA y Manifiestos Ambientales e informes dirigidos al entonces Prefecto, para que emita si es pertinente, la DIA o la DAA</li> </ul> </li> <li>• El jefe del departamento de Calidad Ambiental y Recursos Naturales debía: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Realizar el monitoreo y control ambiental de actividades, obras o proyectos</li> <li>○ Revisar las fichas ambientales, RAI, EEIA y Manifiestos Ambientales y elaborar los informes dirigidos al entonces Prefecto para que emita si es pertinente la DIA o la DAA</li> </ul> </li> <li>• Uno de los profesionales del departamento de Calidad Ambiental y Recursos Naturales debía: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Revisar los diferentes instrumentos administrativos de alcance particular de la Gestión Ambiental, Fichas Ambientales, PPM, PASA, RAI, PMA, Descripción de proyectos, Manifiestos Ambientales que se encuentren en la jurisdicción municipal</li> <li>○ Apoyar en el control ambiental de las AOP de la jurisdicción Municipal de forma rutinaria y denuncia específica</li> </ul> </li> <li>• El segundo profesional del departamento de Calidad Ambiental y Recursos Naturales debía: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atender las denuncias referidas a la contaminación ambiental Realizar el control e inspección de las AOP públicas o privadas establecidas en la jurisdicción municipal</li> <li>○ Apoyar en el control ambiental de AOP de la jurisdicción Municipal de forma rutinaria y denuncia específica</li> </ul> </li> <li>• El profesional restante del departamento de Calidad Ambiental y Recursos Naturales debía: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Revisar las Fichas Ambientales y Manifiestos Ambientales de AOP que se encuentren en la jurisdicción municipal.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>En el año 2011:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Director Especial de Secretaría de protección de la Madre Tierra debe: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Realizar acciones de prevención y control ambiental conforme a las competencias señaladas en la legislación ambiental vigente..</li> <li>○ Supervisar los EEIA y Manifiestos Ambientales e informes dirigidos a la Autoridad Ambiental Departamental, para que emita si es pertinente, la DIA o la DAA</li> </ul> </li> <li>• El Jefe del departamento de Normativa Ambiental debe: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Supervisar la evaluación de los instrumentos técnico-legales de regulación ambiental de las AOP: FA, PPM-PASA, Manifiesto Ambiental, RAI, PMA, Manifiesto Ambiental industrial, IIA, IMA y otros que requieran de estudio y análisis.</li> </ul> </li> <li>• El primer profesional del departamento de Normativa Ambiental debe: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Planificar las actividades de control y evaluación de AOP en materia ambiental</li> <li>○ Coadyuvar al registro y control de documentos ambientales</li> <li>○ Efectuar el seguimiento, control y monitoreo de AOP</li> <li>○ Evaluar los instrumentos técnico-legales de regulación ambiental de las AOP: FA, PPM-PASA, Manifiesto Ambiental, RAI, PMA, Manifiesto Ambiental industrial, IIA, IMA y otros que requieran de estudio y análisis.</li> </ul> </li> <li>• El segundo profesional del departamento de Normativa Ambiental debe: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Emitir informes técnicos de evaluación de los instrumentos de regulación ambiental de AOP</li> <li>○ Realizar inspección insitu de AOP con carácter de oficio y en respuesta a denuncias formales</li> <li>○ Sistematizar y ordenar la información ambiental pertinente referente a las AOP</li> </ul> </li> <li>• El tercer profesional del departamento de Normativa Ambiental debe: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Emitir informes técnicos legales de la evaluación de los instrumentos de regulación ambiental de AOP</li> <li>○ Realizar inspección in situ de AOP con carácter de oficio y en respuesta a denuncias formales</li> <li>○ Revisar AOP respecto a la legalidad y funcionamiento de los mismos</li> </ul> </li> <li>• El Jefe del departamento de Gestión de Residuos Sólidos y Líquidos debe: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Supervisar la etapa de tratamiento de aguas residuales</li> </ul> </li> <li>• Los dos profesionales del departamento de Gestión de Residuos Sólidos y Líquidos deben: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Controlar y denunciar actividades y fuentes de contaminación que generen un impacto negativo</li> </ul> </li> </ul>
<b>Conclusiones y/u observaciones</b>	<p>Se ha verificado un incrementado del personal en la unidad ambiental.  En los años 2006 y 2007 la dirección contaba con 4 funcionarios en la unidad ambiental, este</p>

	<p>número se incrementó a 5 en el año 2008 y en el año 2011 se duplicó el personal alcanzando un número de 8 funcionarios en la unidad.</p> <p>Es importante recordar que entre los años 2001 y 2008 la instancia ambiental de Cercado por decisión propia no ejerció funciones de control y vigilancia junto a otras que la normativa vigente dispone, sin embargo llama la atención que el manual de funciones remitido por la entidad contempla funciones para el cumplimiento de estas actividades en este periodo.</p> <p>La documentación revisada indica que la unidad ambiental cuenta con 8 funcionarios cuyas responsabilidades están orientadas a dar observancia a las disposiciones normativas consideradas en la presente auditoría. Sin embargo se considera que el número de funcionarios que trabajan en la unidad ambiental tampoco es suficiente toda vez que la IAGM no solamente debe cumplir con las disposiciones normativas consideradas en esta auditoría y tampoco su alcance se limita a las AOP seleccionadas para este examen. Por la información proporcionada por la gobernación respecto de la documentación que fue transferida al municipio de Cercado, luego de que esta instancia retomó el cumplimiento de sus funciones, se conoce que existe alrededor de 155 actividades que presentaron sus MA y 70 actividades que presentaron su FA para su adecuación.</p>
--	--

Fuente: elaboración propia.

### Información de la unidad ambiental del municipio de Colcapirhua Cuadro n.º 4

<b>Estructura organizacional de la instancia ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La información presentada por la instancia ambiental no incluye los organigramas de las gestiones 2006, 2007 y 2008, ya que indicaron no contar con dicha información.</li> <li>- En el año 2009 existía <i>un técnico responsable de medio ambiente</i> que dependía de la Dirección de Planificación y Gestión del Territorio.</li> <li>- En el año 2010 la Dirección de Planificación y Gestión del Territorio estaba compuesta por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Técnico responsable de Medio Ambiente</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Encargado de gestión de residuos sólidos</li> <li>○ <i>Inspector de medio ambiente.</i></li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- En el año 2011 la Dirección de Planificación y Gestión del Territorio crea la Jefatura de Gestión de Residuos Sólidos, Suelo y Medio Ambiente, con la siguiente estructura: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Jefe de Gestión de Residuos Sólidos, Suelo y Medio Ambiente</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Encargado de gestión de residuos sólidos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ un inspector de residuos sólidos.</li> </ul> </li> <li>○ Encargado de Mantenimiento de áreas verdes y parques.</li> <li>○ Responsable de Desarrollo Local y Agropecuario.</li> <li>○ Encargado de la unidad de zoonosis</li> <li>○ <i>Inspector de medio ambiente.</i></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<b>Número de funcionarios de la unidad ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Años 2006, 2007, 2008: se desconoce</li> <li>• Año 2009: 1</li> <li>• Años 2010, 2011: 2</li> </ul>
<b>Conclusiones y/o observaciones</b>	<p>La unidad ambiental cuenta con dos funcionarios y la información recabada da cuenta de la existencia de aproximadamente 73 actividades industriales registradas entre categorías 1 y 4 que cuentan con licencia ambiental, sin considerar que pueden existir otras no adecuadas aún a la normativa, por lo que se considera que el número de funcionarios es insuficiente para dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley n.º 1333 que contempla una serie de funciones adicionales a las consideradas en este examen.</p> <p>Por otro lado la Jefatura de Gestión de Residuos Sólidos, Suelo y Medio Ambiente dependiente de la Dirección de Planificación y Gestión del Territorio también tiene a su cargo áreas que no están relacionadas directamente con el área medioambiental como zoonosis y desarrollo agropecuario; esta estructura impide que las funciones y obligaciones que deben cumplir los funcionarios sean de exclusiva observancia a las disposiciones de la Ley n.º 1333 y sus reglamentos.</p>

Fuente: elaboración propia.

**Información de la unidad ambiental del municipio de Quillacollo**  
**Cuadro n.º 5**

<b>Estructura organizacional de la instancia ambiental</b>	<p>- En los años 2006 y 2007 la unidad de Medio Ambiente y Recursos Naturales estaba conformado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Técnico Responsable de agro.</li> <li>○ Técnico Responsable de riego.</li> </ul> </li> </ul> <p>Nótese que esta unidad no contaba con personal encargado para el área ambiental.</p> <p>-Para el año 2008 la unidad denominada Desarrollo Rural, Productivo y Medio Ambiente estaba conformado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Técnico Pecuario</li> <li>○ Técnico Agrícola.</li> <li>○ Técnico riego y cuenca</li> <li>○ Técnico MYPES</li> <li>○ <i>Responsable de medio ambiente y zoonosis.</i></li> <li>○ <i>Para técnico.</i></li> <li>○ Dos asistentes.</li> </ul> </li> </ul> <p>- El año 2009 la unidad con rango de Dirección de Desarrollo Rural, Productivo y Medio Ambiente se modifica complementando a la estructura anterior:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Técnico prevención y control ambiental</i></li> <li>○ Encargado centro de zoonosis</li> </ul> <p>- En el año 2010 se crea la Unidad de Medio Ambiente y Zoonosis que depende de la Dirección de Desarrollo Rural Productivo y Medio Ambiente.</p> <p>- Los años 2010 y 2011 la instancia ambiental tiene la siguiente estructura organizacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ingeniero de riego y cuencas</li> <li>○ Técnico Pecuario</li> <li>○ Técnico Agrícola</li> <li>○ Técnico MYPES Responsable de parques y jardines</li> <li>○ <i>Responsable medio ambiente y zoonosis</i></li> <li>✓ <i>Técnico de prevención y control ambiental y un paratécnico</i></li> <li>✓ Un encargado de centro de zoonosis,</li> <li>✓ Dos asistentes</li> </ul> </li> </ul>
<b>Número de funcionarios de la unidad ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Año 2006: 1</li> <li>• Año 2007: 1</li> <li>• Año 2008: 3</li> <li>• Años 2009, 2010, 2011 : 4</li> </ul>
<b>Conclusiones y/u observaciones</b>	<p>La cantidad de funcionarios en la unidad ambiental se ha incrementado en el periodo de evaluación de 1 a 4.</p> <p>En el municipio de Quillacollo se encuentran asentadas gran parte de la actividad industrial del departamento, se tiene información de 108 AOP registradas, por lo que se considera que el número de funcionarios existente es insuficiente para dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley n.º 1333 que contempla una serie de funciones adicionales a las consideradas en este examen.</p> <p>Por otro lado la Unidad de Medio Ambiente y Zoonosis también tiene a su cargo áreas que no están relacionadas directamente con el área medioambiental como es zoonosis; esta estructura impide que las funciones y obligaciones que deben cumplir los funcionarios sean de exclusiva observancia a las disposiciones de la Ley n.º 1333 y sus reglamentos</p>

Fuente: elaboración propia.

**Información de la unidad ambiental del municipio de Vinto**  
**Cuadro n.º 6**

<p><b>Estructura organizacional de la instancia ambiental</b></p>	<p>- En los años 2006 y 2007 existía un Responsable de Desarrollo Productivo y Medio Ambiente y dependía de la Dirección de Planificación.</p> <p>- Para el año 2008 se crea la Dirección de Desarrollo Productivo y Medio Ambiente, con la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Responsable de residuos sólidos (disposición)</li> <li>○ Responsable de desarrollo productivo <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Intendencia municipal,</li> <li>✓ Encargado de parques y jardines</li> <li>✓ Veterinario</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>Su organigrama no contempla un encargado de medio ambiente.</p> <p>- En el año 2009 la Dirección de Desarrollo Productivo y Medio Ambiente cambia de denominación a Unidad de Desarrollo Productivo y Medio Ambiente con la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable de la unidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Encargado de medio ambiente y residuos sólidos</i></li> <li>○ Intendencia municipal</li> <li>○ Encargado de parques y jardines</li> <li>○ Veterinario</li> </ul> </li> </ul> <p>- El año 2010 la instancia ambiental retoma la denominación de Dirección de Desarrollo Productivo y Medio Ambiente con la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Encargado de Residuos sólidos</li> <li>○ <i>Encargado de Medio Ambiente</i></li> <li>○ Encargado de Desarrollo Productivo</li> <li>○ Encargado de vivero, parques y jardines</li> </ul> </li> </ul> <p>-Finalmente en el año 2011 la Dirección de Desarrollo Productivo y Medio Ambiente mantiene la estructura con la única variante en la denominación del cargo del encargado de medio ambiente a "<i>Encargado de Medio Ambiente, forestal y cuencas</i>"</p>
<p><b>Número de funcionarios de la unidad ambiental</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Años 2006, 2007, 2008: 1</li> <li>• Años 2009, 2010, 2011: 2</li> </ul>
<p><b>Conclusiones y/o observaciones</b></p>	<p>En el municipio de Vinto no existe una unidad ambiental.</p> <p>La Dirección de Desarrollo Productivo y Medio Ambiente, sólo cuenta con encargado de medio ambiente forestal y cuencas.</p> <p>Se tiene información de que en la jurisdicción existen 45 AOP registradas, por lo que se considera que el número de funcionarios es insuficiente para dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley n.º 1333 que contempla una serie de funciones adicionales a las consideradas en este examen.</p> <p>Por otro lado, el encargado de medio ambiente debe cumplir con otras funciones que no están relacionadas directamente con el área medioambiental, estas tienen que ver también con las actividad forestal y el manejo de cuencas del municipio; por lo que se considera que esta estructura es inadecuada ya que las funciones y obligaciones que debe cumplir el funcionario no es de exclusiva observancia a las disposiciones de la Ley n.º 1333 y sus reglamentos.</p>

Fuente: elaboración propia.



**Información de la unidad ambiental del municipio de Sipe Sipe**  
**Cuadro n.º 7**

<b>Estructura organizacional de la instancia ambiental</b>	<p>- El año 2006 existía un encargado de medio ambiente que dependía de la dirección de urbanismo.</p> <p>- El año 2007 se crea la Dirección de Desarrollo Productivo, Medio Ambiente y Cuencas (se desconoce la cantidad de personal en esta dirección dependiente de la Oficialía Mayor Técnica).</p> <p>-A partir del año 2008 hasta el año 2011, la Dirección de Desarrollo Productivo Medio Ambiente y Cuencas tiene la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Técnico agropecuario</li> <li>○ <i>Responsable de medio ambiente</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>encargado del vivero municipal</i></li> <li>✓ <i>encargado de limpieza de parques, plazas y jardines.</i></li> </ul> </li> <li>○ Técnico en manejo de cuencas</li> </ul> </li> </ul>
<b>Número de funcionarios de la unidad ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Años 2006, 2007: 1</li> <li>• Años 2008, 2009, 2010, 2011: 2</li> </ul>
<b>Conclusiones y/o observaciones</b>	<p>En el municipio de Sipe Sipe no existe una unidad ambiental.</p> <p>La Dirección de Desarrollo Productivo, Medio Ambiente y Cuencas, sólo cuenta con un responsable de medio ambiente que tiene bajo su dependencia a los encargados del vivero municipal y de limpieza de plazas, parques y jardines.</p> <p>Se tiene información de que en la jurisdicción existen 50 AOP registradas, por lo que se considera que el número de funcionarios de la unidad ambiental es insuficiente para dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley n.º 1333 que contempla una serie de funciones adicionales a las consideradas en este examen.</p> <p>Por otro lado el encargado de medio ambiente debe cumplir con otras funciones que no están relacionadas directamente con el área medioambiental, que tiene que ver con los viveros municipales y la limpieza de plazas parques y jardines del municipio; por lo que se considera que esta estructura es inadecuada ya que las funciones y obligaciones que debe cumplir el funcionario no es de exclusiva observancia a las disposiciones de la Ley n.º 1333 y sus reglamentos.</p>

Fuente: elaboración propia.

Algunos de los aspectos observados en los cuadros anteriores atañen de manera particular a la gobernación y al municipio de Cercado. Si bien la cantidad de personas que trabaja en las unidades ambientales de estas instancias aún resulta ser insuficiente para cumplir con las disposiciones normativas, en ambos casos, entre los años 2006 y 2011, han duplicado el personal que trabaja en estas instancias, aumentado de 4 a 8 funcionarios en cada entidad.

Sin embargo, el incremento del número de funcionarios no ha ido acompañado de la mejora del desempeño ambiental de estas instancias, como se ha podido advertir en los acápite anteriores, la realización de acciones de control y vigilancia se ha visto disminuida en el periodo evaluado.

En la gobernación se ha advertido un menor número de acciones de control respecto de las hechas el año 2006, en cuanto al municipio de Cercado, a pesar de contar con 8 funcionarios, el cumplimiento de sus responsabilidades fue igual o menor al realizado por otros municipios que cuentan con tres, dos o incluso una persona que además deben cumplir funciones adicionales a las establecidas por la ley del medio ambiente.

Los municipios de Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe, tienen deficiencias estructurales en su organización que impiden el cumplimiento a cabalidad de las disposiciones normativas ambientales, debido a que el funcionario de la unidad ambiental debe cumplir además otras funciones que no son de exclusiva observancia a las disposiciones de la Ley n.º 1333 y sus reglamentos.

Todas las instancias ambientales evaluadas en esta auditoría carecen de suficiente personal para cumplir adecuadamente con las funciones que la Ley n.º 1333 y sus reglamentos establecen

En consecuencia, las causas identificadas tienen que ver con la inexistencia de mejoras en el desempeño de las instancias en las que se incrementó el número de funcionarios, con deficiencias estructurales en las unidades ambientales y de manera general con la carencia de suficiente personal para dar observancia a las disposiciones normativas ambientales. Por tanto, para anular estas causas se recomienda lo siguiente:

*Al Gobernador del departamento de Cochabamba.*

**R.35** *La gobernación de Cochabamba debe fortalecer su unidad ambiental incrementando el número de funcionarios necesarios para cumplir con las funciones que la normativa ambiental establece.*

**R.36** *La gobernación de Cochabamba debe realizar una evaluación del personal de la unidad ambiental a fin de asegurar que tanto el personal existente como el que incorporarán, cuente con la suficiente capacidad y competencia profesional para cumplir con estas funciones.*

*Al Alcalde Municipal de Cercado.*

**R.37** *Debe fortalecer su unidad ambiental incrementando el número del personal necesario para cumplir con las funciones que la normativa ambiental establece.*

**R.38** *Debe realizar una evaluación del personal de la unidad ambiental a fin de asegurar que tanto el existente como el que incorporarán, cuente con la suficiente capacidad y competencia profesional para cumplir con estas funciones.*

*A los Alcaldes Municipales de Sacaba, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe.*

**R.39** *Deben revisar y modificar la estructura organizacional de sus unidades ambientales a fin de que estas cumplan únicamente las funciones que la Ley n.º 1333 y sus reglamentos establecen.*

**R.40** *Deben fortalecer las unidades ambientales del municipio incrementando el personal necesario para cumplir con las funciones de control y vigilancia que la normativa ambiental establece, asegurando que tanto el personal existente como el que incorporarán, cuente con la suficiente capacidad y competencia profesional para cumplir con estas funciones.*

### **3.1.5 Conclusión del hallazgo del objetivo específico n.º 1**

Se ha determinado la calidad ambiental del río Rocha y se ha comprobado que en la mayor parte de su curso, las aguas presentan rangos de mala a muy mala calidad, y los valores del índice de calidad obtenidos a través del indicador ICA-NSF oscilan entre 20 y 30 en la mayor parte del recorrido.

Estos resultados muestran que el río Rocha no tiene la calidad necesaria para que sus aguas puedan ser usadas para riego sin ningún tratamiento previo, en ningún caso el río alcanza la calificación de aguas de calidad media y tampoco cumplen con las condiciones requeridas para un cuerpo de agua clase B, excepto al final del área de estudio donde si bien mejora la calidad del agua respecto de tramos anteriores, aún contiene altos niveles de salinidad que cuestionan su aplicabilidad en la actividad agrícola.

A pesar de estos resultados, personal de la Contraloría pudo constatar, que en casi todas las zonas periurbanas y rurales donde se practica la agricultura, las aguas del río Rocha son empleadas para riego de diversos productos agrícola de consumo.

En cuanto a la variación del grado de contaminación del río Rocha, los resultados de la aplicación del índice de contaminación modificado de Prati indican que este cuerpo de agua se encuentra más contaminado que en el año 1998, cuando se publicaron los resultados del estudio «Contaminación Orgánica en el río Rocha».

Se ha incrementado de manera importante el nivel de contaminación orgánica en el río Rocha por efecto de las descargas crudas o deficientemente tratadas de aguas residuales industriales y municipales que son descargadas indiscriminadamente sobre este cuerpo de agua ocasionando que el río califique como altamente contaminado en la mayor parte de su curso, principalmente en su paso por los municipios de Sacaba, Colcapirhua, Vinto y Sipe Sipe.

Se ha constatado que la condición del río se debe a la presión antrópica que sobre él se ejerce, que se ha incrementado en la última década debido al crecimiento poblacional y que no ha ido acompañado de mejoras en el servicio de alcantarillado ni en la implementación de sistemas de tratamiento, como tampoco ha ido acompañado de las suficientes acciones de control y vigilancia necesarias para que las actividades que generan descargas hacia el río Rocha, cumplan con las disposiciones que establece la normativa ambiental.

Esta situación ha permitido identificar algunas causas que han sido asociadas a deficiencias y ausencias en una serie de acciones y gestiones que debieron y deben ser cumplidas por varias instancias, entre las que se encuentran la gobernación del departamento de Cochabamba, los gobiernos municipales de los municipios de Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe, además de las empresas a cargo del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario como SEMAPA, EMAPAS y EMAPAQ.

Estas acciones que no han sido realizadas adecuadamente por las instancias mencionadas, han sido relacionadas a varios aspectos que están señalados claramente en las disposiciones normativas, como la adecuación ambiental, es decir el lograr que las AOP que operan en la zona cuenten con la respectiva licencia ambiental, el control y vigilancia a la implementación de las medidas de adecuación comprometidas por las AOP, el control y vigilancia a las descargas que generan estas AOP, la realización de gestiones para contar con sistemas de tratamiento para las aguas residuales que se generan en los municipios, la realización de gestiones para manejar y disponer adecuadamente residuos sólidos, la clasificación de cuerpos de agua y las gestiones para que la estructura organizacional de estas instancias permita contar con unidades ambientales que trabajen exclusivamente en el tema ambiental y que tenga el personal suficiente para cumplir con las disposiciones que establece la norma.

Partiendo de estas causas se han planteado una serie de recomendaciones orientadas a corregir y mejorar el desempeño ambiental de estas instancias, que por lo señalado en el párrafo anterior, ha sido deficiente en los últimos años, situación que ha impedido mitigar los impactos ambientales que recibe el río Rocha.

### **3.2 Hallazgo correspondiente al objetivo específico n.º 2, referido a la evaluación de las acciones de respuesta a las declaraciones de emergencia del río Rocha.**

#### ***3.2.1 Acciones de respuesta a las declaraciones de emergencia del río Rocha.***

A continuación se expondrá la condición del hallazgo asociada al objetivo específico n.º 2, referido a la evaluación de las acciones de respuesta a las declaraciones de emergencia.

El 12 de octubre del año 2001 se promulgó la Ley n.º 2256 donde se declaró Área de Emergencia a la Cuenca del río Rocha del departamento de Cochabamba con sus zonas de recarga descarga y depósitos acuíferos, debido a los problemas de contaminación ambiental y degradación de recursos hídricos que afectaban la salud pública y economía regional en ese momento.

A través de esta Ley se creó la Unidad Gestora de Recuperación de la Cuenca del río Rocha como instancia técnica, para la elaboración y posterior ejecución de un Plan de Emergencia, destinado a la descontaminación y recuperación de la Cuenca del río Rocha, afluentes y sus zonas recarga y descarga.

La Unidad Gestora estaba conformada por representantes de la entonces prefectura (ahora gobernación), que debió presidirla y convocar a los miembros para elaborar el Plan de Trabajo, y de los municipios de Sacaba, Cercado y del Valle Bajo<sup>145</sup> además de tener un representante del CODAC<sup>146</sup>.

Esta Ley también autorizó al Poder Ejecutivo a asignar y/o gestionar los recursos financieros para el cumplimiento de las disposiciones establecidas y la ejecución del Plan de Descontaminación y Recuperación de la Cuenca del Río Rocha, siendo estas de cumplimiento obligatorio.

Posteriormente, el 01 de octubre de 2004 se promulgó la Ley n.º 2866 que declaró nuevamente zona de emergencia departamental al río Rocha, sus fajas de seguridad y áreas de influencia, en el territorio comprendido entre los Municipios de Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe del departamento de Cochabamba, por el alto grado de contaminación que sufrían.

A través de esta Ley nuevamente se autorizó al Poder Ejecutivo la utilización de recursos del Tesoro General de la Nación, a cargo del entonces Ministerio de Desarrollo Sostenible, para realizar todas las acciones previstas por Ley con la finalidad de evitar un desastre ambiental. Asimismo estableció que la prefectura del departamento de Cochabamba debía ser la instancia operativa para canalizar los recursos económicos que se obtuvieran del cumplimiento de la citada Ley, disponiéndose de prioridad el manejo de la cuenca, el cauce y el área de influencia, en corresponsabilidad con los gobiernos municipales.

Para evaluar las acciones realizadas por las instancias responsables de dar respuesta a las declaraciones de emergencia, la Contraloría solicitó información con el fin de contar con evidencia suficiente y necesaria para emitir opinión sobre el desempeño ambiental de esta instancia.

Durante la etapa de actividades previas de la auditoría la Contraloría pidió información acerca de las actividades realizadas por cada instancia como miembros de la Unidad Gestora y de manera particular requirió a la gobernación que proporcione algunos antecedentes acerca de la creación, estructura y funcionamiento de la mencionada unidad<sup>147</sup>.

---

<sup>145</sup> Comprende a los municipios de: Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe.

<sup>146</sup> Comité de Defensa Ambiental de Cochabamba.

<sup>147</sup> Se realizó el requerimiento de información desde la etapa de actividades previas a través de las siguientes notas y faxes emitidas entre enero y febrero de 2011: CGE/GEA/OF-007/2011 al CODAC, CGE/GEA/OF-017/2011 a la gobernación, CGE/GEA/OF-018/2011 al municipio de Cercado, CGE/GEA/OF-019/2011 al municipio de Quillacollo, CGE/GEA/OF-020/2011 al municipio de Sacaba, CGE/GEA/F-050/2011 a la gobernación.

A fin de tener información más clara y completa, durante el trabajo de campo se solicitó<sup>148</sup> a la gobernación que prepare y proporcione a la Contraloría toda la documentación generada por la Unidad Gestora desde la promulgación de la Ley n°. 2256 en el año 2001.

A partir de la documentación recabada, a continuación se expondrá de manera cronológica toda la información concerniente a la Unidad Gestora, a partir de la fecha de su creación en el año 2001 hasta la conclusión del trabajo de campo en la gestión 2011 cuando se recabó la última evidencia, la exposición de la condición contiene también datos de temas relacionados remitidos por la gobernación de Cochabamba.

Se tiene conocimiento de que en el año 2005 fue elaborado el trabajo «Estudios Básicos de la cuenca del río Rocha» por la empresa consultora CONAM S.R.L. que se adjudicó el concurso de propuestas en diciembre del año 2004. Este documento fue remitido por la gobernación<sup>149</sup> como respuesta al requerimiento de la Contraloría que solicitó todos los estudios, informes, proyectos, evaluaciones u otros realizados en la cuenca del río Rocha.

La gobernación señaló que el mencionado estudio era uno de los dos únicos elaborados por esta instancia como miembro de la Unidad Gestora. A fin de verificar si este documento responde a las leyes emitidas y representa una gestión realizada por la Unidad Gestora se revisaron los Términos de Referencia, el contrato de prestación de servicios y el compilado de 15 documentos<sup>150</sup> que conformaron el producto de los estudios básicos.

Los Términos de Referencia señalan en el acápite de antecedentes que el Proyecto Marco de Manejo Integral de la Cuenca del río Rocha emerge como una necesidad de recuperar y descontaminar la cuenca que a la fecha sufría contaminación y degradación por efecto de la expansión urbana y actividad antrópica.

Asimismo de acuerdo a la descripción del objetivo y generalidades, el trabajo estaba orientado a contar con un conjunto de datos básicos que sirvieran para sustentar proyectos de recuperación y descontaminación del río Rocha y sus afluentes y establecer el Plan de Manejo Integral de la cuenca, estos datos básicos se extraerían de tareas de levantamiento topográfico, geológico, geomorfológico, hidrológico, hidrogeológico, suelos, fuentes de contaminación, biodiversidad, ecosistemas, etc., que luego conformaron los 15 documentos antes mencionados.

---

<sup>148</sup> Mediante fax CGE/GEA/F-200/2011.

<sup>149</sup> Mediante nota CITE-GC-DESP-153/10 del 09 de febrero de 2010 en respuesta a la nota CGE/GEA/OF-17/2011 emitido por la Contraloría.

<sup>150</sup> Los 15 documentos que componen los Estudios Básicos de la cuenca del río Rocha son los siguientes: Clasificación de suelos a nivel general (sector valle central-parte plana); Estimación del potencial erosivo de la cuenca análisis de parámetros hidráulicos; Descripción detallada de los perfiles tipo valle central-parte plana; Descripción de los perfiles suelos zona Tiraque; Estudio Hidrológico-Hidráulico; Estudio de suelos (zona de Tiraque); Estudio de suelos valle alto; Descripciones detalladas de los perfiles representativos y análisis físico-químico (suelos valle alto parte plana); Estudio de contaminación Ambiental; Estudio de suelos (información adicional); Estudio Geológico; Clasificación de suelos a nivel general de la cuenca del río Rocha (Sacaba valle y laderas); Hidrología-Hidrogeología; Estudio de Biodiversidad y Ecosistemas; Clasificación de suelos a nivel general de la cuenca del río Rocha (sector parte alta-laderas).

Como se puede ver, los antecedentes, generalidades y objetivos de los Términos de Referencia del trabajo de consultoría y el compilado de documentos que conforman los Estudios Básicos de la cuenca del río Rocha, no son el resultado de gestión alguna realizada por la Unidad Gestora y el trabajo tampoco representa un Plan de Emergencia.

Asimismo el archivo de toda la documentación relacionada al trabajo de consultoría proporcionado por la gobernación que contiene documentos desde los términos de referencia hasta la entrega del producto final no proporciona ninguna evidencia de que la Unidad Gestora haya realizado alguna actividad o participado en alguna instancia para promover la realización de este trabajo. Toda la información indica que este estudio es producto de gestiones realizadas exclusivamente por la entonces prefectura del departamento de Cochabamba como parte de sus planes institucionales.

La gobernación informó sobre la elaboración de un segundo trabajo entre los años 2006-2007, como parte de las acciones estratégicas que impulsarían la ejecución del Plan de Manejo Integral de la Cuenca del Río Rocha en el corto y mediano plazo.

El trabajo se adjudicó a la empresa REINGENIERÍA TOTAL S.R.L. en agosto del año 2006 luego de participar del concurso de propuestas para el proyecto «Manejo integrado de la cuenca del río Rocha» gestionado por la entonces prefectura de Cochabamba para fomentar el desarrollo integral de la cuenca del río Rocha. Este trabajo corresponde al segundo de los trabajos mencionados por la gobernación.

Análogamente al caso del trabajo de consultoría de la empresa CONAM, a fin de verificar si este segundo documento responde a las leyes emitidas y representa una gestión realizada por la Unidad Gestora se revisaron los Términos de Referencia, el contrato de prestación de servicios y los 4 tomos<sup>151</sup> que conformaron el producto del proyecto «Manejo integrado de la cuenca del río Rocha».

Los antecedentes de los Términos de Referencia señalan lo siguiente:

El proyecto de Recuperación y Descontaminación del Río Rocha y su cuenca, en el marco del Programa de Manejo Integrado de la Cuenca del río Rocha, emerge como necesidad imperativa de recuperación y descontaminación del flujo del río Rocha y sus afluentes...

...

El Proyecto es un segmento transversal del Plan de Desarrollo Regional del departamento de Cochabamba, que debe ser considerado como aporte fundamental al desarrollo sostenible integrado en los valles, por su visión y proyección integral socio económica y ambiental regional y nacional.

La fase II del Proyecto MANEJO INTEGRADO DE LA CUENCA DEL RÍO ROCHA comprende los siguientes objetivos:

- Evaluación de Impacto Ambiental y elaboración del Plan de Mitigación para la cuenca del río Rocha.

---

<sup>151</sup> Los 4 documentos que componen el proyecto Manejo integrado de la cuenca del río Rocha son los siguientes: Diagnóstico, Plan Estratégico, Plan de Intervenciones y proyectos estratégicos y Mapas y Planos.

- Recuperación de la zona de recarga de acuíferos subterráneos en la cuenca.
- Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental para el manejo de la cuenca del río Rocha.
- Manejo Integral de la cuenca del río Rocha.

De las cuales es priorizado su ejecución para la gestión 2006 la Evaluación de Impacto Ambiental y elaboración del Plan de Mitigación para la cuenca del río Rocha.

De acuerdo a lo señalado el objetivo principal del proyecto fue la Evaluación de Impacto Ambiental y elaboración del Plan de Mitigación para la cuenca del río Rocha a partir de un diagnóstico, la evaluación y caracterización de los impactos ambientales, la elaboración de un marco estratégico y programático para el plan y una estrategia de participación e involucramiento con los gobiernos municipales en el proceso de gestión e implementación de programas, planes y proyectos.

Lo expuesto en los antecedentes y objetivos de los Términos de Referencia indica que el trabajo de consultoría, si bien estaba orientado a realizar una evaluación de impacto ambiental de la cuenca del río Rocha y a contar con un plan de mitigación, el alcance del mismo así como el marco en el cual se elaboró permite señalar que el trabajo no responde a un Plan de Emergencia y no proviene de actividades realizadas por la Unidad Gestora, más bien es parte de las gestiones realizadas por la entonces prefectura como un segmento del Plan de Desarrollo Regional del departamento de Cochabamba.

Análogamente a lo verificado en la revisión de los Términos de Referencia, ni el contrato de prestación de servicios, ni los 4 tomos que conforman el proyecto «Manejo integrado de la cuenca del río Rocha», hacen referencia alguna a la Unidad Gestora.

Por lo señalado, quedó entendido que el trabajo de consultoría elaborado por las empresas CONAM S.R.L. y REINGENIERÍA TOTAL S.R.L. responden a gestiones de la entonces prefectura del departamento de Cochabamba que forman parte de las acciones realizadas respecto del desarrollo integral de la cuenca del río Rocha en el periodo 2005-2007 y no representan en ningún caso un Plan de Emergencia, asimismo, las gestiones llevadas a cabo para su realización tampoco son atribuibles a la denominada Unidad Gestora creada por ley el año 2001.

Por otra parte, la gobernación remitió a la Contraloría el documento titulado «Plan de Manejo Integrado de la cuenca del río Rocha» elaborado por la entonces prefectura del departamento de Cochabamba en septiembre del año 2009. El documento hace referencia a que en las gestiones 2005 – 2007 esta instancia priorizó acciones para el desarrollo integral de la cuenca, de las cuales emergió una propuesta de estructura para el proyecto a diseño final que permitiría avanzar en el plan de manejo del río Rocha<sup>152</sup>. El proyecto a diseño

---

<sup>152</sup> Documento remitido por la gobernación a través de la nota CITE-GC-DESP-153/10 del 09 de febrero de 2010 en atención a la nota CGE-GEA/OF-17/2011.



final debía contemplar cinco componentes<sup>153</sup> además del trámite de la licencia ambiental, que debía realizarse a través de un trabajo de consultoría. Nótese que el enfoque que se dio al proyecto a diseño final responde a actividades para llevar adelante un plan de manejo integral de la cuenca del río Rocha y no así un Plan de Emergencia para descontaminar la cuenca del río Rocha.

En lo que respecta a las gestiones de la Unidad Gestora, los documentos recabados dan cuenta de que las primeras acciones realizadas datan de agosto del año 2009, cuando el CODAC solicitó a la prefectura poner en vigencia la Ley n.º 2256<sup>154</sup>.

Se tiene constancia de que la primera reunión de la Unidad Gestora fue realizada el 15 de septiembre de 2009 con la asistencia de la entonces prefectura y de los municipios de Cercado, Quillacollo y Vinto además del CODAC. No existe información de los temas tratados en esa reunión.

En fecha 25 de septiembre de 2009, el municipio de Sacaba comunicó oficialmente a la entonces prefectura la designación de un representante del municipio ante la Unidad Gestora. No existe evidencia de que los miembros restantes de la Unidad Gestora hayan remitido esta información a la prefectura.

Se tiene documentación de una segunda reunión de esta instancia llevada a cabo el 06 de octubre de 2009 con la participación de la entonces prefectura y de los municipios de Cercado, Colcapirhua, Quillacollo y Vinto. En la reunión la prefectura propuso realizar un estudio a diseño final de 5 ejes temáticos (planes extractados del estudio realizado por la empresa REINGENIERÍA S.R.L.) para gestionar el proyecto del manejo integral de la cuenca del río Rocha con el apoyo económico de los municipios. Los temas de la reunión fueron la distribución porcentual de la participación económica del proyecto y la elaboración del plan de trabajo.

La intervención de la prefectura en esta reunión promovió que el plan de trabajo que establece la Ley sea desarrollado a partir de los estudios previos realizados, alejándose del contexto establecido que orienta a elaborar un Plan de Emergencia para descontaminar la cuenca del río Rocha.

Se tiene constancia de que en fecha 13 de octubre de 2009 se llevó a cabo otra reunión de la Unidad Gestora a convocatoria de la entonces prefectura y con la participación de los municipios de Cercado, Colcapirhua, Quillacollo y Vinto además del CODAC. En la reunión trataron la distribución económica porcentual de participación de los municipios,

---

<sup>153</sup> La propuesta del proyecto a diseño final incluía los siguientes componentes: Plan de capacitación ambiental y estrategias de involucramiento para el manejo integrado del río Rocha; Colectores interceptores; Obras de saneamiento para el control de descargas de aguas residuales en el río Rocha, Obras hidráulicas y Sistema de recarga de acuíferos en la cuenca del río Rocha.

<sup>154</sup> No se cuenta con evidencia de este requerimiento por parte del CODAC, el antecedente está registrado en el informe de un taller llevado a cabo por la Unidad Gestora en abril de 2010.

quedando que ello se haría en función de la población y área de influencia sobre el río Rocha, también acordaron en hacer partícipe de la unidad al municipio de Tiquipaya.

Otra reunión de la Unidad Gestora se llevó a cabo el 16 de octubre de 2009 con la asistencia de representantes de la prefectura, de los municipios de Colcapirhua, Cercado, Sipe Sipe y del CODAC. En la reunión se hizo el análisis del área de influencia de cada uno de los municipios respecto del río Rocha, asimismo, de común acuerdo determinaron la distribución porcentual, respecto del monto global definido del proyecto<sup>155</sup>, que se plasmó en la Resolución n.º 01/2009 de la Unidad Gestora de la Cuenca del río Rocha.

En la documentación recabada se tiene un informe del municipio de Sipe Sipe a través del cual dio a conocer a la prefectura el desacuerdo de esta instancia y de sus 73 OTB en la forma de identificar los porcentajes de la contraparte económica.

En diciembre de 2009 la prefectura emitió una nota al municipio de Quillacollo comunicando que la Unidad Gestora estuvo coordinando y socializando<sup>156</sup> el proyecto del plan de manejo integral de la cuenca del río Rocha y lo establecido en la Resolución n.º 01/2009, las actividades fueron dirigidas tanto al nivel Ejecutivo como a los Consejos Municipales a fin de contar con la participación e involucramiento de estas instancias, asimismo invitó a la reunión programada para el 07 de enero de 2010 con la finalidad de contar con una respuesta en el marco de la resolución emitida.

No se cuenta con evidencia de que notas similares hayan sido emitidas a los restantes municipios que forman parte de la Unidad Gestora, sin embargo, se cuenta con el acta de la reunión realizada en la fecha prevista (07/01/2010) y con la lista de participantes conformada por representantes de los municipios de: Sipe Sipe, Quillacollo, Sacaba, Cercado, Colcapirhua, además de la prefectura.

Entre las conclusiones del acta se encuentra la socialización del proyecto en los municipios participantes, señalaron también que era conveniente elaborar el reglamento de la Unidad Gestora.

Se tiene constancia de la invitación de la Unidad Gestora al municipio de Cercado para que pueda presentar propuestas de acciones orientadas a la recuperación del río Rocha a través de un taller que debía realizarse en marzo de 2010, los resultados del taller permitirían generar la base de acciones necesarias para integrar los proyectos que tenían a un plan global aplicable a toda la cuenca y así contar con un proyecto a diseño final para su posterior ejecución.

---

<sup>155</sup> El monto global estimado para llevar a cabo el proyecto es de Bs2.774.600,00 fue obtenido de la elaboración de la propuesta del proyecto a diseño final para el plan de manejo integral de la cuenca del río Rocha por la entonces prefectura de Cochabamba en septiembre de 2009, como se señaló párrafos arriba.

<sup>156</sup> En la documentación recabada se encontraron dos notas emitidas por la prefectura y dirigidas a los municipios de Sipe Sipe y Sacaba (esta última sin firma) para socializar el proyecto del plan de manejo integrado de la cuenca y la resolución n.º 01/2009.

No se cuenta con evidencia de la realización del taller en la mencionada fecha, pero sí con el reporte del taller realizado en abril del 2010, del que no se tiene información de los asistentes. Los resultados de las mesas de trabajo conformadas concluye que los 5 ejes temáticos<sup>157</sup> se ampliaron a 8: capacitación y educación ambiental, saneamiento básico, recarga de acuíferos, obras hidráulicas y control de la erosión, biodiversidad, impacto social y económico y metodologías, prioridad y secuencia de tratamiento.

De acuerdo a la documentación recabada la siguiente actividad de la Unidad Gestora fue la reunión del 23 de junio de 2010, con la participación de los municipios de Tiquipaya, Vinto, Sipe Sipe y Sacaba además del CODAC, se evidencia de manera complementaria la participación del Comité Cívico Femenino, PROMIC<sup>158</sup> y la Universidad Mayor de San Simón. En la reunión se concluyó socializar el plan de manejo integral de la cuenca y dar a conocer la contraparte económica a las nuevas autoridades municipales, además de solicitar la designación de un representante ante la Unidad Gestora. Asimismo eligieron al Directorio, presidido por la gobernación a través de la Secretaría Departamental de la Madre Tierra, la vicepresidencia recayó en el municipio de Cercado, la secretaría en el CODAC y como vocales, los demás municipios involucrados. Esta información pone en evidencia que la estructuración de la Unidad Gestora se realizó recién el año 2010.

Se cuenta con registros de reuniones de la Unidad Gestora del 02, 06 y 16 de julio de 2010, en la primera consta la participación del alcalde y concejales de los municipios de Colcapirhua y Vinto además de la gobernación y el PROMIC, en la segunda, la participación de miembros del consejo y funcionarios del municipio de Sipe Sipe además de la gobernación y el CODAC y la tercera reunión se realizó con miembros del municipio de Sacaba. De acuerdo a lo señalado en una nota emitida por el CODAC a la gobernación, estos registros responderían a reuniones de socialización del proyecto de manejo integrado de la cuenca con los municipios mencionados además de Quillacollo y Tiquipaya (de estos últimos no se tiene registros).

El 28 de julio de 2010 se llevó a cabo el taller de presentación de propuestas, estudios, sobre manejo integral, descontaminación, tratamiento de aguas residuales en el río Rocha, del cual participaron los municipios de Sacaba, Tiquipaya, Colcapirhua, Quillacollo, Cercado, Vinto y Sipe Sipe, el CODAC y la gobernación además de otras instancias. No se tiene información de los resultados del taller, pero debemos mencionar que esta actividad sería una de las desarrolladas por la Unidad Gestora, ya que el membrete de las hojas de registro de asistencia, muestran el nombre de esta instancia.

En septiembre 16 de 2010, el CODAC dirigió una nota al Gobernador reiterando la reactivación de la Unidad Gestora, mediante la convocatoria a los municipios miembros

---

<sup>157</sup> Los 5 ejes temáticos de referencia fueron extractados de los proyectos propuestos en el trabajo de consultoría de la empresa REINGENIERÍA TOTAL S.R.L.

<sup>158</sup> Programa de Manejo Integral de Cuencas.

para dar cumplimiento a la Ley n.º 2256. La nota del CODAC muestra que hubo una paralización de las actividades de la Unidad Gestora desde julio de 2010.

El 22 de septiembre de 2010, la gobernación emitió notas oficiales a los municipios de: Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Tiquipaya, Quillacollo, Vinto, Sipe Sipe y Capinota para que designen un profesional que conforme el equipo técnico interinstitucional de elaboración de Términos de Referencia para el proyecto Manejo Integral de la cuenca del río Rocha. Llama la atención que se convocara al municipio de Capinota ya que no forma parte de la Unidad Gestora.

No se tiene mayor información de acciones posteriores a lo citado en el párrafo anterior, al parecer se llevaron a cabo acciones para que los municipios que conforman la Unidad Gestora suscriban el convenio interinstitucional para el manejo integrado de la cuenca del río Rocha con la gobernación, la Brigada Parlamentaria, el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego, donde además se reconocería la participación económica según porcentaje acordado preliminarmente. Se llegó a esta afirmación luego de tener constancia de las siguientes Ordenanzas Municipales emitidas por los municipios.

La Ordenanza Municipal n.º 104/2010 del municipio de Colcapirhua emitida el 05 de noviembre del 2010, que autorizó al alcalde a través del Consejo Municipal la suscripción del mencionado convenio, situación análoga se evidenció para el municipio de Quillacollo a través de la Ordenanza Municipal n.º 72/2010 del 09 de noviembre del mismo año<sup>159</sup>, en la Ordenanza Municipal n.º 83/2010 emitida el 09 de noviembre del mismo año por el municipio de Vinto, para el municipio de Sacaba en la Resolución Municipal n.º 083/2010 emitida el 10 de noviembre del mismo año, para el municipio de Cercado en la Resolución Municipal n.º 5553/2010 emitida el 16 de noviembre del mismo año<sup>160</sup>. No existe constancia de la emisión de ordenanza o resolución similar por parte del municipio de Sipe Sipe.

El 11 de noviembre de 2010 se suscribió el convenio interinstitucional para el Manejo Integrado de la cuenca del río Rocha del que participaron: el Gobierno Autónomo departamental de Cochabamba, la Brigada Parlamentaria, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y los gobiernos municipales de Cercado, Colcapirhua, Tiquipaya, Quillacollo, Vinto, Sacaba y Sipe Sipe. Los objetivos del convenio estaban orientados a elaborar el estudio a diseño final del «Manejo Integrado de la Cuenca del río Rocha» y realizar esfuerzos conjuntos de responsabilidades y beneficios compartidos entre el Gobierno Nacional, la gobernación y los municipios que forman parte del convenio.

---

<sup>159</sup> Esta documentación no se encuentra en los antecedentes proporcionados por la gobernación, fue proporcionada por el municipio de Quillacollo a través de la nota GMQ-DDRPyMA CITE 0089/11 del 17 de febrero de 2011.

<sup>160</sup> Esta documentación no se encuentra en los antecedentes proporcionados por la gobernación, fue proporcionada por el municipio de Cercado a través de nota remitida el 10 de febrero de 2011 y el informe CITE DESPMT n.º200/11.

El convenio señala las obligaciones y responsabilidades de las partes, entre ellas de la gobernación que era la instancia responsable de elaborar los Términos de Referencia del estudio, desembolsar su contraparte económica, realizar el proceso de licitación, calificación, adjudicación y suscripción de contrato con la empresa que se haga cargo de elaborar el estudio y efectuar el seguimiento, supervisión, fiscalización, evaluación y recepción del estudio, coordinando con los gobiernos municipales.

En el caso de los municipios, las responsabilidades y obligaciones estuvieron orientadas a coordinar en la elaboración de los Términos de Referencia del estudio, aceptar y respaldar las alternativas tecnológicas y de localización de los componentes del estudio y desembolsar los recursos de contraparte según porcentajes acordados.

Por su parte el Ministerio de Medio Ambiente tenía la obligación de desembolsar oportunamente el monto acordado del presupuesto 2010 además de gestionar el financiamiento según estructura programática. Esta obligación ha sido entendida como el cumplimiento a las disposiciones de la Ley n.º 2866 en cuyo artículo 2 que establece que el Ministerio emplearía los recursos a su cargo para realizar las acciones previstas por ley, aspecto que fue consultado por la Contraloría<sup>161</sup> al Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

Al respecto, esta instancia informó<sup>162</sup> sobre la firma del mencionado convenio y sobre las obligaciones que asumió a través de dicho documento, aclarando que hasta marzo de 2011, cuando remitió la nota, no realizó ninguna transferencia de recursos económicos a la gobernación de Cochabamba para la ejecución del proyecto. Esta afirmación permite inferir que el Ministerio no ha desembolsado monto alguno hasta la fecha de consulta para realizar las acciones previstas por la Ley n.º 2866.

La documentación recabada dio cuenta de las gestiones posteriores realizadas por la gobernación respecto de la convocatoria a la presentación de propuestas para elaborar el proyecto Manejo Integrado de la Cuenca del río Rocha a través de la Licitación Pública n.º 009/2010. Se tiene evidencia del inicio del proceso en el SICOES el 15 de noviembre de 2010 y de la reunión de aclaración a los interesados llevada a cabo el 22 de noviembre de 2010.

El informe de calificación de propuestas elaborado por la gobernación, emitido el 07 de diciembre de 2010 comunica que luego de evaluar los documentos legales, administrativos, propuesta técnica y propuesta económica de la única empresa que se presentó a la convocatoria, ésta quedó descalificada por incumplimiento a los requisitos señalados en el Documento Base de Contratación, recomendando la declaratoria desierta de la convocatoria pública n.º 009/2010, que se dio a conocer mediante Resolución Administrativa SDDMT-08/2010 del 10 de diciembre de 2010.

---

<sup>161</sup> Mediante notas CGE/GEA/OF-016/2011 y CGE/GEA/OF-057/2011 de enero y marzo de 2011 respectivamente.

<sup>162</sup> Mediante nota MMAyA/DESPACHO n.º 306/2011 de marzo de 2011.

El 08 de febrero de 2011 se llevó a cabo otra reunión de la Unidad Gestora con la participación de los municipios de Colcapirhua, Sacaba, Vinto y Sipe Sipe además del CODAC y la gobernación, donde se dio a conocer la declaración desierta del proceso de contratación, observaciones a los depósitos de las contrapartes municipales y quedó pendiente que en la próxima reunión se trabajaría en la modificación y actualización de los Términos de Referencia para el inicio de un nuevo proceso de licitación.

El 09 de marzo de 2011 se llevó a cabo la reunión de la Unidad Gestora de modificación y actualización de los Términos de Referencia, se registró la participación de los municipios de Sacaba, Cercado, Colcapirhua y Vinto, además del CODAC y la gobernación. Según señala el acta, en la reunión se consensuó la modificación y actualización de los Términos de Referencia del proyecto.

El 29 de marzo de 2011 se reunió la Unidad Gestora con la participación de Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo y Vinto, además del CODAC y la gobernación. En la reunión se trabajó y consensuó en la modificación y actualización de los Términos de Referencia del proyecto Manejo Integrado de la cuenca del río Rocha, quedando a la espera de correcciones y/o complementaciones en un plazo de 48 horas para que puedan avanzar en la consolidación del documento final.

Consta en la documentación recabada el acta de reunión de la Unidad Gestora de fecha 26 de abril de 2011 en la que participaron los municipios de Sacaba, Cercado, Colcapirhua y Vinto, además del CODAC y la gobernación. En la reunión se presentó el Documento Base de Contratación y los Términos de Referencia finales que fueron previamente analizados por los miembros de la Unidad Gestora. Se acordó el inicio del nuevo proceso de licitación.

Luego de concluir el segundo proceso de licitación pública n.º 013/2011 del proyecto manejo integrado de la cuenca del río Rocha, se emitió el informe de calificación de propuestas el 23 de mayo de 2011, el informe concluye y recomienda declarar desierta la convocatoria, ante el incumplimiento de los requisitos legales y administrativos por la única propuesta presentada.

El 13 de junio de 2011 se llevó a cabo un taller sobre los Términos de Referencia del Plan de Manejo de la Cuenca del río Rocha con el fin de acordar sobre su elaboración de modo que puedan ser razonablemente cumplidos por las empresas consultoras interesadas, dado los antecedentes de dos convocatorias previas declaradas desiertas. Se concluyó que el trabajo debía dividirse en dos fases, la elaboración de un Plan Director y los Proyectos a Diseño Final. Acordaron elaborar y validar los Términos de Referencia para la primera fase hasta finales de junio del 2011. Participaron del taller la gobernación, el CODAC, el municipio de Cercado y miembros de del Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable (GIZ-PROAGRO) de la cooperación técnica alemana que asistieron en la realización del taller.

El 19 de julio de 2011 se reunió la Unidad Gestora donde entre los aspectos más importantes tratados está la transferencia del proyecto Estudio Manejo Integral de la cuenca del río Rocha al PROMIC para que continúe con el proceso previa presentación de propuesta y/o plan, tomando como referencia los estudios avanzados en el tema; por otra parte cerraron y cancelaron el proceso de licitación bajo la modalidad anteriormente utilizada. Participaron de la reunión los municipios de Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe además del CODAC y la gobernación.

Finalmente se tiene registro de la reunión de la Unidad Gestora realizada en fecha 29 de julio de 2011 con la participación de los municipios de Sacaba, Colcapirhua y Quillacollo, además del CODAC y la gobernación. No se cuenta con información de los temas tratados en la mencionada reunión.

En una nota remitida en octubre de 2011<sup>163</sup>, la gobernación volvió a señalar que por la dificultad que tuvieron en las dos convocatorias declaradas desiertas, el PROMIC tuvo que intervenir en la primera etapa, el Plan Director de la Cuenca del río Rocha (mencionado párrafos arriba) con fondos de la gobernación y del PNC<sup>164</sup>, para posteriormente continuar en el marco del convenio interinstitucional con el proyecto de Estudio Manejo Integral de la cuenca del río Rocha hasta tener un paquete de proyectos a nivel TESA (Técnico, Económico, Social y Ambiental).

A la fecha del corte del trabajo de campo, se tuvo conocimiento de que el PROMIC continúa elaborando el Plan Director del proyecto referido al manejo integrado de la cuenca del río Rocha.

Hasta la última evidencia recabada todas las acciones de la Unidad Gestora han estado orientadas a llevar adelante el proyecto del manejo integrado de la cuenca del río Rocha, sin considerar en ningún momento la elaboración y ejecución de un Plan de Emergencias que dé respuesta a las disposiciones de la Ley n.º 2256 del año 2001.

### ***3.2.2 Efecto o consecuencias de mantener la condición asociada a las acciones de respuesta a las declaraciones de emergencia.***

Tal como ya se indicó antes, el efecto constituye la consecuencia real y potencial (riesgo) que surge de mantener la condición detectada y es el resultado de comparar la condición con el criterio del hallazgo. Por eso, en el siguiente cuadro se presenta un resumen de la condición detectada respecto del criterio definido para el objetivo específico n.º 2.

---

<sup>163</sup> Nota SDMT-165/2011 recibida el 06 de octubre de 2011 en respuesta a la nota CGE/GEA/F-190 y 200/2011.

<sup>164</sup> Plan Nacional de Cuencas.

**Condición detectada respecto al criterio definido para objetivo específico n.º 2**  
**Tabla n.º 15**

Criterio	Condición detectada
<p><i>Las acciones realizadas por las instancias a cargo de dar respuesta a las declaraciones de emergencia, debieron lograr la elaboración y ejecución de un Plan de Emergencia orientado a descontaminar y recuperar el río Rocha.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El año 2001 se promulgó la Ley n.º 2256 que declaró área de emergencia al río Rocha por problemas de contaminación. A través de esta ley se creó la Unidad Gestora como una instancia técnica para elaborar y ejecutar un Plan de Emergencia destinado a descontaminar el río Rocha.</li> <li>• La Unidad Gestora estaría conformada por representantes de la entonces prefectura (ahora gobernación) y de los municipios de Sacaba, Cercado y municipios del Valle Bajo. Esta Ley también autorizó al Poder Ejecutivo asignar y/o gestionar los recursos financieros para el cumplimiento de las disposiciones establecidas y la ejecución del Plan.</li> <li>• El año 2004 se promulgó la Ley n.º 2866 que declaró nuevamente zona de emergencia departamental al río Rocha. A través de esta Ley se autorizó al Poder Ejecutivo la utilización de recursos del Tesoro General de la Nación, para realizar todas las acciones previstas por Ley.</li> <li>• Entre los años 2005 y 2007 la entonces prefectura (ahora gobernación) promovió la elaboración de dos trabajos de consultoría, los “Estudios Básicos de la cuenca del río Rocha” que estaba orientado a contar con un conjunto de datos básicos para sustentar proyectos de recuperación y descontaminación del río Rocha y sus afluentes y establecer el Plan de Manejo Integral de la cuenca.</li> <li>• El segundo trabajo fue el proyecto “Manejo integrado de la cuenca del río Rocha” que estuvo orientado a realizar la Evaluación de Impacto Ambiental de la cuenca del río Rocha y elaborar el Plan de Mitigación.</li> <li>• Los trabajos de consultoría no representan en ningún caso un Plan de Emergencia, asimismo, las gestiones llevadas a cabo para su realización tampoco son atribuibles a la denominada Unidad Gestora.</li> <li>• En septiembre del año 2009 la entonces prefectura del departamento de Cochabamba elaboró un esquema del Plan de Manejo Integrado de la cuenca del río Rocha donde planteó la elaboración de un proyecto a diseño final a partir de cinco componentes que fueron el referente para las gestiones que realizó la Unidad Gestora. Nótese que el enfoque que se dio al proyecto no responde a un Plan de Emergencia.</li> <li>• La primera acción de la Unidad Gestora data de agosto del año 2009.</li> <li>• Las actividades realizadas por la Unidad Gestora entre agosto de 2009 y julio de 2011 se basa en reuniones y talleres. La propuesta de la prefectura, que luego se llevó adelante, promovió que el plan de trabajo sea desarrollado a partir de los estudios previos realizados, alejándose del contexto de la Ley que orienta a elaborar un Plan de Emergencia.</li> <li>• En junio de 2010 se estructuró la Unidad Gestora a través de la conformación de un Directorio presidido por la gobernación.</li> <li>• En noviembre de 2010 se firmó un convenio para el Manejo Integrado de la cuenca del río Rocha donde se estableció, entre otros, la participación económica de los municipios y del ejecutivo a través del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.</li> <li>• El producto de las actividades realizadas por la Unidad Gestora se resume en la preparación de los Términos de Referencia para elaborar el estudio a diseño final del “Manejo Integrado de la Cuenca del río Rocha” que no responde a un Plan de Emergencia.</li> </ul>



Criterio	Condición detectada
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La convocatoria para realizar el trabajo se declaró desierta en dos oportunidades en noviembre de 2010 y mayo de 2011.</li> <li>• En julio de 2011 la Unidad Gestora decidió transferir el proyecto Estudio Manejo Integral de la cuenca del río Rocha al PROMIC para trabajar en la primera etapa con la elaboración del Plan Director de la Cuenca del río Rocha con fondos de la gobernación y del PNC, actividad que estaba en proceso de ejecución a la fecha del corte del trabajo de campo de la auditoría.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

La evidencia recabada muestra que durante un periodo de 8 años entre los años 2001 y 2009, las instancias a cargo de dar respuesta a las declaraciones de emergencia (emitidas a través de Leyes), no realizaron ninguna acción que se traduzca en la elaboración y ejecución de un plan de emergencia orientado a descontaminar y recuperar el río Rocha, no existe la menor evidencia de que la entonces prefectura (actual gobernación) haya convocado en algún momento a los miembros de la unidad para elaborar el plan de trabajo tal como dispone la Ley n.º 2256.

Los trabajos de consultoría llevados a cabo a través de la entonces prefectura del departamento de Cochabamba entre los años 2005-2007, no representan un Plan de Emergencias y tampoco fueron el producto de gestiones realizadas por la Unidad Gestora.

Cabe mencionar que ninguno de estos trabajos de consultoría se ha plasmado en proyecto alguno que haya sido ejecutado, que pueda ser mencionado como una obra o actividad destinada a la descontaminación y recuperación del río Rocha.

Las gestiones de la Unidad Gestora estuvieron orientadas a elaborar un Plan de Manejo Integrado de la cuenca del río Rocha, al respecto debe notarse que el concepto del manejo integrado de cuencas se asocia con temas de gestión ambiental integrada, de ordenación del territorio, de desarrollo regional y de todas las acciones orientadas al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de una cuenca, aspectos que representan un contexto mayor del que debe entenderse como un plan de emergencia.

Las acciones realizadas por la Unidad Gestora, a cargo de dar respuesta a las declaraciones de emergencia, no responden al criterio establecido, es decir que las acciones realizadas por la Unidad Gestora, instancia responsable de dar cumplimiento a las leyes, no han generado ningún proyecto que se haya ejecutado y que tuviera su origen en un plan de emergencia destinado a descontaminar y recuperar el río Rocha.

Han transcurrido 10 años desde la declaratoria de zona de emergencia a la cuenca del río Rocha y a la fecha no existe ningún plan para ejecutar, esta situación ha potenciado los riesgos de causar daños irreversibles a un río que ya se encontraba contaminado el año 2001.

Asimismo, esta condición conlleva riesgos que tienen que ver con el uso que se dan a estas aguas, ya que la población principalmente del valle bajo emplea las aguas del río Rocha para riego de diversos productos que va desde alfalfa y forraje para alimento de ganado hasta verduras para consumo directo, situación que conlleva un alto riesgo de afectar a la salud pública por el consumo de alimentos regados con aguas contaminadas, aspecto que se desarrolló y al que se hizo énfasis en el hallazgo anterior.

### ***3.2.3 Causas y recomendaciones asociadas a las deficiencias evidenciadas en los hallazgos del objetivo específicos n.º 2.***

#### ***3.2.3.1 La propuesta de la entonces prefectura (ahora gobernación) que dio origen a todas las gestiones realizadas por la Unidad Gestora, no estuvo orientada a elaborar un Plan de Emergencia para descontaminar la cuenca del río Rocha como dispone la Ley n.º 2256.***

La entonces prefectura del departamento de Cochabamba en septiembre del año 2009 elaboró un documento denominado Plan de Manejo Integrado de la cuenca del río Rocha, que planteó la elaboración de un proyecto a diseño final a partir de cinco componentes<sup>165</sup>.

En una de las primeras reuniones de la Unidad Gestora, la prefectura planteó a los miembros de esta instancia la realización del estudio a diseño final para gestionar el proyecto del manejo integral de la cuenca del río Rocha con el apoyo económico de los municipios.

La intervención de la prefectura en esta reunión promovió que todas las acciones realizadas por la Unidad Gestora estén orientadas a gestionar la elaboración del proyecto a diseño final del Plan de Manejo Integrado de la cuenca del río Rocha con el criterio de que este plan daría respuesta a las disposiciones que establece la Ley n.º 2256.

Sin embargo la Ley n.º 2256 que creó a la Unidad Gestora de Recuperación de la Cuenca del río Rocha, estableció que ésta sería la instancia técnica para elaborar y ejecutar un Plan de Emergencia, destinado a descontaminar y recuperar la Cuenca del río Rocha, afluentes y sus zonas recarga y descarga.

De acuerdo a conceptos establecidos, un Plan de Emergencias es la definición de funciones, responsabilidades y procedimientos generales de reacción y alerta institucional, inventario de recursos, coordinación de actividades operativas y simulación para la capacitación y revisión, con el fin de salvaguardar la vida, proteger los bienes y recobrar la normalidad de

---

<sup>165</sup> Extractados de los proyectos formulados por la empresa REINGENIERÍA TOTAL S.R.L. en un trabajo de consultoría elaborado el año 2007.

la sociedad tan pronto como sea posible después de que se presente un fenómeno peligroso.<sup>166</sup>

Por su parte, el Plan de Manejo Integral de Cuencas considera actividades y procesos del manejo integral que deben ser sostenibles en el tiempo y deben contemplar el desarrollo ambiental, económico y social de la cuenca, el manejo integrado de los recursos naturales y la gestión integrada de los recursos hídricos con el fin de mejorar la calidad de vida de la población de la cuenca en armonía con la sostenibilidad de los recursos naturales.

El Plan de Manejo Integral de Cuencas contempla una estructura priorizada y calendarizada de ejecución de actividades que permiten el desarrollo integrado, ordenado, coherente, coordinado, concertado y participativo. El horizonte de intervención de este tipo de proyectos debe ser de largo plazo, convertidos en programas con umbrales parciales ejecutables en el corto y mediano plazo para ir logrando en forma acumulativa la sostenibilidad de los recursos naturales<sup>167</sup>.

Lo señalado muestra claramente las diferencias entre lo que es un Plan de Emergencias y lo que es un Plan de Manejo Integral de Cuencas, el primero comprende responsabilidades y procedimientos de actuación en caso de emergencia que puedan originar riesgos estableciendo las medidas necesarias para restablecer a las condiciones normales, sin embargo un plan de manejo integral de cuencas comprende un marco de acción más amplio y no responde a una emergencia más bien es un instrumento que permite a través de actividades y procesos, un manejo integral de la cuenca que debe ser sostenible en el tiempo contemplando el desarrollo ambiental, económico y social, el manejo integrado de los recursos naturales y la gestión integrada de los recursos hídricos en el corto, mediano y largo plazo.

Las acciones realizadas por la Unidad Gestora hasta la fecha sumadas a la inoperancia de esta instancia durante aproximadamente ocho años, han impedido elaborar y ejecutar un plan de emergencias para descontaminar y recuperar la cuenca del río Rocha, las decisiones tomadas y gestiones realizadas que han estado orientadas a trabajar en un plan de manejo integral de la cuenca sólo han tendido a retrasar los resultados que se esperaba tener luego de promulgada la Ley n.º 2256. Para anular la causa explicada, se han formulado las siguientes recomendaciones:

*Al Gobernador del departamento de Cochabamba:*

***R.41*** *Elaborar un Plan de Emergencia para descontaminar y recuperar el río Rocha, en coordinación con los gobiernos municipales que forman parte*

<sup>166</sup> Conceptos y Definiciones de Relevancia en la Gestión del Riesgo (O.D. CARDONA con modificaciones realizados por A. M. LAVELL, Colaboración del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), marzo 2002.

<sup>167</sup> “Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas” (Jorge Faustino, Francisco Jiménez, Sergio Velásquez, Francisco Alpizar, Cornelis Prins, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE), 2006.

*de la cuenca y que son miembros de la Unidad Gestora, considerando el marco normativo aplicable.*

*A los Alcaldes de los gobiernos municipales de Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe:*

**R.42** *Elaborar un Plan de Emergencia para descontaminar y recuperar el río Rocha, en coordinación con la gobernación del departamento de Cochabamba, considerando el marco normativo aplicable.*

**3.2.3.2** *Las acciones de la gobernación como instancia que preside la Unidad Gestora no han estado orientadas a que la participación de los municipios tenga un alcance mayor al de la contribución económica como contraparte para elaborar el plan, es decir no han considerado una participación directa de estas instancias en la elaboración y ejecución del plan de emergencia, aspecto que tampoco fue planteado por los municipios.*

De acuerdo a la documentación recabada, la prefectura invitó oficialmente a los municipios de: Cercado, Sipe Sipe, Quillacollo, Sacaba, Vinto, Colcapirhua y Tiquipaya, a participar de la reunión de coordinación de la Unidad Gestora que debía realizarse el 16 de octubre de 2009.

En la reunión determinaron necesaria la participación y contribución económica de los municipios para completar el monto global definido del proyecto<sup>168</sup> y se hizo el análisis del área de influencia de cada uno de ellos respecto del río Rocha, asimismo, de común acuerdo determinaron la distribución porcentual de los municipios involucrados que se plasmó en la Resolución n.º 01/2009 de la Unidad Gestora de la Cuenca del río Rocha.

El 11 de noviembre de 2010 se suscribió el convenio interinstitucional para el Manejo Integrado de la cuenca del río Rocha del que participaron los miembros de la Unidad Gestora además de la Brigada Parlamentaria y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

El convenio señala las obligaciones y responsabilidades de las partes, entre ellas de la gobernación que era la instancia responsable de elaborar los Términos de Referencia del estudio, desembolsar su contraparte económica, realizar el proceso de licitación, calificación, adjudicación y suscripción de contrato con la empresa que se haga cargo de elaborar el estudio y efectuar el seguimiento, supervisión, fiscalización, evaluación y recepción del estudio, coordinando con los gobiernos municipales.

<sup>168</sup> El monto global estimado para llevar a cabo el proyecto de Bs2.774.600,00 fue obtenido de la elaboración de la propuesta del proyecto a diseño final para el plan de manejo integral de la cuenca del río Rocha por la entonces prefectura de Cochabamba en septiembre de 2009, como se señaló párrafos arriba.

En el caso de los municipios, las responsabilidades y obligaciones estuvieron orientadas a coordinar en la elaboración de los Términos de Referencia del estudio, aceptar y respaldar las alternativas tecnológicas y de localización de los componentes del estudio y desembolsar los recursos de contraparte según porcentajes acordados.

Sin embargo, la participación de los municipios en estas actividades se ha circunscrito a la contribución económica para financiar la ejecución del proyecto propuesto por la gobernación y no se ha evidenciado el planteamiento y/o ejecución de acciones directas que impliquen una participación activa de los municipios para descontaminar el río Rocha, por tanto se formula la siguiente recomendación:

*Al Gobernador del departamento de Cochabamba:*

**R.43** *Trabajar y coordinar de manera directa con los gobiernos municipales que forman parte de la cuenca del río Rocha y que son miembros de la Unidad Gestora, en la ejecución del Plan de Emergencias a través de las acciones que en el corto y mediano plazo permitan descontaminar y recuperar el río Rocha.*

A los Alcaldes de los gobiernos municipales de Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe:

**R.44** *Trabajar y coordinar de manera directa con la gobernación en la ejecución del Plan de Emergencias a través de acciones, que dentro de cada jurisdicción, permitan descontaminar y recuperar el río Rocha en el corto y mediano plazo.*

### **3.2.4 Conclusiones del hallazgo del objetivo específico n.º 2**

Las acciones de la Unidad Gestora, compuesta por la gobernación del departamento de Cochabamba, los gobiernos municipales de Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe además del CODAC, no tuvieron la capacidad de lograr el efecto que se esperaba de manera oportuna para atender o resolver la emergencia ambiental, ya que a la fecha no existe ningún Plan de Emergencia elaborado y ejecutado, gestionado por esta instancia, orientado a descontaminar y recuperar la cuenca del río Rocha, afluentes y sus zonas de recarga y descarga.

## **4 CONCLUSIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL K2/AP06/M11**

A través de la auditoría realizada se ha logrado el cometido propuesto, se ha evaluado la calidad ambiental del río Rocha, se ha determinado la variación del grado de contaminación que ha sufrido este cuerpo de agua en más de una década y se ha evaluado los resultados de las acciones realizadas en respuesta a las declaraciones de emergencia.

Se ha determinado que las aguas del río Rocha, en la mayor parte del curso, están catalogadas de mala y muy mala calidad, habiendo obtenido valores del índice de calidad que oscilan entre 20 y 30 a través del indicador ICA-NSF.

Los resultados obtenidos muestran que las aguas del río Rocha no tienen la calidad requerida para que sus aguas puedan ser usadas para riego si antes no reciben un tratamiento previo. En ningún caso el río alcanza el valor mínimo de 51 en la escala del ICA-NSF que corresponde a aguas de calidad media y tampoco cumplen con las condiciones requeridas para un cuerpo de agua clase B (respecto de los parámetros evaluados en el ICA-NSF), excepto al final del área de estudio donde se observa una mejora que, sin embargo, se ve mermada por los altos niveles de salinidad que presenta el agua lo que cuestiona su aplicabilidad en la actividad agrícola.

Sin embargo, tanto en el relevamiento como en el trabajo de campo de la auditoría, personal de la Contraloría pudo constatar que en casi todas las zonas periurbanas y rurales por los que el río y sus afluentes atraviesan y donde se practica la agricultura, las aguas que fluyen son empleadas para riego del cultivo de diversos productos de consumo.

En cuanto a la variación del grado de contaminación del río Rocha, los resultados de la aplicación del índice de contaminación modificado de Prati indican que este cuerpo de agua se encuentra más contaminado que en el año 1998, cuando se publicaron los resultados del estudio «Contaminación Orgánica en el río Rocha».

Los resultados obtenidos muestran que se ha incrementado de manera importante el nivel de contaminación orgánica por efecto de los efluentes industriales y municipales crudos o deficientemente tratados, que son descargados indiscriminadamente sobre el río Rocha y sus afluentes, ocasionando que estas aguas califiquen como altamente contaminadas en gran parte de la zona de estudio.

Se ha constatado que la degradada calidad de las aguas del río Rocha y en consecuencia la elevada carga orgánica que soporta, se debe a la presión antrópica que se ejerce sobre el cuerpo de agua cuando atraviesa los centros más poblados, es decir por el eje con urbano de la cuenca. Esta presión se ha incrementado en la última década debido al crecimiento poblacional, el mismo que no ha ido acompañado de mejoras en el servicio de alcantarillado ni en la implementación de sistemas de tratamiento, como tampoco ha ido acompañado de las suficientes acciones de control y vigilancia y gestiones necesarias para que las actividades que generan descargas y/o impactan negativamente al río, cumplan con las disposiciones que establece la normativa ambiental.

Esta situación ha permitido identificar algunas causas que han sido asociadas a una serie de acciones y gestiones que debieron ser cumplidas por instancias como la gobernación del departamento de Cochabamba, los gobiernos municipales de los municipios de Sacaba,

Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe, además de las empresas a cargo del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario, SEMAPA, EMAPAS y EMAPAQ.

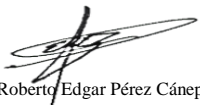
Estas acciones no realizadas a cabalidad, que derivan de las disposiciones normativas, han sido asociadas a la adecuación ambiental, es decir el lograr que las AOP que operan en la zona cuenten con la respectiva licencia ambiental, al control y vigilancia para que se implementen las medidas de adecuación comprometidas por las AOP, al control y vigilancia de las descargas que generan estas AOP, a la realización de gestiones para contar con sistemas de tratamiento para las aguas residuales que se generan en los municipios, a la realización de gestiones para manejar y disponer adecuadamente residuos sólidos, a la clasificación de cuerpos de agua y a las gestiones para que la estructura organizacional de estas instancias permita contar con unidades ambientales que trabajen exclusivamente en el tema ambiental y que tenga el personal suficiente y competente para cumplir con las disposiciones que establece la norma.

Otras de las acciones no realizadas a cabalidad competen a la Unidad Gestora (compuesta por la gobernación del departamento de Cochabamba, los gobiernos municipales de Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto y Sipe Sipe además del CODAC), los resultados del examen muestran que estas no tuvieron la capacidad de atender o resolver de manera oportuna la emergencia ambiental, ya que a la fecha no existe ningún Plan de Emergencia orientado a descontaminar y recuperar la cuenca del río Rocha, afluentes y sus zonas de recarga y descarga, que haya sido gestionado y/o elaborado y ejecutado por esta instancia.

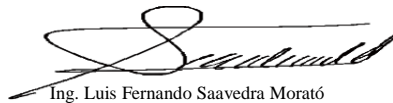
Por tanto se puede concluir este examen respondiendo al objetivo general, indicando que el desempeño ambiental de las instancias evaluadas, en lo que respecta a la mitigación de los impactos ambientales que recibe el río Rocha, ha sido deficiente o inexistente en algunos casos, toda vez que el cuerpo de agua se ha degradado y contaminado más en el transcurso de la última década.

Para contribuir a revertir esta situación, la Contraloría ha formulado cuarenta y cuatro recomendaciones, orientadas a corregir y mejorar el desempeño ambiental de las instancias involucradas, a fin de lograr la recuperación y restauración de este dañado ecosistema.

La Paz, 25 de abril de 2012



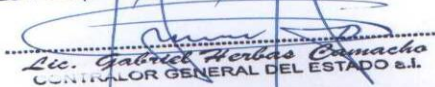
Ing. Roberto Edgar Pérez Cánepa  
GERENTE DE EVALUACIONES  
AMBIENTALES



Ing. Luis Fernando Saavedra Morató  
SUBCONTRALOR DE SERVICIOS  
TÉCNICOS

Cúmplase con las recomendaciones  
contenidas en el Informe que antecede  
conforme el Art. 16 de la Ley 1178, bajo  
apercibimiento de responsabilidad.

La Paz, 10/05/12



Lic. Gabriel Herbas Camacho  
CONTRALOR GENERAL DEL ESTADO s.l.

**GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE COCHABAMBA  
GOBIERNOS MUNICIPALES DE SACABA, CERCADO, COLCAPIRHUA,  
QUILLACOLLO, VINTO Y SIPE SIPE  
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE  
SACABA, SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y  
ALCANTARILLADO DE COCHABAMBA Y EMPRESA MUNICIPAL DE  
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE QUILLACOLLO**

**INFORME DE AUDITORÍA SOBRE EL DESEMPEÑO  
AMBIENTAL RESPECTO DE LOS IMPACTOS  
NEGATIVOS GENERADOS EN EL RÍO ROCHA  
K2/AP06/M11**

**ANEXOS**